

## به نام آن که جان را فکرت آموخت



نشریه داخلی صنعت سیم و کابل  
انجمن صنفی کارفرمایان تولیدکنندگان سیم و کابل ایران  
شماره هشتادم - پاییز ۱۳۹۹

طرح روی جلد: شهلا احمدیان

سخن سردبیر ..... ۲

### مقالات

• ساختار فناوری های ابررسانا و مطالعه موردی بر سیم و کابل های ابررسانا بخش اول ..... ۴  
مینا اکبرزاده، ارسلان حکمتی، سهیل مجیدی

• مدل سازی و شبیه سازی مداری کابل قدرت و تشخیص مکان خطای تخلیه جزئی در کابل توسط نرم افزار MATLAB ..... ۱۱  
حمید اجاقی فقهی

• کابل های IS و Non IS: چه تفاوتی بین این دو وجود دارد؟ ..... ۱۷  
فاطمه دهقاندار

• بهبود آمیزه های پی وی سی: گستره جدیدی از ترکیبات سازگار با محیط زیست (اکو) .. ۱۹

### یادداشت

• مرور اجمالی بر سیر تحولات کابل سازی در ایران ..... ۲۳  
مسعود آسا

• مرور اجمالی بر بورس و تاریخچه پیدایش آن ..... ۲۸  
امیر اسدی

• گپی خودمانی در هوای پائیزی طهران، با جناب آقای محمود طهرانچی ..... ۳۳

### دانستنی ها

• مسابقه شماره ۲ (سئوالات چند گزینه ای با عنوان؛ عوامل مؤثر بر مقاومت سیم) ..... ۳۹  
زهرا سعیدی

• برگزیده از برگزیدگان ..... ۴۳

• دانستنی های برق ..... ۴۵

### سرگرمی

• شفاف اندیشیدن ..... ۴۶

• فرصتی برای تأمل ..... ۴۷

### رویداد

..... ۴۸

صاحب امتیاز: انجمن صنفی کارفرمایان

تولیدکنندگان سیم و کابل ایران

مدیر مسئول: نسترن کسرائی

سردبیر و مدیر اجرایی: حمید مرادی

زیر نظر شورای نویسندگان: حمید مرادی،

مسعود آسا، محمدباقر پورعبداله، بهرام شمس،

محمدعلی مساواتی، غلامرضا فلاح نژاد

حروفچینی و صفحه آرایی: شهلا احمدیان

لیتوگرافی و چاپ: فارابی

تلفن: ۸۸۸۰۸۲۲۹

نظارت فنی: سید جلال امینی

نشانی انجمن: تهران، خیابان مفتح جنوبی،

بعد از مترو طالقانی، خیابان سمیه، کوچه

شهید جلیل مژدهی، پلاک ۴، طبقه اول،

واحد ۲

کدپستی: ۱۵۸۱۷۵۶۴۱۳

تلفن: ۸۸۳۲۶۰۶۹ - ۸۸۳۲۴۲۶۳ نمابر:

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

انجمن‌ها تشکیلاتی هستند که توسط گروه خاصی از اشخاص معتقد به آرمان و مشی اجتماعی معین تأسیس می‌گردند و به منزله جلوه‌ای از مشارکت مردمی هستند که در راستای تحقق بخشیدن به خواست گروهی از افراد که در زمینه‌ای خاص دارای آرمان‌ها، اهداف، علائق و منافع مشترک می‌باشند، شکل می‌گیرند.

در خصوص تاریخچه تشکیل انجمن‌ها و صنوف و همچنین نحوه فعالیت آنها نظرات متفاوتی ارائه شده است. همین قدر بسنده می‌شود که تاریخچه شکل‌گیری انجمن‌ها و صنوف در ایران قدمتی چند هزار ساله داشته و به دوران هخامنشیان باز می‌گردد. بررسی تاریخی انجمن‌ها و دسته‌بندی‌های ارائه شده، موضوع این نوشتار نیست. آنچه مورد بررسی است، انجمن‌های صنفی و به طور مشخص انجمن صنفی کارفرمایان تولیدکنندگان سیم و کابل ایران و برنامه‌های توسعه‌ای آن می‌باشد.

مؤسسين انجمن و شرکت‌هایی که در طی این سال‌ها عضو انجمن بوده و این تشکل صنفی را مورد حمایت قرار داده‌اند، همواره به دنبال اتحاد و انسجام بیشتر اعضاء و همبستگی صنفی و همچنین مطالبه‌گری اجتماعی از سازمان‌های دولتی و نهادهای حاکمیتی بوده و در یک کلام خواستار تعمیق و گسترش این وفاق صنفی بوده‌اند.

در نیمه دوم سال جاری و پس از آسیب‌شناسی صورت گرفته از فعالیت‌های انجمن و همچنین با بررسی فضای پیرامونی (داخل و خارج از کشور) حاکم بر این تشکل، توسعه برنامه‌ها و انجام اقدامات اساسی صنفی مدنظر قرار گرفته است. در این نوشتار سعی خواهد شد، مروری اجمالی بر فعالیت‌ها و اقدامات صورت گرفته و برنامه‌های در دست اجرا انجام شود: الف- به منظور شناسایی توانمندی‌های بالقوه نرم‌افزاری، سخت‌افزاری و مغزافزاری موجود در شرکت‌های تولیدی و بهره‌مندی از این توانمندی‌ها برای کمک به توسعه و تعالی همه اعضاء انجمن، برنامه‌ریزی‌های منسجم جهت بازدید از شرکت‌ها انجام شده و علیرغم محدودیت‌های ناشی از انتشار ویروس کرونا در حال اجراست. یکی از مهم‌ترین دستاوردهای این بازدیدها توسعه همکاری‌های درون صنفی و ایجاد همبستگی بیشتر میان اعضاء محترم انجمن می‌باشد. دستاورد دیگر شناسایی مدرسین توانمندی است که دانش علمی لازم جهت تدریس را داشته باشند.

ب- یکی از اقدامات انجمن، توسعه کمی و کیفی آموزش‌های کاربردی است، به گونه‌ای که سبد کاملی از خدمات آموزشی ارائه شود. این خدمات در حوزه‌های مختلف نظیر برگزاری کلاس‌های تئوری و عملی، تولید محتوا علمی و کاربردی، برقراری ارتباط با مراکز معتبر ملی و بین‌المللی آموزشی مرتبط به منظور انعقاد تفاهم‌نامه‌های همکاری و اخذ مدارک آنها می‌باشد. خوشبختانه از ابتدای نیمه دوم سال جاری با نظارت و راهبری هیئت مدیره انجمن، اقدامات مهمی در این زمینه انجام شده و در مراحل اولیه نتایج خوبی را نیز به همراه داشته است. این اقدامات هم اکنون نیز در دست اجراست. البته محدودیت‌های ناشی از ویروس کرونا که این روزها گریبانگیر مراکز علمی معتبر می‌باشد و باعث تعطیلی و تعلیق فعالیت‌های آنها شده یکی از چالش‌های اساسی در سرعت‌دهی به این مهم است.

ج- ایجاد تغییرات اساسی در محتوای فصلنامه به گونه‌ای که ضمن حفظ ماهیت علمی و فنی آن باعث جذب بیشتر مخاطبین و خوانندگان آن شود نیز یکی از اتفاقات خوب در انجمن است که اقدامات اولیه آن از فصلنامه تابستان شروع شده و ادامه خواهد داشت. این تغییرات شامل ایجاد مطالبی با موضوعات؛ نوآوری در صنعت سیم و کابل، مسابقات علمی مکاتباتی، تکنولوژی‌های تولید، مباحث مدیریتی، سرگرمی و ... می‌باشد که در نظر سنجی اولیه مورد قبول اعضاء محترم قرار گرفته است. همچنین در نظر است به موازات تولید فصلنامه، محتوای دیگری در قالب ویژه‌نامه الکترونیکی تولید شود که به صورت ماهانه و یا هفتگی قابل بهره‌برداری برای اعضاء محترم باشد. در همین راستا شورای سیاست‌گذاری و هیئت تحریریه انجمن پس از یک دهه مجدداً تشکیل گردیده است. امید است نتایج این اقدامات در سه ماهه اول سال

۱۴۰۰ به استحضار اعضای محترم رسانده شود.

د- اطلاع رسانی در خصوص اخبار، وقایع و اقدامات انجام شده در انجمن، همواره یک مطالبه به حق اعضای بوده و استفاده از شبکه‌های مجازی به سرعت بخشیدن این مهم کمک شایانی نموده است. در حال حاضر بلافاصله پس از هر رویداد و خبری گزارش کامل آن به استحضار اعضای محترم می‌رسد. نتیجه این اقدامات باعث افزایش چشمگیر تعداد بازدیدکنندگان کانال‌های ارتباطی انجمن در مدت کمتر از سه ماه شده است. همچنین در برنامه‌ریزی‌ها به گونه‌ای پیش‌بینی شده که در ماه‌های آتی، اخبار داخلی و خارجی مرتبط با صنعت سیم و کابل نیز به صورت هفتگی در کانال‌های ارتباطی بارگذاری شود، تا در صورت نیاز مورد استفاده و بهره‌برداری اعضای قرار گیرد.

ه- اقدامات بعدی در زمینه مشکلات و خدمات صنفی اعضای است. تشکیل کمیته حل اختلاف به عنوان مرجعی برای رسیدگی و حل و فصل درون صنفی اختلافات اعضای، امری ضروری است. در برنامه‌ریزی‌های جدید هسته اولیه کمیته تشکیل شده و فعالیت خود را آغاز نموده است و در حال توسعه می‌باشد.

برگزاری جلسات مستمر با اعضای محترم انجمن و استماع نظرات آنان و همچنین پیگیری مشکلات به وجود آمده با سازمان‌های دولتی و نهادهای حاکمیتی نیز در زمره مشکلات صنفی اعضای طبقه‌بندی می‌شود که در برنامه‌ها و اقدامات جدید انجمن به این مهم توجه ویژه‌ای شده است.

برقراری ارتباطات راهبردی با انجمن‌های همکار با رعایت منافع مادی و معنوی اعضای نیز در سرفصل خدمات صنفی انجمن قرار می‌گیرد که می‌بایست ارائه نماید. اقدامات گوناگونی در اجرای این وظیفه در حال انجام است. در همین مدت کوتاه نیز توافقات اولیه در خصوص انعقاد تفاهم‌نامه همکاری با یکی از تشکلهای همکار در حال اجرایی شدن است. و- تولید غیراستاندارد یکی از بزرگترین چالش‌های صنعت سیم و کابل بوده و یکی از مهم‌ترین وظایف انجمن، مبارزه با تولیدات غیراستاندارد در این صنعت است. اعضای فرهیخته انجمن نیز همواره این آفت صنعتی را مورد نکوهش قرار داده و با آن مبارزه نموده‌اند. تجربه اجرای تفاهم‌نامه‌های همکاری با سازمان ملی استاندارد ایران در سال‌های گذشته، باعث شده که در برنامه‌ریزی‌های جدید علاوه بر اجرای مقررات سازمان ملی استاندارد از توان اجرایی نهادهای حاکمیتی برای توقف خطوط تولیدی غیراستاندارد و تعطیلی واحدهای صنفی این صنعت که آگاهانه و با برنامه‌ریزی مبادرت به تولید سیم و کابل غیر استاندارد می‌نمایند، استفاده نمود. مذاکرات فشرده انجام شده با این نهادهای مرتبط مبنی بر استفاده از قوای قهریه برای برخورد با پدیده شوم تولید سیم و کابل غیر استاندارد منجر به تهیه طرحی شده که دارای ضمانت اجرایی بوده و به تأیید مراجع ذیصلاح نیز رسیده است.

موارد مطروحه بخشی از برنامه‌های انجمن در ادامه مسیری که می‌پیماید، است. مسیری که در آن خدمت رسانی به اعضای محترم در اولویت است و هدف آن ایجاد همگرایی در صنف می‌باشد. زیرا نگارنده معتقد است:

انجمن‌های صنفی یکی از مهمترین ارکان توسعه پایدار هر کشور می‌باشند. صاحبان صنایع مختلف می‌بایست ضمن حضور فعال در انجمن‌های صنفی مرتبط، همواره این نکته را مدنظر داشته باشند که مشکلات صنفی آنان تنها از طریق ایجاد اتحاد و همبستگی‌های درون صنفی حل و فصل خواهد شد. زیرا هم‌صدایی بهتر از تک‌صدایی و یک‌صدایی است و همه باید کوشش کنیم که سود خود را در منفعت عام جستجو نماییم. این مهم تحقق نمی‌یابد مگر با حضور در انجمن‌های صنفی و حمایت از اقدامات این تشکلهای مقدس.

## ساختار فناوری‌های ابررسانا و مطالعه موردی بر سیم و کابل‌های ابررسانا بخش اول



مینا اکبرزاده (کارشناسی ارشد مهندسی الکترونیک)



ارسلان حکمتی (دکترای مهندسی برق - قدرت)



سهیل مجیدی (کارشناسی ارشد مهندسی برق - قدرت)

### چکیده

با کشف پدیده ابررسانایی<sup>۱</sup>، پنجره‌ای تازه در مقابل پیشرفت علوم و فناوری گشوده شده است. فناوری ابررسانایی سهم بزرگی در حوزه‌های پزشکی، الکترونیک، نجوم، حمل و نقل و شبکه‌های قدرت داشته است. با پیشرفت علم در حوزه ابررسانایی و کشف مواد جدید با خواص بهتر و تجاری‌سازی آن‌ها، همچنین توجه به اهمیت تجهیزات انتقال و توزیع توان گرایش به تحقیق و توسعه در زمینه سیم و کابل‌های ابررسانا روز به روز گسترده‌تر می‌شود. یکی از مشکلات عمده صنعت برق، تلفات انرژی از قسمت‌های مختلف این صنعت می‌باشد که موجب وارد آمدن خسارات عظیم مالی به صنعت می‌گردد. این خسارت‌ها شامل خسارت‌های مربوط به تعمیر و هزینه‌های ناشی از تلفات انرژی تولیدی می‌باشد. یک راهکار مناسب برای کاهش تلفات و افزایش طول عمر تجهیزات مختلف صنعت برق استفاده از تجهیزات مبتنی بر فناوری‌های ابررسانا در صنعت برق است که در این مقاله به این موضوع خواهیم پرداخت.

### واژه‌های کلیدی

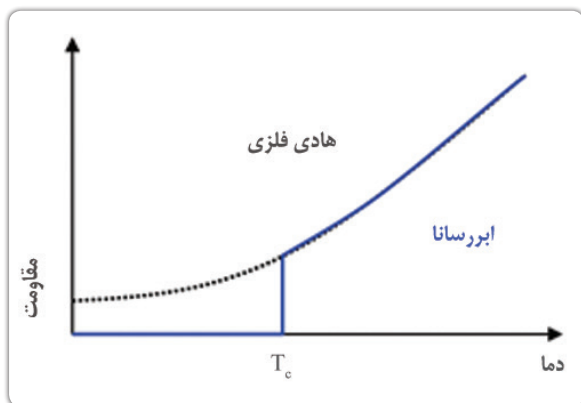
ابررسانا، سیم و کابل ابررسانا، ابررسانای دما بالا (HTS)<sup>۲</sup>، صنعت سیم و کابل.

### مقدمه

به ۴ کلین، مقاومت نمونه، ناگهان به صفر سقوط می‌کند و در همه دماهای دسترس‌پذیر زیر T مقاومت دیگر قابل اندازه‌گیری نیست. نکته مهم این که با کاهش دما مقاومت ناگهان به صفر می‌رسید نه بتدریج، آشکار بود که نمونه باید دست‌خوش گذاری به

ابررسانایی در سال ۱۹۱۱ در آزمایشگاه لیدن کشف شد [۱].  
اچ. کامرلینگ اونس به هنگام مطالعه وابستگی دمایی مقاومت ویژه الکتریکی نمونه‌ای از جیوه، مشاهده کرد که در دمای T نزدیک

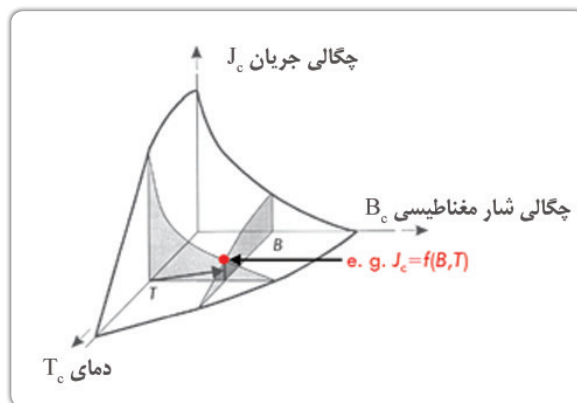
منظورمان این نیست که دو الکترون چسبیده به هم باشند، بلکه با یک فاصله نسبی با یکدیگر حرکت می‌کنند. در مدت کوتاهی پس از کشف ابررسانایی در جیوه، این خاصیت در سایر فلزات، مانند؛ قلع، سرب، ایندیم، آلومینیوم، نیوبیم و غیره یافت شد. همچنین معلوم شد که تعداد زیادی آلیاژ و ترکیبات بین فلزی نیز ابررسانا هستند.



شکل ۲. مشخصه عملکرد ابررسانا در مقایسه با هادی فلزی

در ابتدا ابررساناهای دما پایین وجود داشتند که برای سرد کردن آن‌ها دماهای بسیار پایین (حدود دمای هلیوم مایع) مورد نیاز بودند که این مسئله سرعت پیشرفت ابررسانایی و استفاده از آن در علوم و فناوری را بسیار کند کرده بود، تا اینکه در سال ۱۹۸۶ با کشف ابررساناهای دما بالا که دمای حدود نقطه جوش نیتروژن مایع (۷۷ کلوین) دارند، امید تازه‌ای برای محققان و دانشمندان ایجاد شد. ابررسانا می‌توانند به صورت پایدار و بدون نیاز به سیستم کنترلی بر روی آهنرباهای دائم و یا برعکس شناور شوند. تلاش‌های محدودی با استفاده از ابررساناهای دما پایین که توسط هلیوم مایع سرد می‌شد، صورت گرفت تا اینکه اولین ابررسانای دما بالا کشف شد [۲]. از کشف ابررسانایی در سال ۱۹۱۱ میلادی تا سال ۱۹۸۶، باور مردم بر آن بود که ابررسانایی فقط می‌تواند در فلزاتی با دماهای بسیار پایین وجود داشته باشد که فقط در دماهای حداکثر ۲۵ درجه بالای صفر مطلق اتفاق می‌افتاد. کشف ابررسانایی در دماهای بالاتر در سال ۱۹۸۶، در موادی که تقریباً ضد فرومغناطیس بودند، فصل جدیدی در علم فیزیک باز کرد. مزایای اصلی ابررسانای دما بالا، تهیه نسبتاً آسان و استفاده به شکل میدان بزرگتر است [۳]. در دهه‌های اخیر با توجه به افزایش جمعیت کره زمین و صنعتی شدن جوامع، افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای، کاهش ذخایر سوخت‌های فسیلی و گسترش مصرف سوخت‌های فسیلی، حوزه انرژی و ارتباط آن با

حالت جدیدی با مقاومت الکتریکی صفر شده باشد که در آن زمان ناشناخته بوده است که بعدها این پدیده را ابررسانایی نامیدند. در حالت ابررسانایی مقاومت الکتریکی ماده دقیقاً صفر می‌شود و ماده خاصیت دیامغناطیس کامل پیدا می‌کند. یعنی میدان مغناطیسی را از درون خود طرد نموده و اجازه نفوذ میدان مغناطیسی را به درون خود نمی‌دهد. به عبارت دیگر، در این حالت ماده میدان مغناطیسی را از خود دفع می‌کند که همین ویژگی به آنالیز و توسعه کاربردهای این مواد کمک بسیاری کرده است. طرد میدان مغناطیسی تنها تفاوت اصلی ابررسانا با رسانای کامل است، زیرا در رسانای کامل انتظار می‌رود میدان مغناطیسی ثابت بماند، در حالی که در ابررسانا میدان مغناطیسی همواره صفر است. اگر ماده رسانای کامل باشد، میدان مغناطیسی درون ماده ثابت است اما در مواد ابررسانا میدان مغناطیسی همواره صفر است.



شکل ۱. مرزهای حالت ابررسانایی

در رساناها معمولاً با کاهش دما بتدریج مقاومت الکتریکی کاهش پیدا می‌کند و در حضور ناخالصی‌ها این روند کندتر است و حتی در صفر مطلق هم تا حدی مقاومت الکتریکی وجود دارد. اما در ابررساناها وقتی دما از حدی پایین‌تر باشد، ماده دیگر مقاومت الکتریکی ندارد. این نظریه که به تئوری BCS<sup>۲</sup> معروف است، بیان می‌کند که در دماهای خیلی پایین و با جفت شدن الکترون‌ها به یکدیگر، مقاومت الکتریکی ماده به صفر میل کرده و ماده تبدیل به ابررسانا می‌شود. شاید در ذهن‌تان این سوال پیش آید که چگونه دو الکترون (دو بار همنام) می‌توانند به یکدیگر جفت شوند؟؟ این نظریه بیان می‌کند که در دماهای خیلی پایین، دو الکترون با اسپین مخالف، برخلاف انتظار یکدیگر را جذب می‌کنند. این الکترون‌های جفت شده به جفت‌های کوپر یا جفت‌های BCS معروف‌اند. البته

جدید می‌شود. با توجه به ضرورت و همچنین شرایط نامساعد پست‌های جدید مناطق شهری، یک کابل ابرسانا قادر به انتقال قدرتی یکسان با ولتاژ ثابت بوده و نیاز به احداث یک پست جدید نخواهد بود. بنابر پیش‌بینی بازارهای جهانی، سرمایه‌گذاری در صنعت سیم‌های ابرسانا با دمای بالا تا پایان سال ۲۰۲۰ از ۳/۵ میلیارد دلار عبور خواهد کرد [۴]. همچنین کمپانی‌های پیشرو که در انتهای مقاله به آن‌ها اشاره شده است، سرمایه‌گذاری بسیاری را در بحث تحقیقات و توسعه سیم‌های HTS، جهت تجاری‌سازی آن‌ها و سازگار ساختن آن‌ها در سال‌های گذشته داشته و در آینده نیز در حال گسترش این تحقیقات می‌باشند. از آنجایی که سیم‌های HTS قبلاً در برنامه‌های مختلفی از جمله مراقبت‌های بهداشتی، الکترونیک و حمل و نقل اتخاذ شده‌اند، سرمایه‌گذاران اکنون بر کاهش هزینه تولید سیم‌های HTS متمرکز شده‌اند تا پذیرش این سیم‌ها در سراسر جهان افزایش یابد.

### خواص کاربردی فناوری‌های ابرسانا

#### • توانایی تولید میدان مغناطیسی قوی

پدیده ابرسانایی در فناوری‌های جدید از توانایی گسترده‌ای برخوردار است. خواص ابرسانایی در مواد، علاوه بر دمای محیط و شدت جریان عبوری، به میدان مغناطیسی هم بستگی دارد. یعنی حتی اگر جسم در دمایی پایین‌تر از حد ابرسانایی باشد، وقتی میدان مغناطیسی از میزان مشخصی بیشتر باشد، خاصیت ابرسانایی از بین خواهد رفت. از این میدان‌ها می‌توان در قطارهای مغناطیسی استفاده کرد. شدت این میدان‌ها برای آلیاژ نیوبیم - تیتانیوم به حدود ۱۰ تسلا نیز می‌رسد.

#### • خاصیت تونل زنی و اثر جوزفسون

این مشخصه به معنی این است که اگر دو ابرسانا را خیلی به هم نزدیک کنیم، مقداری از جریان یکی به دیگری نشت می‌کند. در دو سر این پیوندگاه یا تونل هیچ ولتاژی وجود ندارد. یعنی میزان جریان نشتی به ولتاژ بستگی ندارد ولی به میدان و شار مغناطیسی حتی در مقادیر خیلی کوچک به شدت وابسته است. اتصال جوزفسون کاربردهای زیادی در تکنولوژی ساخت دستگاه‌های اندازه‌گیری دارد. اتصال جوزفسون، نوعی کلیدزنی بسیار سریع است و کلیدزنی ولتاژ را تقریباً ده برابر سریع‌تر از مدارهای نیمه رسانای متداول انجام می‌دهد که مزیتی ممتاز برای استفاده در کامپیوترها می‌باشد. از آنجایی که سرعت کامپیوتر وابسته به انتقال پالس از تجهیزات است، سرعت بالای سوئیچینگ باعث بالا رفتن سرعت کامپیوتر و کوچک شدن حجم آن خواهد شد. به علاوه اثر جوزفسون منجر به سرعت و

مواد پیشرفته مورد توجه قرار گرفته است. دو استراتژی عمده مطرح در این راستا شامل؛ کاهش وزن سیستم‌ها و کاهش انرژی تلف شده است. با کمک مواد ابرساناهای دما بالا می‌توان ابعاد و وزن سیستم را کاهش و انرژی تلف شده به ویژه تلفات اهمی سیستم را کاهش داد. با توجه به کاربردهای تکنولوژیکی گسترده ابرساناها در ژنراتورها، ترانسفورماتورها، موتورها، محدود کننده‌های جریان خطای ابرسانا و ذخیره سازه‌های انرژی، لزوم شناخت، مشخصه‌یابی و بهبود پارامترهای بحرانی مواد ابرسانا برای تجاری‌سازی و توسعه آن‌ها اهمیت دو چندان پیدا می‌کند. عمده مصرف مواد ابرسانا در نیازهای مختلف صنعت و مراکز تحقیقاتی و پژوهشی به علت توانایی آنها در رسانش جریان الکتریکی بدون حضور مقاومت می‌باشد. ابرساناها نسبت به رساناهای معمولی دارای چهار وجه اساسی متمایز هستند [۱]:

**اول:** این مواد بدون هدر دادن انرژی، الکتریسیته را هدایت می‌کنند.

**دوم:** ابرساناها به سبب اینکه مقاومت الکتریکی ندارند، گرم نمی‌شوند، بنابراین عمر مفید بیشتری دارند.

**سوم:** ابرساناها توانایی در تولید میدان‌های مغناطیسی قوی دارند

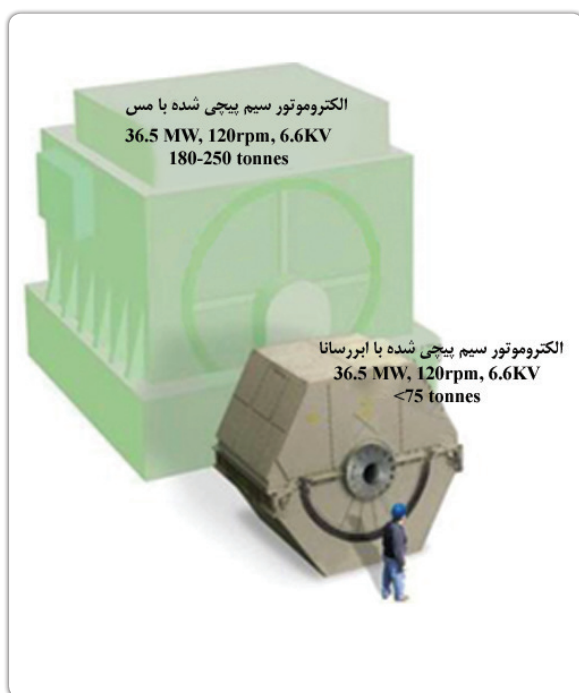
**مورد آخر:** ساخت پیوندهای جوزفسون.

همانطور که قبلاً هم ذکر گردید، یکی از کاربردهای مهم ابرساناها کاهش هزینه‌های انتقال، کاهش ابعاد، وزن و همچنین افزایش حجم انتقال انرژی می‌باشد. در این مقاله علاوه بر معرفی فناوری‌های ابرسانا و بررسی خواص کاربردی آنها، به طور ویژه در رابطه با کابل‌های ابرسانا و تکنولوژی‌های ساخته شده در ایران و جهان صحبت خواهیم کرد. کابل‌های ابرسانا کابل‌هایی هستند که مقدار زیادی جریان الکتریکی را حمل می‌کنند. در ساختمان کابل ابرسانا از تکنیک‌ها و تجهیزاتی برای ایجاد حفره در اطراف سیم‌های ابرسانا استفاده می‌کنند و نیتروژن مایع در بین حفره برای سرد کردن مواد ابرسانا، جاری می‌شود. این امر باعث می‌شود تا کابل‌های ابرسانا در انتقال جریان نسبت به کابل‌های مسی معمولی از ویژگی‌های بهتری برخوردار باشند. یکی دیگر از کاربرد کابل‌های ابرسانا، ایجاد بزرگراه الکتریکی با ظرفیت بالا و انتقال انرژی الکتریکی با ولتاژ بالا می‌باشد. بازار تولید به سمت منافع بیشتر، افزایش تقاضا برای انرژی الکتریکی، بزرگراه‌های الکتریکی بهتر و کابل‌های با ظرفیت بالاتر حرکت می‌کند. کاربرد دیگری که در آینده برای کابل‌های ابرسانا خواهد بود، توزیع انرژی زیاد است. امروزه افزایش دادن تولید انرژی در منطقه شهری باعث نصب کابل‌ها و تجهیزات در پست‌های

طراحی ابررسانا و مواد مورد استفاده در آن باید به نحوی باشند که در برابر نیروهای مغناطیسی، تنش گرمایی و تنش‌های فیزیکی موجود در موتورها و ژنراتورها مقاومت کنند.

#### • موتورها و ژنراتورهای ابررسانا

با استفاده از سیم‌های ابررسانا به جای سیم‌های مسی معمولی در روتور ماشین‌های القایی، تلفات، حجم، وزن و قیمت کاهش می‌یابد. شکل زیر الکتروموتور ابررسانا و معمولی با قدرت یکسان را نشان می‌دهد [۵].



شکل ۴. مقایسه حجم الکتروموتور سیم پیچی شده با سیم ابررسانا و سیم مسی

#### • ترانسفورماتورهای ابررسانا HTS

استفاده از مواد ابررسانا در سیم‌بندی ترانسفورماتورها نیز باعث ۵۰ درصد کاهش در تلفات، وزن و ابعاد ترانسفورماتور نسبت به انواع ترانسفورماتورهای روغنی می‌شود. همچنین حجم کم و عدم نیاز به روغن کاری برای خنک‌سازی، نقش قابل ملاحظه‌ای در بهبود فضای مورد نیاز و کاهش هزینه‌های زیست محیطی خواهد داشت. در نمودار درختی (شکل ۵) انواع فناوری‌ها و کاربردهای ابررسانا در صنعت برق نمایش داده شده است.

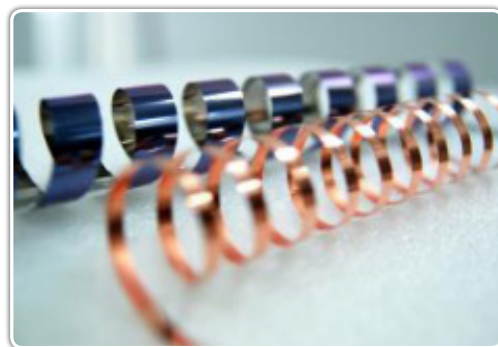
حساسیت بی‌نظیر ادوات الکتریکی همچون پیوند جوزفسون و ادوات تداخل کوانتوم ابررسانایی که برای اندازه‌گیری‌های مغناطیسی فوق‌العاده حساس در زمینه ژئوفیزیک، شیمی تجزیه و داروسازی می‌شود. یک مدار ابررسانا قادر به حفظ جریان الکتریکی بدون وجود منبع تغذیه است. از این خاصیت در آهنربای الکتریکی که در MRI به کار برده می‌شود، استفاده می‌گردد.

#### • مقاومت ناچیز در مقابل عبور جریان مستقیم و توانایی عبور چگالی جریان بالا

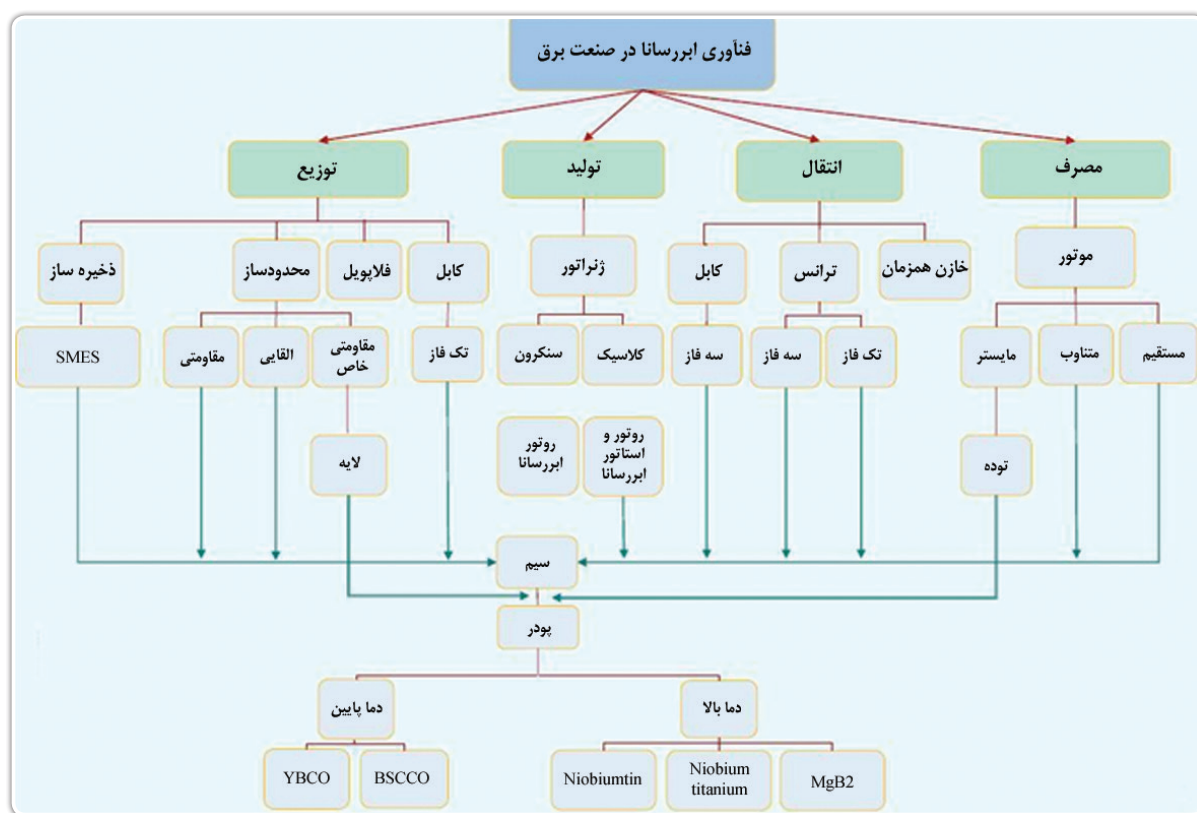
با توجه به مقاومت تقریباً صفر، ابررساناها در شبکه‌های توزیع و انتقال (ترانسفورماتورها، کابل‌ها و ...) و همچنین ماشین‌های الکتریکی قابل استفاده هستند. این خاصیت باعث می‌شود که اگر جریانی در یک ابررسانا ایجاد شود، بدون کاهش قابل توجهی برای مدت طولانی برقرار بماند. همین‌طور شدت جریان عبوری از ابررسانا نیز به علت فقدان تلفات اهمی بسیار بالاست. برای مثال آلایژ نیوبیوم و تیتانیوم که در درجه حرارت ۴/۴ کلوین به حالت ابررسانایی می‌رسد قادر به عبور جریان ۲۰۰۰ آمپر بر میلی‌متر مربع در شدت میدان ۵ تسلا است. این چگالی صد بار بیشتر از چگالی جریان در سیم‌های مسی معمولی است.

#### • نوار و سیم پیچ‌های ابررسانا

اولین مرحله در ساخت هر دستگاه ابررسانا، اطمینان از عدم وجود عیب و نقص در نوار یا هادی ابررسانا است. در صورت وجود، پس از رفع آن می‌توان آن را برای استفاده در کابل به هم تابانید یا به صورت سیم‌پیچ درآورد تا در کاربردهایی مثل ترانسفورماتور، آهنربا، ژنراتور و موتور استفاده شود. همچنین این هادی‌ها باید دارای روکش عایق باشند. جنس عایق باید به نحوی انتخاب شود که مانع از نفوذ میدان مغناطیسی نگردد. برای مثال این عایق می‌تواند از جنس کاغذ سرامیکی باشد.



شکل ۳. سیم و نوار ابررسانا



شکل ۵. کاربرد فناوری های ابررسانا در صنعت برق [۱]

ساخته شده برای تولید کابل به آلمان ارسال شد تا بعد از ساخت کابل، برای آزمون در آزمایشگاه ملی ORNL و نصب در نیویورک در سال ۲۰۱۰ به آمریکا باز گردد. در سال ۲۰۰۸ قیمت سیم های ابررسانای نسل دوم ۴۰۰ دلار به ازای هر کیلو آمپر متر بود که تلاش برای کاهش قیمت تا ۵۰ دلار در کیلوآمپر متر یعنی نزدیک به قیمت سیم های مسی ادامه دارد تا با توجه به حجم بسیار کمتر آن ها، کاملاً اقتصادی شود. از سال ۲۰۰۳ ژاپن نیز یک پروژه ملی ۵ ساله برای ساخت و بهبود خواص سیم های ابررسانای نسل دوم آغاز نموده است. شرکت های فوجیکورا، SRL، سومیتومو، SWCC و چوبو نیز از جمله شرکت های ژاپنی فعال در زمینه ساخت سیم های ابررسانا هستند که دانشمند ژاپنی "شیوها را" نقش کلیدی در این پروژه ها دارد. در اروپا از سال ۲۰۰۴ یک پروژه سه ساله برای ساخت صنعتی کابل ابررسانای نسل دوم در شرکت نگرانس و با حمایت کمیسیون اروپا تعریف شده است. در این پروژه شرکت ها و مؤسسه های از کشورهای اروپایی از جمله EON آلمان، CSIC اسپانیا، دانشگاه تامپر فنلاند، ایرلیکوئید فرانسه و مؤسسه مهندسی برق براتیسلاوا

**پیشینه تحقیقات در حوزه تکنولوژی سیم و کابل ابررسانا**  
در سال ۲۰۰۰ از یک قطعه ۱۲۰ متری کابل ابررسانا برای انتقال توان در میشیگان استفاده شد. در ماه می سال ۲۰۰۱، صد و پنجاه هزار نفر از اهالی کپنهاک دانمارک جریان برق را از راه کابل های HTS دریافت کردند. کابلی که البته فقط سی متر طول داشت. شرکت امریکن سوپرکانداکتور پیشتاز تولید صنعتی سیم های ابررسانا است و در سال ۲۰۰۸ نمونه صنعتی سیم های نسل دوم موسوم به پوشش دار ۴ را وارد بازار کرده است. در سال ۲۰۰۵ این شرکت سه قرارداد به ارزش ۱/۳ میلیون دلار با مراکز دولتی آمریکا و از جمله پنتاگون برای توسعه کاربردهای ابررسانایی انعقاد نمود. اول اکتبر ۲۰۰۸ نیز محموله سیم نسل دوم به طول ۱۷ کیلومتر برای پروژه HYDRA بارگیری شد [۶]. پروژه HYDRA به ارزش ۳۹ میلیون دلار برای ساخت و توسعه کاربرد کابل ها و محدودسازهای ابررسانایی در شبکه توزیع نیویورک تعریف شده بود تا علاوه بر افزایش ۱۰ برابری ظرفیت انتقال برق، از آسیب های ناشی از افزایش سطح اتصال کوتاه دوری شود. سیم های

طولانی‌ترین کابل ابررسانای جهان در تاریخ ۱۹ ژانویه ۲۰۱۲ در پروژه امپا سیتی شروع شد [۸]، گروه RWE و شرکای آن برای جایگزینی مدرن‌ترین کابل فشارقوی ابررسانا به طول یک کیلومتر به دو پست انتقال در شهر روهر را شروع کردند و در سال ۲۰۱۳ این کابل ابررسانا زیر زمین قرار گرفت. این به عنوان طولانی‌ترین کابل ابررسانای نصب شده در جهان نام گرفته است. به عنوان بخشی از این پروژه، مؤسسه تکنولوژی کارلسروهه آلمان مواد ابررسانا و عایقی مناسب را آنالیز کرد. کابل سه فاز متحدالمرکز ۱۰ کیلوولت به ظرفیت انتقال ۴۰ مگاوات و با استفاده از ابررسانای سرامیکی توسط شرکت نگزاس تولید و نصب گردید. این پروژه همچنین به عنوان اولین ترکیب یک کابل ابررسانا با محدود کننده جریان خطای ابررسانا مقاومتی برای حفاظت در برابر اضافه بار تلقی می‌شد. این پروژه توانست نویدبخش یک بعد کاملاً جدید در بازسازی شبکه‌های درون شهری باشد. در میان مدت، این امر منجر به بهره‌وری بیشتر و همچنین کاهش هزینه‌های عملیاتی و نگهداری و به طور همزمان استفاده کمتر از سطح زمین می‌شود. مطالعات شرکت نگزاس نشان داد که کابل‌های ابررسانا تنها راه معقول و منطقی برای کاهش استفاده از کابل‌های فشار قوی در شبکه برق شهری است که این موضوع به این معنی تلقی می‌گردد که منابع و زمین پست‌های انتقال می‌توانند از میان برداشته شوند. در [۹] مطالعاتی در کشور کره جهت اولین پروژه تجاری‌سازی برای کابل‌های HTS با عنوان پروژه "shingal" که به طور کامل توسط کمپانی KEPCO تأمین مالی می‌شود برای اتصال دو ایستگاه فرعی با یک کابل ۳ کیلوولت با فاصله یک کیلومتر در حال انجام است. علاوه بر این، مرکز تحقیقات KEPRI در سال ۲۰۱۷ برای توسعه کابل‌های برق HTS محور ۳ کیلوولتی از جمله یک سیستم خنک‌کننده برای فاصله سه کیلومتری راه‌اندازی نموده است. همچنین در این مقاله پیشرفت‌های اخیر و فعالیت‌های تحقیقاتی مربوط به دو پروژه کابل ابررسانا ۲۳ کیلوولتی مورد بحث فنی و اقتصادی قرار گرفته و نتایج آن ارائه شده است. در مقاله [۱۰] استفاده از کابل ابررسانا در سیستم حمل و نقل و با ایجاد خط در رشته‌ها برای تعیین محدوده عملیاتی هادی‌ها و بهینه‌سازی طراحی مطالعاتی صورت گرفته است. با توجه به عملکرد کابل‌های ابررسانا در اندازه‌های کوتاه بر روی نمونه SULTAN تست شده است که هادی مورد استفاده در کابل از جنس هادی‌های مورد استفاده در آهنرباهای واقعی می‌باشد. معادلات ریاضی جهت مدل‌سازی کابل انجام شده و نتایج آن با مدل‌های مشابه مقایسه و ارائه گردیده است.

اسلواکی همکاری دارند. شرکت‌های توزیع برق آمریکا استفاده از کابل‌های HTS را آغاز کرده‌اند. طی چند سال گذشته سه کابل HTS در آمریکا وارد مدار شده‌اند. امروزه کابل‌های سوت وایر تا ۳۰۰۰ آمپر را تحت ولتاژ ۱۳/۲ کیلوولت در کلمبوس اوهایو انتقال می‌دهد. در سال ۲۰۰۶ شبکه برق سراسری در آلبانی نیویورک یک شبکه توزیع HTS را برق‌دار کرد. دو کابل HTS نیز در کره و چین نصب شده‌اند. در آوریل ۲۰۰۸، شرکت لیبیا اولین شبکه انتقال HTS تجاری جهان را نصب و برق‌دار کرد. نصب این کابل ۶۰۰ متری نسل دوم بوسیله AMSC آمریکا، نگزاس و ایر لیکوئید فرانسه برای شرکت برق LIPA تست شد که می‌تواند در ولتاژ ۱۳۸ کیلوولت ۵۷۴ مگاوات برق را برای ۳۰۰ هزار خانه فراهم سازد و قویترین شبکه HTS جهان را بوجود آورد (شکل ۶).



شکل ۶. کابل ابررسانای نصب شده در شرکت برق لیبیا

برای اولین بار در جنوب اروپا در سال ۲۰۰۷ پروژه‌ای به ارزش ۵۰۰ هزار یورو در مؤسسه علم مواد بارسلونای اسپانیا برای ساخت کابل ابررسانا تعریف شد که در سال ۲۰۱۰ به بهره‌برداری رسید. مکزیک نیز که با مشکلات ناشی از افزایش جمعیت شهر مکزیکوسیتی تا ۴۵ میلیون نفر در سال ۲۰۲۵ مواجه است، برای نخستین بار در آمریکای جنوبی سال ۲۰۰۳ کابل ۲۳ کیلوولت ابررسانا را با همکاری مؤسسه صنعتی کابل روسیه آزمایش کرد. در فوریه ۲۰۱۱ سومیتومو الکتریک تولید انبوه سیم ابررسانای دما بالا DI-BSCCO مبتنی بر بیسموت که دارای جریان بحرانی ۲۰۰ آمپر می‌باشد را بررسی و ارائه کرده است [۷]. ساخت سیستم تولید انبوه این سیم تا اتمام بهار ۲۰۱۱ برنامه‌ریزی و اجرا شده است. ساخت

## منابع:

- [۱] سند راهبردی توسعه فناوری ابررسانا در صنعت برق، گروه پژوهشی مواد غیرفلزی، پژوهشگاه نیرو، خبرنامه شماره ۸، تابستان ۱۳۹۷.
- [2] M.-K. Wu, J. R. Ashburn, C. Torng, P. H. Hor, R. L. Meng, L. Gao, Z. J. Huang, Y. Q. Wang, and C. W. Chu, "Superconductivity at 93 K in a new mixed-phase Y-Ba-Cu-O compound system at ambient pressure," Phys. Rev. Lett., vol. 58, no. 9, p. 908, 1987.
- [۳] ارسلان حکمتی، "ساختارهای تعلیق مغناطیسی ابررسانا"، نشریه تخصصی ماشین‌های الکتریکی، سال دوم، شماره ۴، تابستان ۱۳۹۶.
- [4] www.businesswire.com
- [5] www.htsblogsky.com
- [6] www.stirlingcryogenics.eu/en/projects/hts/project-hydra-cable.
- [7] www.global-sei.com/super/cable\_e/ingridj.html.
- [8] www.tdworld.com/overhead-distribution/article/20964180/the-ampacity-project.
- [9] Ch. Lee, J. Choi, H. Yang, M. Park and M. Iwakuma, "Economic Evaluation of 23 kV Tri-Axial HTS Cable Application to Power System", IEEE Transactions on Applied Superconductivity, Vol. 29, Issue. 5, Aug. 2019.
- [10] C. Zhou, MDhalle, H. H. J. ten Kate and A. Nijhuis, "The effect of strain on the transport properties of superconducting strand and cable in conduit conductor", IEEE Transactions on Applied Superconductivity, 2018.
- [11] M. Tomita, Y. Fukumoto, A. Ishihara, K. Suzuki, T. Akasaka, H. Kobayashi, T. Onji, "Train running test transmitted by superconducting feeder cable and study as an example of line in Japan and France", IEEE Transactions on Applied Superconductivity, 2019.
- [12] Jeong H. Choi, H. Park and R. Baldick, "Transmission investment and expansion planning for systems with high temperature superconducting cables", IEEE Transactions on Applied Superconductivity, Vol. 29, No. 8, Dec. 2019.
- [13] www.nexans.com

در [۱۱] با هدف دستیابی به سیستم کابل تغذیه‌کننده ابررسانا قابل استفاده در ژاپن، فرانسه و سایر کشورها، مشخصات مورد نیاز برای نمونه‌سازی کابل‌های ابررسانا تولید شده بر اساس مشخصات مورد نیاز تحت آزمایش‌های ولتاژ، جریان و سایر آزمایش‌ها قرار گرفته است. نتایج آزمون فوق چشم‌انداز خوبی را برای کابل‌های تغذیه‌کننده ابررسانا ارائه می‌دهد، که می‌تواند در خطوط واقعی در ژاپن و فرانسه اعمال شود. برای بررسی تأثیر این کابل‌های ابررسانا در خطوط واقعی، شبیه‌سازی انجام شده و نتایج آنالیز به دست آمده است که تأیید می‌نماید کابل ابررسانای معرفی شده در ۳۱۰ متر تأثیر افت ولتاژ را جبران کرده است.

همچنین در مقاله [۱۲] رشد تقاضای برق در مناطق پرجمعیت اتروپولیتی مشکلاتی را به دلیل عدم دسترسی به فضای ساخت خطوط انتقال و به دلیل محدودیت‌های جریان کوتاه ایجاد می‌کند. یکی از راهکارهای پیشنهادی برای رفع تقاضای روزافزون، استفاده از کابل‌های HTS می‌باشد که از ظرفیت مناسبی برخوردار هستند و می‌توانند در فضای محدود مجاری موجود نصب شوند. با این حال، از آنجا که ویژگی‌های کابل‌های HTS با امپدانس کم منجر به سطح اتصال کمتر سیستم می‌شوند، کابل‌های محدودکننده جریان خطا FCL-HTS برای حل مشکل جریان اتصال کوتاه دارای خاصیت محدود کنندگی هستند که معمولاً در هنگام نصب تأسیسات جدید در سیستم برق انجام مطالعات حفاظتی ضروری است. در این مقاله به بررسی تأثیر نصب کابل‌های HTS در برنامه‌ریزی بهینه برای انتقال توان می‌پردازیم. چارچوب TEP معرفی شده سه مرحله‌ای (شناسایی، تجزیه و تحلیل سیستم و بهینه‌سازی) برای انتخاب بین کابل‌های ساده HTS یا FCL-HTS و تعیین محل خطوط گسترده انتقال جدید پیشنهاد شده است. مسئله بهینه‌سازی TEP با استفاده از برنامه‌نویسی خطی و با روش big-M تدوین شده است. نتایج شبیه‌سازی نشان داد که مزایای نصب کابل FCL-HTS می‌تواند هزینه‌های بالای نصب آنها را توجیه کند.

## پی‌نوشت:

- 1- Superconductivity
- 2- High Temperature Superconductor
- 3- Bardeen-Cooper-Schrieffer
- 4- Coated Conductor



## مدل سازی و شبیه سازی مداری کابل قدرت و تشخیص مکان خطای تخلیه جزئی در کابل توسط نرم افزار MATLAB



تحقیق و شبیه سازی پروژه: حمید اوجاق فقیهی  
(کارشناس ارشد مهندس برق - قدرت)

### اهمیت عیب یابی در کابل ها

از آنجا که بروز هرگونه مشکلی برای کابل های برق ساختمان ها و یا فضاهای شهری هزینه های گزافی را به بار خواهند آورد، در حال حاضر تکنیک های متعددی برای عیب یابی کابل های برق ارائه شده اند. به لطف این تکنیک ها که هر روز بر تنوع و کارایی آنها افزوده می شود، می توان ضمن کسب اطمینان از نصب صحیح و ایمن کابل ها، به سرعت مختصاتی را که دچار مشکل شده اند، شناسایی نمود. هرچند در حال حاضر، به لطف تکنیک های دنیای فناوری، برطرف کردن عیوب کابل های برق کار چندان دشواری نیست، اما این عملیات، برای فعالین حوزه توزیع برق، همواره ماهیتی چالش برانگیز داشته است. لذا لازم است که از کارشناسان حرفه ای و متخصصی دعوت به همکاری شود که با تبحر بالا در کمترین زمان ممکن مشکلات به وجود آمده را شناسایی و حل کنند. بنابراین یکی از اصلی ترین عوامل خرابی و از بین رفتن تجهیزات الکتریکی، ضعف عایقی آن ها گزارش شده است. بعضاً این مسئله در تجهیزات الکتریکی جدید نیز دیده می شود، یعنی با وجود اینکه تجهیزات و عایق آن نو بوده باز هم شکست به دلیل ضعف عایقی رخ می دهد. با مطالعات بیشتر در این زمینه، محققان به پدیده ای به نام تخلیه جزئی پی بردند. این تخلیه ها با اینکه دامنه کمی دارند ولی به دلیل ماهیت تکرارشوندگی می توانند منجر به تخریب موضعی عایق و از مدار خارج شدن آن گردند. بررسی مکانیزم و عملکرد دقیق این پدیده می تواند منجر به کاهش ضرر و زیان به تجهیزات الکتریکی شود.

### خطای تخلیه جزئی در کابل ها

خطا در سیستم های عایقی کابل ها در اثر پروسه های الکتریکی مکانیکی و حرارتی ناشی از ساخت یا بهره برداری از آن ها ایجاد می شود. وجود این عیب ها باعث کاهش موضعی استقامت الکتریکی

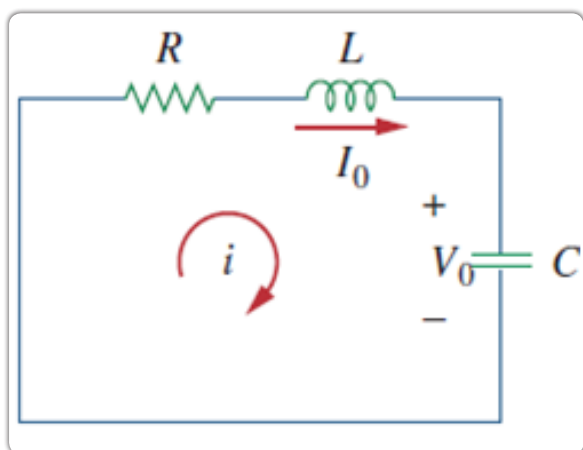
عایق ها می شود و تخلیه جزئی در محل عیب به وجود می آید (به صورت جزئی بین الکترودها پل می زند). همچنین وجود منافذ، حفره ها و یا کانال های تخلیه الکتریکی به شکل درخت الکتریکی در عایق های الکتریکی، باعث بالا رفتن شدت میدان الکتریکی و وقوع تخلیه جزئی در این نقاط می شود. ادامه تخلیه باعث ایجاد جرقه در عایق و در نهایت از بین رفتن کلی آن می شود. آشکارسازی پالس های تخلیه جزئی جهت تشخیص و مکان یابی عیوب داخلی عایق ها مهم است. تخلیه جزئی در داخل عایق به علت وجود منافذ و حفره ها در عایق به علت بالا بودن میدان الکتریکی در فاصله های هوایی حفره ها اتفاق می افتد. تخلیه جزئی به تخلیه های موضعی گفته می شود که در داخل یا خارج از عایق رخ می دهد و در کابل ها اثر آن به صورت تخلیه های الکتریکی بین الکترودهای ولتاژ بالا و زمین نمایان می شود.



شکل ۱. پدیده درخت الکتریکی در مرور زمان بر روی عایق

### نحوه مدل سازی کابل و خطای جزئی در نرم افزار MATLAB

معمولاً برای شبیه سازی کابل از مدل مداری RLC استفاده می شود که هر متر از طول کابل را با یک مدار RLC مدل می کنند شکل ۳ شماتیکی از چنین مدلی را نشان می دهد.



شکل ۳. مدار معادل کابل به صورت مدار RLC

اما جهت مدل سازی RLC کابل لازم است تا پارامترهای الکتریکی اساسی کابل که شامل اندوکتانس سری، خازن شنت و مقاومت الکتریکی کابل است محاسبه گردد. در ادامه روابط محاسبه این پارامترها ذکر می گردد.

#### • مقاومت سری

برای محاسبه مقاومت کابل از رابطه ۱ استفاده می شود.

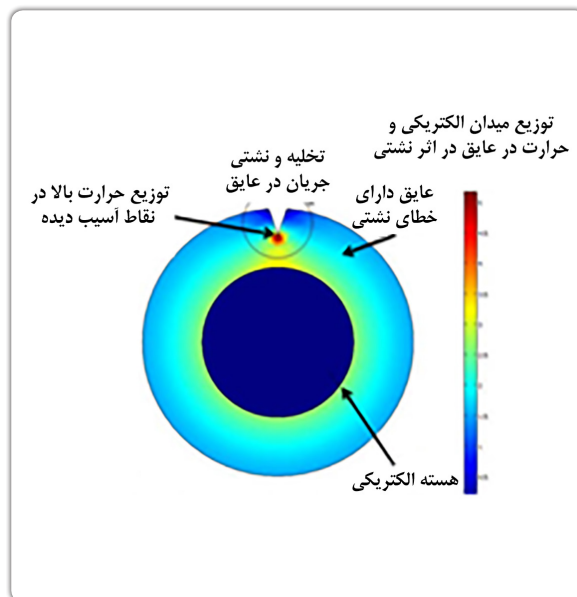
$$R = \frac{\rho l}{A} \Omega/m \quad (1)$$

#### • اندوکتانس سری

اندوکتانس طول کابل یا به طور کلی اندوکتانس یک هادی، مجموع دو اندوکتانس داخلی و خارجی می باشد. اندوکتانس داخلی مقدار ثابت داشته ولی اندوکتانس خارجی از رابطه ۳ محاسبه می گردد.

$$L_{int} = 0.5 \times 10^{-7} H/m \quad (2)$$

$$L_{ext} = 2 \times 10^{-7} \ln \frac{D_v}{D_\lambda} H/m \quad (3)$$



شکل ۲. خطای تخلیه و نشتی جریان در عایق کابلها

### انواع تخلیه جزئی در کابلها

تخلیه جزئی به محدوده گسترده ای از تخلیه های الکتریکی اطلاق می شود. انواع تخلیه جزئی به لحاظ محل وقوع به دو دسته: تخلیه داخلی و خارجی دسته بندی می شوند که نوع خارجی آن خود نیز به تخلیه سطحی و کرونا تقسیم می شود.

#### تخلیه داخلی

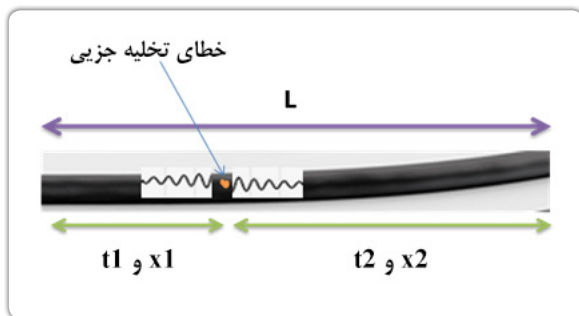
این نوع تخلیه جزئی به دلیل بالا بودن شدت میدان الکتریکی در منافذ و حفره های موجود در عایق رخ می دهد. این نوع تخلیه ها ناقص بوده و به صورت جرقه هایی کوچک در بخش های با پتانسیل الکتریکی بالا نمایان می شود. وجود حفره باعث می شود تا پتانسیل الکتریکی بسیار بالایی روی آن قرار گیرد و منجر به ایجاد تخلیه جزئی داخلی شود.

#### تخلیه خارجی

تخلیه های خارجی به مواردی گفته می شود که در خارج عایق اتفاق می افتد و به دو دسته تخلیه سطحی و کرونا طبقه بندی می شود. تخلیه سطحی در پوشش ترانسفورماتورها و همچنین در سطح کابل ها که بین هادی بیرونی و زمین در انتهای کابل رخ می دهد از نمونه تخلیه سطحی می باشد.

کرونا نوعی تخلیه جزئی می باشد که به دلیل بالا بودن شدت میدان الکتریکی در نوک تیز هادی ها و تجهیزات فشارقوی و همچنین حول خطوط انتقال انرژی الکتریکی رخ می دهد.





شکل ۴. کابل و تخلیه جزئی در نقطه‌ای از طول آن

اگر مدت زمان رسیدن سیگنال‌های تخلیه جزئی برای طول " $X_1$ " را " $t_1$ " و برای طول " $X_2$ " را " $t_2$ " در نظر بگیریم خواهیم داشت:

$$t_r = t_1 + t_d \quad (۶)$$

در این رابطه " $t_d$ " اختلاف زمان بین دو سیگنال دریافتی است. حال اگر طول کابل را  $l$  فرض کنیم خواهیم داشت:

$$X_1 + X_r = l \quad (۷)$$

اگر سرعت حرکت سیگنال تخلیه جزئی را " $v_p$ " در نظر گرفته شود آنگاه:

$$v_p t_1 + v_p t_r = l \quad (۸)$$

با استفاده از رابطه ۸ می‌توان " $t_2$ " را به صورت زیر محاسبه نمود.

$$t_r = \frac{(1 + v_p t_d)}{2v_p} \quad (۹)$$

از این رو، فاصله محل وقوع خطا PD برابر است با:

$$X_r = v_p t_r \quad (۱۰)$$

اندوکتانس کل هادی عبارت است از:

(۴)

$$L_{total} = L_{ext} + L_{ext} = \frac{1}{5 \times 10^{-7}} + \frac{2 \times 10^{-7}}{\ln \frac{D_r}{D_i}} H / m$$

#### • خازن شنت

این خازن به مقدار عایق دور هادی وابسته است و از رابطه ۵ محاسبه می‌شود.

$$C_{Sh} = \frac{2\pi\epsilon_0\epsilon_r}{\ln \frac{R_r}{R_i}} F / m \quad (۵)$$

گذردهی یکی از مهمترین ویژگی‌های دی‌الکتریک‌ها و بیانگر میزان توانایی آن در ذخیره انرژی الکتریکی است. گذردهی هر محیط برابر است با حاصلضرب گذردهی خالص ( $\epsilon_0$ ) در گذردهی نسبی آن محیط ( $\epsilon_r$ )

#### روش مکان‌یابی تخلیه جزئی در کابل

هنگامی که ولتاژ ضربه به یک کابل اعمال می‌گردد، تمام نقاط خط به‌طور آبی و همزمان به این سطح از ولتاژ نمی‌رسند، بلکه این امواج به‌صورت موج‌های سیار روی کابل حرکت می‌کنند و با توجه به سرعت امواج الکترومغناطیسی مدتی طول می‌کشد تا یک موج از ابتدای کابل به انتهای آن برسد. در نتیجه می‌توان از مدت زمان رفت و برگشت این سیگنال به ابتدا و انتهای آن استفاده نمود و محل خطا را یافت. این روش برگرفته از روش بازتاب سنجی حوزه زمان یا TDR می‌باشد. به عبارتی می‌توان از ویژگی‌های ذاتی عبور یک سیگنال از کابل استفاده نمود و از آن جهت مکان‌یابی خطا بهره برد. در ادامه شیوه مکان‌یابی به همراه روابط حاکم بر آن ذکر می‌شود.

#### مکان‌یابی با امکان دسترسی به دو طرف کابل

شکل ۴ کابلی را به طول  $l$  نشان می‌دهد که تخلیه جزئی در قسمتی از آن رخ داده است. فاصله محل خطا تا ابتدا و انتهای کابل " $X_1$ " و " $X_2$ " معین شده است، پر واضح است که پس از وقوع تخلیه در کابل، سیگنال تخلیه جزئی به هر دو طرف ابتدا و انتهای خط حرکت می‌کند.

مشخصات و پارامترهای کابل مورد استفاده در این تحقیق در جدول ۱ آمده است:

جدول ۱. مشخصات و پارامترهای کابل

| سایز کابل | قطر هادی | مقاومت هادی | ضخامت عایق | قطر عایق | ضخامت روکش | قطر روکش |
|-----------|----------|-------------|------------|----------|------------|----------|
| ۱×۱۰+۱۰   | ۳/۵۰     | ۱/۸۳        | ۱/۵        | ۶/۵      | ۱/۸        | ۱۱/۵     |

نکته بسیار مهم در مدل سازی و شبیه سازی کابل و مکان یابی آن این است که طول کابل به چند قسمت تقسیم می شود. بنابراین در اینجا نیز طول کابل ۵۰۰ متر فرض شده است که هر بخش ۱۰۰ متر طول دارد.

### شبیه سازی خطای ناشی جریان در نرم افزار MATLAB

سیگنال های تخلیه جزیی، سیگنال هایی ضربه ای هستند که در مدت زمان کوتاهی در حدود چند نانوثانیه و یا در حدود چند میکروثانیه رخ می دهند. همچنین سیگنال های تخلیه جزیی دارای زمان صعود و زمان نزول و به عبارتی زمان پست موج و پیشانی موج است بنابراین جهت شبیه سازی نرم افزاری سیگنال تخلیه جزیی و بررسی اثر تخلیه جزیی بر مدل تجهیزات، از توابعی همچون نمایی، سینوسی میرا شونده، معادله وانینگر و ... که شباهت زیادی به طبیعت پالس های تخلیه جزیی دارد، استفاده می گردد. در ادامه تابع وانینگر و رابطه ریاضی آن که در این تحقیق به عنوان مولد تخلیه جزیی در نظر گرفته شده است، توضیح داده می شود.

### معادله وانینگر

فرم ریاضی معادله وانینگر در رابطه (۱۳) آورده شده است:

$$i(t) = \frac{I_1}{T_1} te^{(1-\frac{t}{T_1})} \quad (13)$$

$I_1$ : پیک جریان  
 $T_1$ : کنترل زمان صعود  
در این معادله کنترل مدت زمان وقوع تخلیه جزیی به کمک پارامتر  $T_1$  صورت می گیرد در شکل ۶ و ۷ شبیه سازی کابل و پالس تخلیه جزیی (ناشی جریان) نشان داده شده است. در شکل ۸ نیز سیگنال پالس تخلیه جزیی ایجاد شده نمایش داده شده است.

سرعت انتشار موج ( $v_p$ ) مرتبط با ضریب گذردهی میدان الکتریکی و ضریب نفوذپذیری مغناطیسی در کابل هاست که خود یک پارامتر مهم برای تعیین مکان وقوع PD (خطا) است سرعت حرکت امواج سیار در یک کابل مسی بدون محافظ تقریباً ۰/۶ سرعت نور است و با رابطه ۱۱ محاسبه می شود.

$$v_p = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{\epsilon\mu}} \quad (11)$$

که با بسط رابطه ۱۱ به رابطه ۱۲ خواهیم رسید:

$$v_p = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \epsilon_r \mu_0 \mu_r}} \quad (12)$$

$\epsilon_r$  و  $\mu_r$  ضریب گذردهی نسبی و نفوذپذیری نسبی دی الکتریک هستند. در عایق مرکب انواع چندگانه ای از دی الکتریک ها وجود دارند. به عنوان مثال در ساختار یک کابل XLPE، مجموعه ای از عایق ها وجود دارد در نتیجه از ثابت دی الکتریک مؤثر ( $\epsilon_{\text{reff}}$ ) برای محاسبه  $v_p$ ، استفاده می شود.

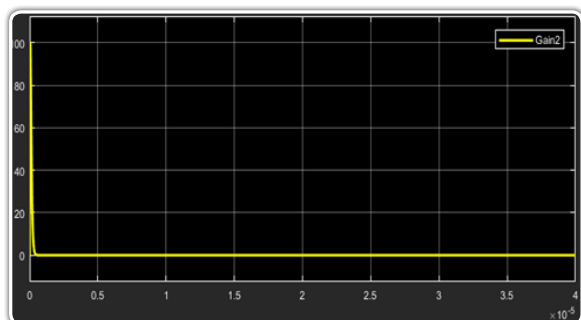
### شبیه سازی کابل و خطای ناشی جریان در نرم افزار MATLAB

همانطور که قبلاً ذکر گردید جهت مدل سازی کابل از یک مدل RLC استفاده می شود. بنابراین در این تحقیق نیز از مدل  $\pi$  جهت مدل سازی کابل استفاده گردید. کابل قدرت تک رشته با عایق PVC، مس هم محور و روکش PVC ولتاژ ۰/۶ تا ۱ کیلو ولت.



شکل ۵. کابل قدرت تک رشته



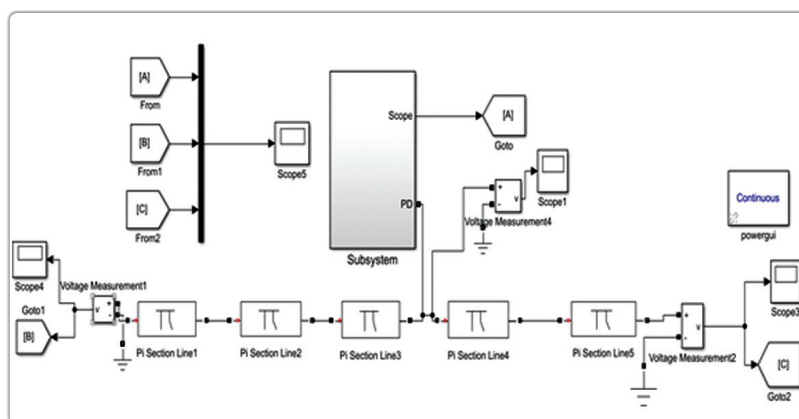


شکل ۸. پالس تخلیه جزیی به عنوان سیگنال‌های ناشی جریان

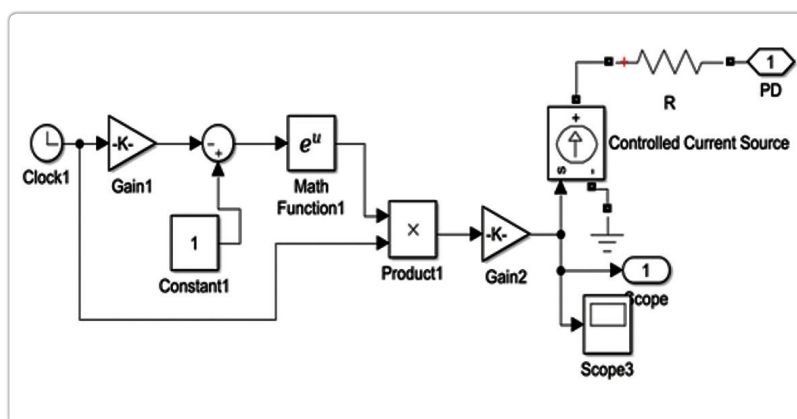
با توجه به شکل ۹، مدت زمان رسیدن سیگنال تخلیه جریان از محل خطا تا ابتدای کابل برابر  $1/57$  میکرو ثانیه می‌باشد.

همانطور که از شکل پیداست، فرض شده است که خطای ناشی بین قسمتهای دوم و سوم رخ داده است. بنابراین با توجه به اینکه هر قسمت شبیه سازی شده ۱۰۰ متر از طول ۵۰۰ متری کابل است، بنابراین خطا در فاصله مکانی ۲۰۰ الی ۳۰۰ کابل رخ داده است که با استفاده از شبیه سازی مکان یابی خواهد شد.

همانطور که قبلاً اشاره شد، پس از وقوع تخلیه در کابل، سیگنال تخلیه جزیی به هر دو طرف ابتدا و انتهای خط حرکت می‌کند. شکل ۹ نشان دهنده حرکت سیگنال تخلیه جزیی به ابتدای کابل و مدت زمان حرکت از نقطه خطا به آنجا می‌باشد که توسط مختصات درج شده روی پیک سیگنال آن را نشان می‌دهد. (مدت زمان انتقال سیگنال از محل خطا برابر است با اختلاف زمانی پیک سیگنال تخلیه با رنگ آبی و سیگنال تخلیه جزیی با رنگ زرد بر حسب نانو ثانیه که با توجه به مختصات محور x ها عدد  $1/573$  است.)



شکل ۶. شبیه سازی کابل در نرم افزار MATLAB



شکل ۷. شبیه سازی خطای جزیی در نرم افزار MATLAB

همانطور که مشخص است بین پیک سیگنال تزریق شده و سیگنال اندازه گیری شده در ابتدا و انتهای کابل اختلاف زمانی به ۱/۵۷ میکروثانیه (شکل ۹) و ۱/۱۴ میکروثانیه (شکل ۱۰) وجود دارد در نتیجه می توان از این اختلاف زمانی استفاده کرد و محل خطا را پیدا نمود که در رابطه ۱۴ و ۱۵ محاسبه گردیده است:

### محاسبه متر از محل خطا از ابتدای کابل:

$$X = V1 \times t1 = (0.6 \times 10^8) \times (1.57 \times 10^{-6}) = 282.6m \quad (14)$$

بنابراین خطا در حدود ۲۸۲ متری از ابتدای کابل رخ داده است  
 $10 \times 3 \times 0.6 = 0.6$  به عنوان سرعت تقریبی حرکت سیگنال خطا در نظر گرفته شده است.

### محاسبه متر از محل خطا از انتهای کابل:

$$X = V1 \times t1 = (0.6 \times 10^8) \times (1.14 \times 10^{-6}) = 205.2m \quad (15)$$

بنابراین خطا در حدود ۲۰۵ متری از انتهای کابل رخ داده است. بنابراین خطایی که در فاصله مکانی ۲۰۰ الی ۳۰۰ متری کابل در مدل سازی و شبیه سازی قرار داده شد که با استفاده از نتایج شبیه سازی مکان یابی شد.

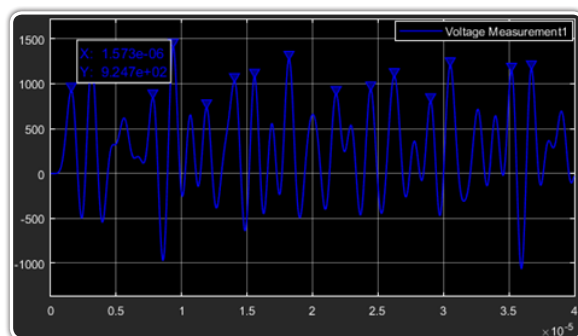
مجموع متر ازهای بدست آمده باید طول کابل را نشان دهد  
 $205.2 + 282.6 / 8 = 487.8$  که یک اختلاف ۱۲ متری با عدد ۵۰۰ وجود دارد که به عنوان خطای این روش می تواند باشد. دلیل این خطا به دلیل تفاوت ماهیت سیگنال خطای شبیه سازی شده و آنچه که به صورت واقعی در کابل اتفاق می افتد می باشد. بنابراین خطایی در فاصله مکانی ۲۸۲ متری از ابتدای کابل و ۲۰۵ متری از انتهای کابل رخ داده است.

### نتیجه

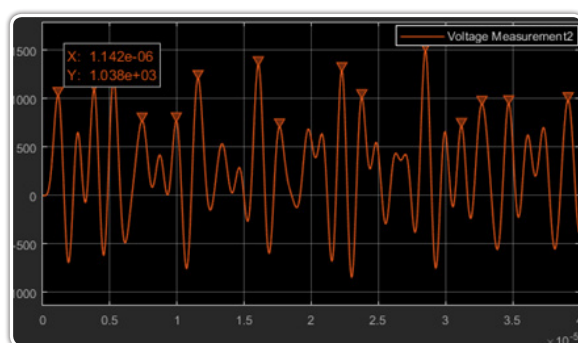
روش فوق بر گرفته از روش عیب یابی TDR (بازتاب سنج حوزه زمان) می باشد که با مدل سازی سیگنال خطا روی کابل مدل شده و حرکت سیگنال های خطا از محل خطا به دو سمت ابتدا و انتها و مدت زمان این انتقال به صورت تقریبی محل وقوع نشتی جریان را تخمین می زند.

### پی نوشت:

1- Time Domain Reflectometry

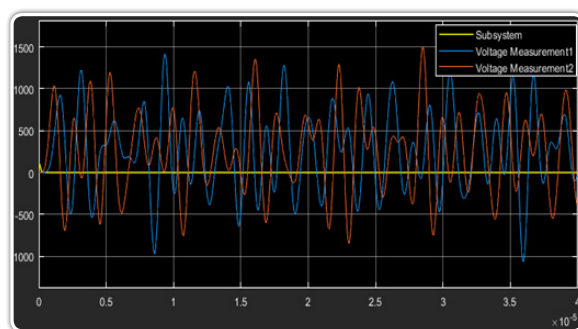


شکل ۹. نشان دهنده حرکت سیگنال تخلیه جزیی به ابتدای کابل و مدت زمان حرکت



شکل ۱۰. نشان دهنده حرکت سیگنال تخلیه جزیی به انتهای کابل و مدت زمان حرکت

با توجه به شکل ۱۰ مدت زمان رسیدن سیگنال تخلیه جریان از محل خطا تا انتهای کابل برابر ۱/۱۴ میکرو می باشد.  
شکل ۱۱ ترکیب کلی سیگنال ها در یک شکل را نشان می دهد (سیگنال تخلیه جزیی با رنگ زرد، سیگنال خطا در سمت ابتدا با رنگ آبی و سیگنال خطا در سمت انتها با رنگ نارنجی) و نشان دهنده تأخیر دو سیگنال یا اختلاف زمانی دو سیگنال خطا که به طرفین کابل حرکت می کنند می باشد.



شکل ۱۱. ترکیب کلی سیگنال های خطا



## کابل‌های IS و Non IS: چه تفاوتی بین این دو وجود دارد؟

ترجمه: فاطمه دهقاندار

(کارشناسی ارشد HSE)

اصولاً مفهوم ایمنی در محیط‌های قابل انفجار، جلوگیری از وجود همزمان محیط خطر ساز و منبع احتراق است. در این رابطه، ۳ استراتژی در نظر گرفته می‌شود:

۱. جلوگیری از آزاد شدن انرژی کافی برای احتراق ترکیب قابل انفجار
۲. جداسازی فیزیکی منبع انرژی از ترکیب قابل انفجار
۳. مهار انفجار با ایجاد یک فاصله مناسب، به طوری که هیچ گونه آسیبی را در پی نداشته باشد.

روش‌های گوناگونی برای محافظت در برابر خطر انفجار وجود دارد که امکان استفاده از وسایل برقی در مناطق خطرناک را فراهم سازد. مقررات این تکنیک‌ها با قوانین ملی و بین‌المللی (که نحوه طراحی و نصب تجهیزات را تعیین می‌کند) و توسط مؤسسات شناخته شده و مجاز صدور گواهینامه‌های مطابقت تجهیزات یا سیستم‌ها تعیین می‌شوند. در میان انواع محافظت، ساده‌ترین و مؤثرترین نوع قابل استفاده در سیستم‌های برقی و الکترونیکی، ایمنی ذاتی (IS) است.

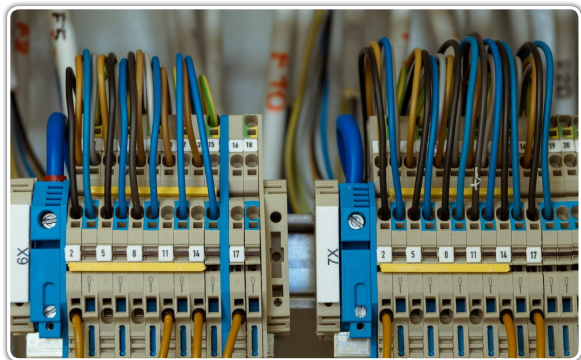
### مدارهای ذاتاً ایمن

اصول اولیه که ایمنی ذاتی بر اساس آن بنا شده است، شامل محدود کردن (تحت شرایط عادی و قابل پیش‌بینی بروز عیب) انرژی الکتریکی در مدارها و تجهیزات ابزار دقیق متصل به هم در محیط خطر ساز است، به طوری که از جرقه‌ها یا دماهای بالا (که می‌تواند باعث انفجار شود) جلوگیری می‌شود. وسایل برقی موجود در محیط‌های خطرناک (همچنین تجهیزات ابزار دقیق متصل به آن‌ها در محیط‌های امن) باید طوری طراحی شوند که بتوانند ولتاژ قطع مدار (VOC) و جریان اتصال کوتاه (ISC) را به مقادیر کم کاهش دهد. بنابراین با قطع یا اتصال کوتاه در مدار، اتصال به زمین یا گرم شدن اجزای مدار، امکان اشتعال ترکیب قابل انفجار توسط آن‌ها فراهم نمی‌شود.

### کابل‌های IS و Non IS

هنگامی که یک مدار با هدف ذاتاً ایمن طراحی شده باشد، ویژگی‌های کلی آن (مشمتمل بر همه اجزای موجود در مدار است) باید الزامات

ذکر شده را برآورده کند. بنابراین انتخاب و طراحی کابل‌های برقی متصل به هم از جمله بخش‌های مهم این فرآیند هستند. هنگامی که یک کابل در برابر صدمات، میدان‌های الکتریکی یا مغناطیسی خارجی (جدا شده از مدارهای غیر ذاتی ایمن) محافظت و جریان را در یک مدار ذاتاً ایمن (که در آن حداکثر انرژی از سطح ایمن نیز محدودتر شده است) برقرار کند، می‌توان آن را به عنوان IS در نظر گرفت. بنابراین، روکش کابل‌های IS به دلیل جلوگیری از هرگونه آسیب مکانیکی که می‌تواند ایمنی الکتریکی را به خطر بیندازد، از مواد سفت و محکم (مانند پلی اورتان) می‌باشد. این کابل‌ها معمولاً به رنگ آبی تولید می‌شوند تا رنگ آبی ریسک بالقوه مدار الکتریکی را مشخص سازد و همچنین در خصوص نیاز به ملاحظات خاص و جداسازی آن از مدارهای Non IS توجه لازم را جلب کند. این کابل‌ها نیز حسب اتفاق و تحت شرایط بروز عیب می‌توانند انرژی را به مدارهای IS منتقل سازند. از طرفی، کابل‌های Non IS می‌توانند جریان الکتریکی را از مدارهای Non IS عبور دهند و معمولاً به رنگ طوسی تولید می‌شوند.



## خواص کابل‌های IS

طول و ویژگی‌های الکتریکی کابل‌های IS باید به گونه‌ای باشد که از حداکثر مقادیر مجاز القایی و ظرفیت خازنی مدار تجاوز نشود. این مقادیر باید برای کل مدار و نه فقط کابل محاسبه شوند، زیرا محدودیت پیش رو برای کل انرژی مجاز در محیط خطرناک می‌باشد.

در انتخاب کابل باید مطابق روند زیر انجام شود: اولین چیزی که انتخاب می‌کنید فرستنده شماسست که ظرفیت خازنی و القایی ورودی به آن وابسته است. مطلب مهم دیگر، آگاهی از ظرفیت خازنی و اندوکتانس واحد طول کابل و البته طول کابل لازم برای اتصال به آن فرستنده خواهد بود. در این صورت مطمئن خواهید شد که ظرفیت خازنی و اندوکتانس و امپدانس کل در محدوده حداکثر ظرفیت خازنی و اندوکتانس انتقالی یا عایق گالوانیکی<sup>۲</sup> که به تجهیزات متصل است، قرار می‌گیرد.

به طور کلی، مقادیر کم ولتاژ و جریان فعلی در مدارهای IS این امکان را برای کابل‌های IS فراهم می‌سازد که به طور معمول در زمینه تجهیزات ابزار دقیق مورد استفاده قرار گیرند، به شرط اینکه ویژگی‌های مربوط به آن‌ها همانطور که قبلاً گفته شد در محاسبات ویژگی‌های کل مدار مورد نظر قرار گیرد.

## مقررات:

استانداردهای ناظر بر تولید کابل‌های IS در اروپا عبارتند از: EN 60079-14 برای نصب و همچنین EN 60079-17 برای نگهداری (که معادل آن‌ها استانداردهای بین‌المللی IEC 60079-14 و IEC 60079-17 می‌باشد). همچنین به منظور ارزیابی و ممیزی سیستم‌های IS لازم است به استاندارد EN / IEC 60079-25 توجه ویژه‌ای معطوف گردد.

## پی‌نوشت

### 1. Intrinsic Safety

۲- این دستگاه برای اطمینان از جداسازی مطمئن گالوانیک بین خروجی در مدار انتقال سیگنال آنالوگ ۴-۲۰ میلی‌آمپر می‌باشد. جداسازی گالوانیک، مدارهای زمینی را از بین می‌برد، صداها را کاهش می‌دهد و سیگنال‌های گذرا را مسدود می‌کند.

## منبع

WWW.news.gminternational.com



مقالات



## بهبود آمیزه‌های پی وی سی: گستره جدیدی از ترکیبات سازگار با محیط زیست (اکو)

تدوین و ترجمه: محمد باقری کاشانی

کارشناس ارشد (مهندسی پلیمر)

### مقدمه:

استفاده از یک پرکننده نانو (SMH)<sup>۱</sup> در پی وی سی، نتایج قابل قبولی را برای جایگزین شدن با پایدارکننده‌های پایه سرب و آنتی موان تری اکساید در تولید کابل از خود نشان داده است. در چند دهه اخیر پلیمرهای مختلفی در کابل‌ها مورد استفاده قرار گرفتند تا نیاز ما در کاربردهای مختلف را برآورده سازند. این پلیمرها به عنوان پلیمرهای گرمانرم، الاستومرهای گرمانرم (TPE)، الاستومرها، پلیمرهای گرمانرم دارای کراس لینک و الاستومرهای دارای کراس لینک طبقه‌بندی می‌شوند. انتخاب پلیمر به خواص فیزیکی و شیمیایی تعریف شده در استاندارد کابل بستگی دارد.

انتشار هرچه بیشتر آتش جلوگیری به عمل آید. مواد پلاستیکی مورد استفاده در ساختمان و صنایع ساخت و ساز عکس العمل‌های گوناگونی در برابر آتش از خود نشان می‌دهند. میزان بالای کالر موجود در پی وی سی، اشتعال‌پذیری آن را کاهش می‌دهد و حرارتی که منجر به آتش شود در این پلیمر نسبت به پلاستیک‌های دیگر کمتر است. از آنجاییکه پلیمر پایه، با افزودنی‌ها رقیق می‌شوند (نسبت پی وی سی در آمیزه کاهش می‌یابد) عملکرد آن در برابر آتش تغییر می‌کند. به عنوان مثال درصد‌های بالاتر از مواد اشتعال‌پذیری را افزایش می‌دهد، در حالیکه درصد‌های بالاتر از مواد غیر آلی باعث کاهش شعله‌پذیری می‌شود. آمیزه‌های پی‌وی‌سی هنگامی که می‌سوزند، مانند دیگر مواد طبیعی یا ساختگی سبب افزایش دود یا اتساع گازهای سمی می‌شود.

مطالعات مستقل نشان می‌دهد که گازهای حاصل از سوختن پی‌وی‌سی خیلی سمی‌تر از گازهای حاصل از سوختن دیگر مواد مرسوم در صنعت ساختمان نمی‌باشند. در ارزیابی جزئی عملکرد کلی در برابر آتش برای یک ماده، موارد زیادی باید در نظر گرفته شود.

قابلیت اشتعال اولیه: پی وی سی در مقابل اشتعال اولیه مقاوم است

پلی وینیل کلراید، خواص مکانیکی و الکتریکی مناسبی دارد که آن را برای عایق و روکش کابل ایده‌آل می‌سازد. چنین کابل‌هایی می‌توانند برای چند دهه دوام بیاورند. مقاومت مکانیکی عالی پی‌وی‌سی باعث شده تا انتخاب مناسبی برای استفاده در زیرزمین، داخل دیوار و زیر کار باشد. خواص الکتریکی آن برای کابل‌های با سطوح ولتاژی در دامنه بین کم و متوسط تا ۵ کیلو ولت مناسب می‌باشد. در آمیزه‌های خاص پی وی سی دمای کاربری آن تا ۱۲۵ درجه سلیسیوس بالا می‌رود. همچنین پی وی سی تا دمای ۴۰- درجه سلیسیوس پیوستگی خود را حفظ می‌کند و در برابر رطوبت تا حد قابل قبولی غیر قابل نفوذ است.

کابل‌های مورد استفاده در کارخانجات صنعتی، ایستگاه‌های برق، ساختمان‌های دارای چندین مغازه، هتل‌ها، تونل‌های مترو، سیم‌های خودرویی نه تنها باید با استانداردهای مکانیکی و الکتریکی منطبق باشند بلکه استانداردهای سخت‌گیرانه تأخیراندازی شعله را نیز برآورده سازد. در زمینه آزمون‌های آتش، مواد باید کاهش چگالی سمیت و خورندگی دود حاصل از احتراق را به نمایش بگذارند.

مطالعات نشان داده که شروع و انتشار شعله‌های تصادفی عوامل پیچیده‌ای هستند. موارد متعددی باید مد نظر قرار گیرند تا از

در اثر سوختن تمامی مواد آلی تولید می‌شود. در طول احتراق پی وی سی هیدروکلریک اسید بیشتری و مونواکسید کربن کمتری را نسبت به دیگر مواد متصاعد می‌کند. لازم به ذکر است هر دوی این گازها سمی هستند.

### تهیه آمیزه‌های تأخیر انداز شعله و سازگار با محیط زیست

اخیراً برخی از شرکت‌های آمیزه‌سازی درباره توسعه گستره‌ای از محصولات بر پایه سازگار با محیط زیست و تأخیر انداز شعله پی‌وی‌سی گزارشاتی منتشر کردند. در این گزارشات گزینه‌های مناسب جهت جایگزینی پایدارکننده‌های حرارتی بر پایه فلزات و همچنین آنتی‌موان تری اکساید معرفی شده است.

عملکرد پایدارکننده حرارتی پی وی سی: همانطور که ساختار مولکولی پی وی سی نشان می‌دهد هنگامی که این پلیمر حرارت می‌بیند با جدا سازی اتم کربن، شروع به تخریب و تغییر رنگ می‌کند. به منظور جلوگیری از این واکنش تخریب، از پایدارکننده‌های حرارتی با پایه فلزی مانند سرب، کلسیم-روی، قلع و یا ترکیب چند فلز استفاده می‌شود.

عملکرد تأخیر انداز شعله در پی وی سی: اگرچه به دلیل وجود اتم کربن در پی وی سی، این پلیمر تا حدودی خود خاموش شونده‌ای دارد، اما به منظور کاهش انتشار شعله و یا تأخیر در شعله‌وری از هیدروکسیدهای فلزی و یا آنتی‌موان تری اکساید در بهبود خواص تأخیر اندازی شعله استفاده می‌شود.

### استفاده از نانوفیلر در پی وی سی

اخیراً گرایش زیادی به تولید نانو کامپوزیت‌های پلیمری (PNC)<sup>۴</sup> به وجود آمده است، به خصوص نانو کامپوزیت‌های پلیمر / نانواکسید رس. ویژگی مهمی که نانو کامپوزیت‌ها را از لحاظ بررسی‌های علمی ارزشمند می‌کند، تأثیر بنیادینی است که مقادیر اندکی از این مواد بر روی خواص و پیکربندی پلیمرها می‌گذارند. از بین سیلیکات‌های لایه‌ای (نانواکسید رس) ماده مونتموریلونیت (Na+MMT) بسیار پرکاربرد است زیرا از لحاظ زیست محیطی سازگار و در طبیعت فراوان و همچنین از نظر اقتصادی مقرون به صرفه است. MMT شامل لایه‌های سیلیکات با طول تقریبی ۲۰۰ نانومتر و ضخامت یک نانومتر است و فضای تقریبی بین لایه‌های سیلیکات یک نانومتر است.

گروه دیگری از نانوفیلرهای بر پایه خاک رس، هیدروکسیدهای معدنی سنتزی (SMH) هستند. این نانوفیلرها نیز مشابه مونتموریلونیت پایه سیلیکاتی دارند و به منظور انجام آزمون‌های

و به دمای بالای ۱۵۰ درجه سلسیوس (بالاتر از دمای اشتعال چوب) نیاز دارد تا شروع به اشتعال کند. مقاومت در برابر اشتعال اولیه آمیزه‌های پی وی سی نرم کمتر است اما با استفاده از افزودنی‌های تخصصی در این آمیزه‌ها، این مقدار افزایش می‌یابد.

انتشار شعله: هنگامیکه که یک ماده شعله‌ور می‌شود، خطر اصلی به طور مستقیم با انتشار شعله ارتباط دارد. یکی از آزمون‌های کمی و قابل اعتماد در این زمینه، آزمون شاخص اکسیژن محدود کننده (LOI)<sup>۵</sup> می‌باشد. در این آزمون غلظت اکسیژن محدود کننده در یک مخلوط اکسیژن-نیتروژن مورد نیاز برای احتراق اندازه‌گیری می‌شود. ماده‌ای با LOI بزرگتر از ۲۱ نباید در هوا و در دمای اتاق بسوزد و مقادیر بالای ۲۵ تا ۲۷ به این معناست که مواد تنها تحت شرایط حرارتی خاص می‌سوزد. پی وی سی سخت LOI بین ۲۵ تا ۵۰ دارد. (در مقایسه با عدد ۲۲ برای چوب و ۱۷ تا ۱۸ برای بسیاری از پلیمرهای گرمانرم).

اعداد شاخص اکسیژن بالای ۲۷ به راحتی از آمیزه‌های پی‌وی‌سی نرم به دست می‌آیند. این موضوع به این معناست که آمیزه‌های پی وی سی نرم و سخت در دمای اتاق و در هوا بدون استفاده از منبع حرارتی ثانویه به خودی خود نمی‌سوزند.

تراکم دود: کاهش میدان دید یکی از اصلی‌ترین مشکلات آتش‌نشانان جهت انجام عملیات نجات هنگام آتش سوزی است. آتش با ایجاد دود میدان دید را کاهش می‌دهد. به هر حال کاهش میدان دید به دو عامل بستگی دارد:

- چه مقدار مواد سوخته است؟
  - چه مقدار دود بر واحد ماده سوخته شده منتشر شده است؟
- مرسوم‌ترین روش آزمون در مقیاس کوچک برای اندازه‌گیری دود حاصل از سوختن محصولات، آزمون اتاقک دود NBS<sup>۶</sup> در حالت عمودی طبق استاندارد ASTM E662 است. به دلیل عوامل مختلفی که می‌تواند بر سوختن و انتشار دود کمک کند، یک آتش‌سوزی واقعی در محفظه NBS نمی‌تواند شبیه‌سازی شود. استاندارد ASTM، اندازه‌گیری‌ها را در حالت غیر اشتعالی (به عنوان مثال نمونه در حالت عمودی در معرض منبع حرارتی تابشی قرار می‌گیرد) و در حالت اشتعالی (با ایجاد شعله در پایین نمونه) اندازه‌گیری می‌کند.

سمیت: در نهایت خطر آتش‌سوزی به سمیت دود نیز مرتبط می‌شود زیرا مهمترین محصول هر آتش‌سوزی مونواکسید کربن است که

## نتایج و بحث

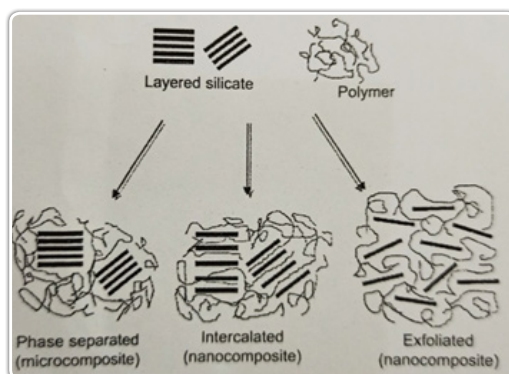
با توجه به مشاهدات حاصل از سه آمیزه اولیه (گروه روکش کابل) این نتیجه حاصل می‌شود که آمیزه حاوی Na+MMT در زمینه استحکام کششی، کشش تا پارگی، آزمون کهنگی، پایداری حرارتی و LOI افت محسوسی در خواص نشان می‌دهد. اما آمیزه دارای SMH در تمامی موارد فوق افزایش نشان داده است بنابراین در گروه دوم آمیزه‌های حاوی کلسیم/روی و SMH ساخته شد و نتایج آزمون‌های آن در جدول ۲ آورده شده است. از مقایسه خواص موجود در جدول ۲ برمی‌آید که نمونه‌های دارای SMH در تمامی ویژگی‌ها بهبود نسبی داشته است. بررسی‌ها بر روی شاخص اکسیژن محدودکننده LOI بر روی دو آمیزه عایق حاوی کلسیم/روی و حاوی SMH نشان می‌دهد که نانو کامپوزیت PVC/SMH خواص اشتعال‌پذیری بهتری دارد. همچنین اعداد حاصل از نشر هیدروکلریک اسید نیز نشان از کاهش این مقدار در نمونه دارای SMH کمتر از نمونه دارای کلسیم/روی می‌باشد. بنابراین این نانوفیلر منجر به کاهش سمیت دود حاصل از سوختن عایق نیز شده است. بنابراین نانوفیلر SMH به طور همزمان می‌تواند نقش پایدارکننده حرارتی، تأخیرانداز شعله و کاهش دهنده

فیزیکی، حرارتی و شعله به پی وی سی اضافه می‌شوند.

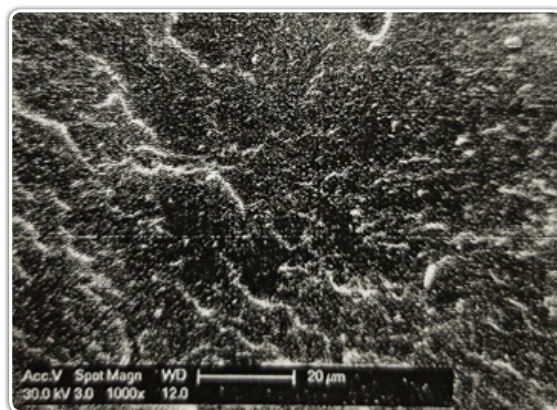
در طول فرآیند تولید نانو کامپوزیتهای MMT لایه‌های نانوسیلیکاتی می‌تواند در ماتریس پلیمری توزیع شوند و مهمترین حسن این نانو کامپوزیت‌ها این است که می‌توان با فرآیندهای تولید مرسوم مانند اکستروژن و تزریق تولید شوند. شکل ۱ نشانگر ساختار MMT است.

## بخش تجربی

بر پایه یافته‌های آزمایشگاهی دو گروه آمیزه ساخته شد. گروه اول همانطور که در جدول ۱ آورده شده است پی وی سی نرم برای روکش کابل است که شامل سه آمیزه می‌باشد. آمیزه اول دارای پایدار کننده حرارتی کلسیم/روی، آمیزه دوم دارای نانوفیلر Na+MMT و آمیزه سوم شامل نانوفیلر SMH است. با توجه به نتایج حاصل از آمیزه‌های روکش و مشاهده افت خواص در آمیزه دارای Na+MMT، گروه دوم آمیزه‌های پی وی سی نرم جهت استفاده در عایق با دو ترکیب، مورد آزمون قرار گرفت. آمیزه عایق اول دارای کلسیم/روی و آمیزه عایق دوم دارای SMH و آمیزه دارای Na+MMT از مشاهدات حذف شد. شکل ۲ توزیع نانوفیلر در ماتریس پی وی سی را نشان می‌دهد. (میکروسکوپی الکترونی)



شکل ۱. مراحل توزیع نانوفیلر در ماتریس پلیمری از چپ به راست: جدایش فازی، لایه لایه شدن، توزیع کامل



شکل ۲. توزیع نانوذرات MMT در ماتریس پی وی سی

سمیت را در عایق‌ها و روکش‌های پی وی سی نرم ایفا کند.

### نتیجه‌گیری

بر پایه نتایج آزمون‌ها Na+MMT در PVC اثری را که در پلیمرهای دیگر مانند نایلون، پلی آمید ۶، پلی استایرن و پلی پروپیلن می‌گذارد، از خود نشان نمی‌دهد اما SMH می‌تواند جایگزین

مناسبی برای افزودنی‌های خطرناکی چون پایدار کننده‌های حرارتی سرب و آنتی موان تری اکساید باشد. این قابلیت که همزمان نقش پایدار کننده و تأخیر انداز شعله را دارد، می‌تواند نتایج خوبی در صنعت سیم و کابل به جا بگذارد. مطالعات دیگری بر روی بهبود پخش پذیری و توزیع SMH در ماتریس پی وی سی در حال انجام می‌باشد.

جدول ۱. خواص سه آمیزه روکش کابل

| نوع افزودنی مورد استفاده |                       |                       | واحد    | خواص اندازه گیری شده                               |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|---------|----------------------------------------------------|
| SMH                      | Na+MMT                | کلسیم/روی             |         |                                                    |
| ۱۵<br>۱۴                 | ۱۰<br>۵               | ۱۵<br>۱۳              | MPa     | استحکام کششی<br>بعد از ۱۶۸ ساعت در ۱۰۰ درجه سلسیوس |
| ۳۹۰<br>۴۰۰               | ۱۴۰<br>۹۰             | ۳۸۰<br>۳۷۰            | %       | کشش تا پارگی<br>بعد از ۱۶۸ ساعت در ۱۰۰ درجه سلسیوس |
| ۱۰۰                      | ۱۰                    | ۶۰                    | Minutes | پایداری حرارتی                                     |
| ۲۹                       | ۲۵                    | ۲۹                    | % O2    | LOI                                                |
| ۱۵۰                      | ۱۹۸                   | ۱۹۰                   | Mg/g    | نشر HCl                                            |
| ۱/۲×۱۰ <sup>۱۴</sup>     | ۰/۰۱×۱۰ <sup>۱۴</sup> | ۰/۰۶×۱۰ <sup>۱۴</sup> | cmC°20Ω | مقاومت حجمی                                        |

جدول ۲. خواص دو آمیزه عایق سیم

| نوع افزودنی مورد استفاده |                    | واحد    | خواص اندازه گیری شده                               |
|--------------------------|--------------------|---------|----------------------------------------------------|
| SMH                      | کلسیم/روی          |         |                                                    |
| ۱۹<br>۱۶/۵               | ۱۸<br>۱۶           | MPa     | استحکام کششی<br>بعد از ۱۶۸ ساعت در ۱۰۰ درجه سلسیوس |
| ۲۴۰                      | ۲۳۰                | %       | کشش تا پارگی                                       |
| ۱۸۰                      | ۱۲۰                | Minutes | پایداری حرارتی                                     |
| ۳۰                       | ۲۸                 | O2%     | LOI                                                |
| ۱۴۰                      | ۱۹۰                | Mg/g    | نشر HCl                                            |
| ۲×۱۰ <sup>۱۵</sup>       | ۱×۱۰ <sup>۱۵</sup> | cmC°20Ω | مقاومت حجمی                                        |

### پی‌نوشت:

1- Synthetic Mineral Hydroxide

2- Limiting Oxygen Index

۳- محفظه دود یکی از تجهیزات پر کاربرد مورد استفاده برای انواع آموزش‌های آتش و دود است. این دستگاه برای اندازه‌گیری میزان دود حاصل از سوختن مواد و همچنین اندازه‌گیری چگالی نوری محصول هنگام شعله‌وری و هنگام اطفاء مورد استفاده قرار می‌گیرد. این دستگاه جهت استخراج گازهایی سمی نیز استفاده می‌شود.

4- Polymeric Nano Composite





## مرور اجمالی بر سیر تحولات کابل سازی در ایران

به روایت: مهندس مسعود آسا  
(کارشناس ارشد مهندسی برق)

توضیح سردبیر:

متنی که از نظر خواننده گرامی می گذرد، بخش کوچکی از تاریخ صنعت سیم و کابل کشور است که توسط جناب آقای مهندس آسا روایت گردیده و به قلم خودشان به رشته تحریر درآمده است. انجمن صنفی کارفرمایی تولیدکنندگان سیم و کابل ایران به منظور ملحوظ نمودن نقطه نظرات همه دست اندرکاران محترم این صنعت در تدوین تاریخچه، از همه نخبگان، پیشکسوتان و صاحبان صنعت سیم و کابل کشور دعوت به عمل می آورد.

مقدمه:

اولین ژنراتور برق ایران در مشهد و برای روشنایی حرم مطهر امام رضا (ع) به کار گرفته شد. مظفرالدین شاه قاجار هنگام بازگشت از اولین سفرش به اروپا یک روز در باکو توقف کرد و در این ایام دستور خرید موتور برق برای حرم مطهر امام رضا (ع) را صادر کرد. متعاقب این تصمیم مهندس برق حیدر عمو اوغلی که در باکو تحصیل و از انقلابیون زمان مشروطه بود، با کمک میرزا محمود میلانی، بازرگان تبریزی، موتور ژنراتوری با مارک Otto Deutz به همراه ۴۰۰ عدد لامپ برای روشنایی حرم مطهر امام رضا (ع) خریداری و به مشهد ارسال کردند. این موتور برق در سال ۱۲۸۲ هجری شمسی با همت حیدر عمو اوغلی که با نام های عمو برقی یا مهندس چراغ برقی، در بین مردم شناخته می شد، راه اندازی شد. محل نصب این اولین موتور برق ایران در مشهد و کوچه چراغ برق بود و سوخت آن از ذغال سنگ تأمین می شد.

اگر چه اولین ژنراتور برق ایران در مشهد شروع به کار کرد ولی در حقیقت اولین کارخانه تولید و توزیع برق به مفهوم امروزی در تهران توسط محمد حسین امین الضرب از صنعتگران و کارآفرینان پیشرو در سال ۱۲۸۳ راه اندازی شد.

کارخانه برق مشهد در حقیقت یک نیروگاه اختصاصی برای روشنایی حرم امام رضا (ع) بود و مردم شهر از برق آن بی بهره بودند. کارخانه برق حاج امین الضرب اولین نیروگاه بخش خصوصی بود که برق آن در محله ها و خیابان های لاله زار، سعدی، شاه آباد و چراغ برق تهران توزیع و در دسترس عامه قرار می گرفت.

## تاریخچه کابل سازی در ایران

در ابتدای شروع صنعت برق در ایران، سیم و کابل های مورد نیاز از خارج تأمین می شد. در آن زمان سیم های مورد مصرف اکثراً دارای پوشش لاستیکی، همراه پوشش بافت نخ یا نوار پارچه ای و باکالیت بودند.

برای اولین بار مرحوم علی افشار، که خود توزیع کننده لوازم برقی در لاله زار تهران و ارگ مشهد بود، کارخانه ای برای تولید این نوع سیم ها (لاستیک با پوشش بافت نخ)، راه اندازی کرد. این کارخانه در ادامه کار خود در سال ۱۳۴۴، به شرکت الکتریک خراسان تبدیل شد که به امر تولید سیم های تک لا و افشان عایق با عایق PVC پرداخت. این شرکت اکنون جزء یکی از بزرگ ترین تولیدکنندگان سیم و کابل ساختمانی کشور است. شاید بتوان اولین تولیدکننده سیم های ساختمانی با عایق PVC، در ایران را کارخانه فروزنده دانست که در سال ۱۳۴۱ در جاده آرامگاه راه اندازی شد.

یکی دیگر از شرکت هایی که در زمینه تولید سیم ساختمانی در سال ۱۳۴۶ تأسیس شد، شرکت دیاموند (هادی برق امروز) در قزوین می باشد. در سال های ۱۳۴۵ و ۱۳۴۶، دو شرکت بزرگ و مهم در عرصه تولید کابل های برق با عایق و روکش PVC، با مشارکت شرکت های سوئدی ایکو و بایکا به نام های کابل ایکو و کابل بایکا توسط مرحوم بازرگان و مرحوم خویی (سرمایه گذران ایرانی) تأسیس و بهره برداری رسید. این شرکت ها در ابتدای تأسیس هر یک کارخانه ای در کرج برای تولید سیم و کابل های قدرت بنا کردند و در ادامه پیشرفت خود در سال ۱۳۵۶ شرکت ایکو در اراک و شرکت بایکا در شیراز کارخانه های دیگری برای تولید کابل های قدرت و مخابراتی (کابل های ایرکور و ژله فیلد)، تأسیس کردند. کارخانه کابل ایکو بعد از انقلاب به نام شرکت کابل تک و کابل بایکا به نام شرکت کارخانجات کابل سازی ایران تغییر نام دادند و تحت مدیریت سازمان صنایع ملی و بانک صنعت و معدن قرار گرفتند. در ادامه سیاست خصوصی سازی در دهه ۸۰، این کارخانه ها مجدداً به بخش خصوصی واگذار شدند که البته همچنان در زمینه تولید سیم و کابل فعال هستند.

شرکت آلومتک قزوین که از سال ۱۳۴۲ در زمینه پروفیل های آلومینیومی فعال بود در سال ۱۳۴۹ با نصب و بهره برداری از خطوط کابلسازی، موفق به تولید هادی های آلومینیوم هوایی شد. در سال ۱۳۵۶ با نصب اولین خط ریخته گری پیوسته آلومینیوم و گسترش خطوط خود به یکی از بزرگ ترین تولیدکنندگان کابل های هوایی آلومینیومی ACSR در ایران تبدیل شد. این شرکت از سال ۱۳۵۸، تحت پوشش وزارت نیرو قرار گرفت.

در سال ۱۳۴۷ شرکت سیمکو اریکسون با مشارکت اریکسون سوئد

و سرمایه گذاران ایرانی به نام مرحوم قائدان و مرحوم حاجی جعفری در زمینه تولید سیم و کابل های قدرت کارخانه ای در تهران اول جاده قدیم کرج تأسیس کردند. این شرکت برای گسترش فعالیت های خود در سال ۱۳۵۴ کارخانه خود را به شهرستان رشت انتقال و در زمینی به مساحت ۱۵ هکتار تأسیسات جدیدی را بنا کرد. بعد از انقلاب سال ۱۳۷۲، سهام اریکسون به سهامداران ایرانی واگذار و این کارخانه در زمینه تولید کابل های قدرت به خصوص کابل های فشار قوی به یکی از پیشروترین تولیدکنندگان داخلی تبدیل شد. یکی دیگر از شرکت های کابل سازی که قبل از انقلاب در سال ۱۳۵۵ با مشارکت شرکت فیلیپس داچ آمریکا و NKT دانمارک و سرمایه گذاران ایرانی آقای ثابت پاسال و مرحوم حاج برخوردار تشکیل شد، شرکت سیکاب بود. بهره برداری از کارخانه سیکاب هم زمان با دوران انقلاب بود ولی بعد از انقلاب و با رفتن متخصص های آمریکایی این کارخانه با همت مهندسین و متخصصین ایرانی راه اندازی و به کابل البرز تغییر نام یافت.

از دیگر کارخانه های کابل سازی که تأسیس آن قبل از انقلاب بوده ولی بعد از انقلاب راه اندازی شد، شرکت سیمکات تبریز است. تولیدات این کارخانه همچون سایر کارخانه های کابل سازی در آن دوران، سیم و کابل با عایق و روکش PVC بود ولی در سال ۱۳۷۵ با راه اندازی خط ریخته گری پیوسته راد آلومینیوم در زمینه تولید کابل و هادی های آلومینیومی نیز فعالیت خود را آغاز کرد.

بعد از انقلاب کارخانه های زیادی در زمینه تولید انواع کابل قدرت، مخابراتی و کابل صنعتی با ساختمان های پیچیده و کاربردهای وسیع توسط بخش خصوصی و دولتی تأسیس و شروع به فعالیت کردند. از آنجا که خوشبختانه کشور ما بر روی کمر بند سبز کره زمین است، دارای منابع زیاد مس است، کمر بند سبز، تنها محدود به این ارز خاکی است که در آن مس پیدا می شود با شروع بهره برداری از معادن مس ایران به خصوص بعد از انقلاب صنعت کابل سازی به عنوان صنایع پایین دستی آن رشد فراوانی کرد.

**در اینجا به اختصار نام برخی از مهم ترین و بزرگ ترین کارخانه های تأسیس شده بعد از انقلاب آورده می شود و به بررسی رشد این صنعت به خصوص نقش این کارخانه ها خواهیم پرداخت.**

در ذکر نام این کارخانه های مطرح سعی بر ترتیب تاریخ تأسیس آنها بوده ولی شاید در این ترتیب لغزش هایی هم باشد که پیشاپیش عذرخواهی می نمایم.

کارخانه ها به ترتیب عبارتند از:



**۹- شرکت سیم و کابل ابهر:** در سال ۱۳۷۰ تأسیس و تولیدات خود را از سال ۱۳۷۳ شروع کرد. تولیدات این شرکت در زمینه کابل‌های کنترل و ابزار دقیق، کابل‌های صنعتی با انواع مواد عایقی و روکشی نظیر: پلی‌اتیلن کراس لینک، لاستیک سیلیکون، مواد بدون هالوژنه و ... و کابل‌های قدرت تا ولتاژ ۲۳۰ کیلوولت است.

**۱۰- شرکت سیم نور پویا:** در سال ۱۳۷۸ و تحت پوشش وزارت نیرو برای تولید کابل‌های OPGW راه‌اندازی شد. این کارخانه در دهه ۸۰ به بخش خصوصی واگذار و هم‌اکنون در زمینه تولید هادی‌های هوایی AAAC، ACSR و OPGW مشغول فعالیت است.

**۱۱- شرکت کابل متال:** در سال ۱۳۷۰ و در شهر ساوه، شهر صنعتی کاوه توسط بخش خصوصی تأسیس ولی فعالیت تولیدی خود را از سال ۱۳۷۵ شروع کرد. این کارخانه ابتدا به تولید سیم‌های ساختمانی مشغول بود ولی با گسترش امکانات تولیدی خود در سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ به جمع تولیدکنندگان کابل‌های کنترل و ابزار دقیق و کابل‌های قدرت فشار ضعیف و فشار متوسط پیوست.

**۱۲- شرکت سیم و کابل مغان:** از سال ۱۳۶۱ تأسیس و فعالیت خود را در زمینه تولیدات کابل‌های ساختمانی شروع کرد در سال ۱۳۷۵ به تولید کابل‌های مخابراتی پرداخت و در سال ۱۳۸۵ با گسترش کارخانه جدید خود در شهر صنعتی شاهرود به یکی از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان کابل‌های قدرت و فشار قوی تبدیل شد.

**۱۳- کارخانه کابل سینا:** در سال ۱۳۷۱ در شهر صنعتی مأمونیه (ساوه) تأسیس شد. (این کارخانه در زمینه تولید انواع کابل‌های کنترل، ابزار دقیق، قدرت، فشار ضعیف و قوی که در سال ۱۳۹۲ با اجرای طرح گسترش کارخانه، امکانات خود را برای تولید انواع کابل‌های صنعتی افزایش داد).

لازم به یادآوری است که تعداد زیاد دیگری از تولیدکنندگان سیم و کابل در این صنعت فعالیت دارند ولی به دلیل جلوگیری از اطاله کلام، نام آنها در اینجا آورده نشده. بدینوسیله ضمن قدردانی از تلاش شبانه روز تک تک آنها به خاطر نقیصه فوق عذرخواهی می‌شود.

به این ترتیب صنعت سیم و کابل در کشور ما دارای پیشینه‌ای بیش از ۵۰ سال (نیم قرن) است.

**۱- سیم و کابل یزد:** تأسیس ۱۳۵۹ در یزد. ابتدا به تولید سیم‌های ساختمانی مشغول و طی سال‌ها فعالیت و گسترش در زمینه تولید کابل‌های قدرت و فشار قوی به یکی از تولیدکنندگان مطرح تبدیل شد.

**۲- شرکت کابل باختر:** تأسیس سال ۱۳۶۲ در کرمانشاه. تولیدکننده کابل‌های قدرت با عایق و روکش PVC

**۳- شرکت کابل کرمان:** تأسیس ۱۳۶۳ در کرمان. تولیدکننده کابل‌های مخابراتی، کابل‌های کواکسیال و کابل‌های کنترل. این شرکت در سال ۱۳۷۶ در ادامه رشد خود کارخانه دیگری در شهر صنعتی کاوه (ساوه) به نام کابل کاویان تأسیس کرد که در زمینه کابل‌های مخابراتی و قدرت مشغول تولید می‌باشد.

**۴- کارخانه پایش:** در سال ۱۳۶۱ تأسیس و سال ۱۳۶۲ در زمینه تولید سیم‌های لاک‌ی راه‌اندازی شد. در سال‌های بعد تعدادی کارخانه دیگر در این زمینه به نام‌های سیم لاک‌ی انزلی، لاک سیم فارس، سیم لاک‌ی تربت حیدریه توسط سایر بخش‌های خصوصی تأسیس و راه‌اندازی شدند.

**۵- کارخانه کابل افشان ایران:** در زمینه تولید کابل‌های جوشکاری با عایق و روکش لاستیکی در سال ۱۳۶۲ تأسیس ولی خطوط تولید لاستیک را در سال ۱۳۷۱، راه‌اندازی کرد. همچنین در این زمینه شرکت صنایع جوشکاب یزد، در سال ۱۳۶۳ تأسیس و خط خود را در سال ۱۳۷۴ راه‌اندازی کرد.

**۶- کارخانجات کابل‌های مخابراتی شهید قندی:** در سال ۱۳۶۴ تأسیس و در زمینه تولید کابل‌های فیبرنوری و کابل‌های مخابراتی (ژله فیلد، ایرکور و هوایی) شروع به فعالیت کرد. این شرکت در سال ۱۳۶۷ کارخانه تولید کابل‌های نوری و سال ۱۳۷۰ کابل‌های مخابراتی مسی با ظرفیت MCM ۸۰۰۰ در سال را با همت مهندسين ایرانی راه‌اندازی کرد.

**۷- صنایع کابل همدان:** تأسیس سال ۱۳۶۸، تولیدکننده کابل‌های ساختمانی، قدرت با عایق و روکش PVC

**۸- کارخانه کابل‌سازی مجتمع صنعتی رفسنجان:** تأسیس ۱۳۶۹. در زمینه تولید کابل‌های مخابراتی (ژله فیلد، ایرکور و هوایی). راه‌اندازی کارخانه با دانش فنی خریداری شده از شرکت نوکیا- مایلیر فنلاند در سال ۱۳۷۲، انجام شد.

لازم است در اینجا به تحولات کیفی و روند رشد این محصولات هم پرداخته شود. عمده تولیدات سیم و کابل قبل از انقلاب، با وجود کارخانه‌های خوبی مثل: ایکو و بایکا، محدود به تولید کابل‌های فشار ضعیف با عایق و روکش PVC یا کابل‌های مخابراتی کم زوج می‌شدند.

این صنعت بعد از انقلاب علاوه بر رشد کمی از نقطه‌نظر تکنیکی، دچار تحول اساسی شد. تولید کابل در تمامی عرصه‌های کابل‌سازی مدرن گسترش یافت و مقوله‌های جدیدی در تولید کابل مطرح شد، نظیر: کابل‌های مخابراتی ژله فیلد، کابل نوری، کابل‌های فرکانس بالا (کواکسیال)، کابل‌های ابزار دقیق، کابل‌های غلاف سربی و نهایتاً کابل‌های فشار قوی با عایق XLPE تا بالاترین سطح ولتاژ ۲۳۰ KV.

شاید اولین تحول قابل ذکر در صنعت کابل‌سازی در دهه ۶۰ تا ۷۰، راه‌اندازی خط تولید کابل فشار متوسط در کارخانه کابل البرز باشد. این خط، یک خط کاتنری CVC با امکان پخت بخار آب بود که برای تولید کابل‌های فشار متوسط یا عایق XLPE تا سطح ولتاژ ۳۳ KV و سطح مقطع ۵۰۰ میلی‌متر مربع طراحی شده بود. این خط توسط شرکت Davis Standard آمریکا ساخته و یک سال قبل از انقلاب به ایران حمل و نصب شده بود که متأسفانه به علت به هم ریختگی‌های زمان انقلاب، بخشی از تأسیسات خط یا به ایران حمل نشده بود یا در تغییر و تحولات به وجود آمده در جریان انقلاب گم شده بود. به هر حال این خط به صورت ناقص و مشکلات فراوان از زمان متخصصین آمریکایی به جا باقی مانده بود که با توجه به تکنولوژی متفاوت آن با تولید کابل‌های PVC، امکان راه‌اندازی آن توسط مهندسين ایرانی که در آن زمان دانش محدودی در این مورد داشتند یا بهتر است بگوییم اصلاً نداشتند، امکان‌پذیر نبود. به همین دلیل مدیریت آن زمان کابل البرز بسیار عاقلانه تصمیم به خرید دانش فنی برای راه‌اندازی این خط کرد و قراردادی با شرکت AEG KABEL آلمان برای تکمیل و راه‌اندازی خط منعقد کرد. همین اقدام باعث انتقال دانش فنی تولید کابل‌های فشار قوی به ایران شد که در ادامه همان طوری که به عرض خواهیم رساند، باعث راه‌اندازی پروژه‌های دیگری شد. به طوری که امروزه ما شاهد تکنولوژی تولید کابل‌های فشار قوی در بالاترین سطح ولتاژی ۲۳۰ KV در کشورمان هستیم. به این ترتیب اولین کابل فشار متوسط ایران با عایق XLPE در سال ۱۳۶۸ در کارخانه کابل البرز تولید و کلیه تست‌های تایپ و روتین را با موفقیت پشت سر گذاشت ولی نکته جالب توجه این است که اگر چه تولید اولین کابل فشار متوسط در سال ۱۳۶۸ موفقیت بزرگی برای صنعت کابل محسوب

می‌شد ولی به هیچ وجه مورد استقبال مصرف‌کنندگان به خصوص وزارت نیرو و شرکت‌های توزیع قرار نگرفت و محصولات این خط تا سال ۱۳۷۱ بلامصرف در کارخانه سازنده باقی ماند. علت شاید عدم اعتقاد به امکان تولید چنین کابلی در داخل بوده و به سختی مصرف‌کننده داخلی می‌توانست باور کند که کابل تولید داخل دارای همان مشخصات و استانداردهای رایج بین‌المللی است.

به هر حال بکارگیری کابل فشار متوسط، ساخت داخل در عمل کم کم اعتمادها را نسبت به قابل اعتماد بودن این کابل‌ها جلب و کابل البرز برای یک دهه تولیدکننده بدون رقیب این نوع کابل‌ها در بازار باقی ماند.

در زمینه کابل‌های مخابراتی اگرچه تلاش برای تولید کابل‌های ژله فیلد و ایرکو پر زوج قبل از انقلاب اقداماتی توسط دو شرکت بزرگ کابل‌سازی آن زمان صورت گرفته بود ولی عملاً تولید این کابل‌ها به طور وسیع و موفقیت‌آمیز به بعد از انقلاب مربوط می‌شود. تولید کابل‌های پر زوج ژله فیلد ابتدا در کارخانه کابل البرز، سپس در سطح گسترده و حجم بالا در شرکت کابل‌های مخابراتی شهید قندی و مجتمع صنعتی رفسنجان اتفاق افتاد.

کابل فیبرنوری برای اولین بار در کارخانجات کابل‌های مخابراتی شهید قندی در سال ۱۳۶۷ تولید و در شبکه مخابراتی کشور نصب شد. متعاقب آن تولید حجم انواع کابل‌های مخابراتی از ۱۰ زوج تا ۲۴۰۰ زوج به صورت ایرکو یا ژله فیلد (تا ۶۰۰ زوج) و همچنین کابل‌های مهار سرخود در این کارخانه شروع شد. اگر چه در سال‌های قبل کابل مخابراتی عمدتاً توسط سه کارخانه دیگر (کابل تک، کابل ایران و کابل البرز) هم تولید می‌شد ولی حجم تولید کارخانه شهید قندی با آنها قابل قیاس نبود. می‌توان گفت که مجموع تولید سه کارخانه فوق عملاً بیش از ۴۰۰ MCM در سال نمی‌شد به همین خاطر شرکت مخابرات ایران برای نیاز سالانه خود مجبور به خرید کابل از خارج کشور می‌شد. در صورتی که وقتی کارخانه شهید قندی شروع به تولید کرد در اولین سال تولید، حجم تولید خود را به ۴۰۰۰ MCM و در سال‌های بعد به ۸۰۰۰ MCM و نهایتاً به ۱۵۰۰۰ MCM رساند. در سال ۱۳۷۲ کارخانه‌های کابل‌سازی مجتمع صنعتی رفسنجان هم تولید انواع کابل‌های مخابراتی را تا ۲۴۰۰ زوج، مشابه شهید قندی ولی با حجم کمتر (حدود ۲۰ درصد) شروع کرد.

کابل کرمان در زمینه تولید گسترده کابل‌های فرکانس بالا (کابل کواکسیال و CATV) در دهه ۶۰ تلاش شایانی از خود نشان داد. همچنین در زمینه تولید انواع کابل‌های کنترل و ابزار دقیق با شیلدهای بافته شده پیشرو محسوب می‌شد.

در سال ۱۳۷۵ کارخانه کابلسازی سیمکو رشت با راه‌اندازی خط

جزیره قشم و جزیره هنگام در کارخانه کابل ابهر ساخته شد. این کابل شامل چهار رشته کابل تک رشته با سطح مقطع ۷۰ میلی متر مربع و هر یک به طول ۲/۵ کیلومتر بود. این شبکه کابل دریایی در همان سال توسط برق هرمزگان نصب و برق دار شد و تاکنون نیز با موفقیت در مدار قرار دارد. اولین کابل های ۱۳۲ KV، ساخت کابل ابهر در شهر مقدس مشهد و برای برق رسانی به پست GIS حرم مطهر امام رضا (ع) نصب و در سال ۱۳۸۴ برق دار شد.

اولین تولیدات کابل ۲۳۰ KV ساخت داخل برای جایگزینی خطوط هوایی موجود بین پست قیطره تهران و پست ۲۳۰ KV از گل به کار گرفته شد. قبلاً بین دو پست فوق الذکر کابل هوایی کشیده شده بود که مسیر آن از میان بزرگراه صدر بود و برای ساخت پل طبقاتی صدر، وجود خطوط هوایی مانع بزرگی به حساب می آمدند. لازم بود این خطوط هوایی قبلاً با خطوط زمینی جایگزین شوند. به همین دلیل برق منطقه ای تهران، تونلی زیرزمینی به طول تقریبی ۳ کیلومتر بین دو پست فوق از مسیر خیابان اندرزگو ایجاد کرد و دو مدار کابل ۲۳۰ KV در این تونل نصب کرد. با برق دار شدن این کابل ها در سال ۱۳۸۹، این امکان بوجود آمد که خطوط هوایی نصب شده در بزرگراه صدر جمع آوری و پروژه پل طبقاتی آن با موفقیت ادامه یابد.

تلاش ها برای رشد کمی و کیفی تولیدات صنعت سیم و کابل توسط متخصصین و مدیران این صنعت همچنان ادامه دارد و امید است در آینده ای نه چندان دور با درنوردیدن مرزهای بین کشورهای منطقه به یک کالای صادراتی تبدیل شود.

فشار قوی خود، تولید کابل های فشار قوی را شروع و اولین کارخانه ای بود که موفق به تولید کابل های فشار قوی با ولتاژ ۶۳ KV در ایران شد.

کابل ابهر که از سال ۱۳۷۳ تولیدات خود را شروع کرده بود، در سال ۱۳۷۵ برای اولین بار کابل های نسوز با روکش بدون هالوژنه را تولید که در شبکه برق رسانی مترو تهران به کار گرفت. همچنین این کارخانه با خرید اکسترودر سرب تولید کابل های با غلاف سرب را برای اولین بار در ایران به سفارش شرکت نفت ایران، در همین سال ها شروع کرد.

در سال های ۴-۱۳۷۳ با راه اندازی دو خط عایق و روکش لاستیک توسط دو کارخانه کابل افشان ایران و جوشکاب یزد عملاً تولید کابل های با عایق و روکش لاستیک در ایران معمول شد.

با بکارگیری وسیع کابل های نوری در شبکه مخابراتی کشور، وزارت نیرو نیز با تأسیس کارخانه سیم نور پویا در سال ۱۳۷۸، اقدام به تولید و نصب کابل های OPGW در روی دکل های برق فشار قوی کرد و به موازات شرکت مخابرات یک شبکه مستقل برای ارتباط دیسپچینگ و مخابراتی پست ها و نیروگاه های خود راه اندازی کرد. طول خطوط فشار قوی که مجهز به کابل OPGW هستند، بالغ بر ۲۰۰۰ کیلومتر است.

در سال ۱۳۸۲ کابل ابهر با راه اندازی خطوط تولید کابل های فشار قوی خود، ابتدا اقدام به تولید کابل های فشار قوی ۱۳۲ KV در سال ۱۳۸۳ و سپس ۲۳۰ KV در سال ۱۳۸۶ کرد. در سال ۱۳۸۳ اولین کابل دریایی ۲۰ KV به سفارش برق هرمزگان برای نصب بین

## نظرخواهی

اعضای هیئت تحریریه به منظور ارتقاء سطح کیفی مطالب مندرج در نشریه از نظرات و پیشنهادهای مخاطبین محترم استقبال می نمایند. خواهشمند است با ارایه 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 شماره های آینده نشریه خواهد بود.





توضیح سردبیر:

بر اساس تصمیمات شورای نویسندگان فصلنامه در خصوص درج مطالب آموزشی و اطلاع رسانی در زمینه بورس کالا و بازار سرمایه و نظر به علاقمندی صاحبان صنعت سیم و کابل به این حوزه، برنامه‌ریزی‌ها به گونه‌ای انجام شده که از این شماره، مطالب با موضوعات مطروحه، در بخش یادداشت فصلنامه درج گردد. موضوعات به گونه‌ای انتخاب شده که به صورت پیوسته بوده و جنبه آموزشی و اطلاع‌رسانی خواهد داشت. متن حاضر توسط جناب آقای امیر اسدی (کارشناس بورس) به رشته تحریر درآمده است.

مقدمه

پانزدهم بهمن ماه، سالروز آغاز به کار رسمی و اجرایی قانون تشکیل بورس اوراق بهادار در ایران است. از سال ۱۳۴۶ تاکنون که بورس اوراق بهادار در ایران فعالیت رسمی خود را آغاز نموده است همواره با فراز و نشیب‌های زیادی روبرو بوده است. در این متن شکل‌گیری و تاریخچه بورس به صورت اجمالی مورد بررسی قرار گرفته است.

فلسفه کلیدی شکل‌گیری بازار بورس در جهان، تجمع سرمایه و تأمین مالی شرکت‌ها و پروژه‌های آنها در قالب یک بازار منسجم، قانونمند، پیوسته و شفاف است. مبنای اساسی تشکیل این بازارها همان مفهوم اولیه و ساده شراکت و تقسیم سود و زیان احتمالی میان شرکاء است. بورس با تجمع سرمایه‌های جزئی و پراکنده، سرمایه‌گذاری‌های مهم و کلان را میسر می‌سازد و تأثیرات به‌سزایی بر وضعیت اقتصادی و اجتماعی جامعه و پیشرفت صنایع و آبادانی کشور می‌گذارد و در عین حال سود و منافع برای سهامداران ایجاد می‌کند.

برای شناخت بورس و آشنایی بیشتر با آن بهتر است از "بازار" و تعریف آن شروع کنیم. در یک تعریف ساده، می‌توان گفت؛ بازار، مکانی است که در آن خرید و فروش صورت می‌گیرد، و ساده‌تر این است که بگوییم هرگاه شرایطی فراهم شود که بین خریدار و فروشنده رابطه برقرار شود و معامله‌ای صورت پذیرد، بازار تشکیل شده است. در بازارها به طور کلی دو نوع دارایی؛ دارایی‌های واقعی و دارایی‌های مالی، مورد معامله قرار می‌گیرند. دارایی‌های واقعی همان دارایی‌های فیزیکی هستند، مثل زمین، ساختمان و انواع کالا (مانند ماشین، لوازم خانگی و ....) اما دارایی‌های مالی دارایی‌های کاغذی و بهتر بگوییم اسنادی هستند. مثل سهام و اوراق مشارکت. بورس بازاری است که در آن دارایی‌های مختلف مورد معامله قرار می‌گیرد.

## تاریخچه بورس

واژه «بورس» مانند هر کلمه‌ای، دارای یک پیشینه تاریخی است. برای مثال، واژه بانک از آنجا پدید آمد که در اروپا افراد برای انجام مبادلات پولی خود روی نیمکت‌های میدان‌های قدیمی شهر می‌نشستند و پول‌های خود را مبادله می‌کردند. از آنجا که لغت «بنک» در زبان ایتالیایی به معنی نیمکت است، بعدها مراکزی که وظیفه انجام مبادلات پولی را بر عهده گرفتند به بانک معروف شدند.

به اعتقاد اغلب کارشناسان، تاریخچه پیدایش واژه بورس هم به قرن پانزدهم میلادی بازمی‌گردد. در آن زمان، بازرگانان و کسبه شهری به نام بورژ (Bruges) در شمال غربی بلژیک، در میدانی به نام ترِبُورس (TerBeurze) در مقابل خانه بزرگ‌زاده‌ای به نام «واندر بورس» جمع می‌شدند و به خریدوفروش کالاها می‌پرداختند. از آن تاریخ به بعد به مکان‌هایی که مردم در آنجا به حراج کالا مبادرت می‌کردند و به تدریج شکل توسعه‌یافته‌تر و مسقف به خود گرفت، بورس می‌گفتند.

## نخستین مرکز معاملات بورس در جهان

در آن زمان، این مکان‌ها از نظم و انضباط خاصی برخوردار نبود و هر کسی می‌توانست در آنجا به فعالیت بپردازد، اما به مرور زمان و رفته‌رفته، نظم و انضباط خاصی در این مکان‌ها حاکم شد. به نحوی که پس از مدتی فقط بازرگانان، صرافان و دلالتان بودند که اجازه داشتند در این مکان‌ها خریدوفروش کنند. در گذر زمان، تالارهای مسقف بورس شکل گرفت و بازرگانان که تا پیش از آن در هوای آزاد خریدوفروش می‌کردند، برای خریدوفروش به این تالارها می‌رفتند. در بسیاری از منابع علمی و تاریخی، زمان آغاز به کار تالارهای مسقف بورس را به عنوان تاریخ رسمی تأسیس بورس

در دنیا معرفی می‌کنند، اگرچه همان‌طور که گفتیم، پیشینه آن به قبل از آن تاریخ و به قرن پانزدهم میلادی در بلژیک برمی‌گردد.

## اولین‌های فروش سهام در بورس

در زمان‌های گذشته، بازرگانان همواره به دنبال آن بودند تا ضرر و زیان‌های احتمالی ناشی از تجارت خود را کاهش دهند. شراکت، راهی بود که می‌توانست ریسک کسب‌وکار آن‌ها را کاهش دهد. چون با شریک شدن چندین فرد در یک کسب‌وکار، سود و زیان‌های احتمالی آن کسب‌وکار بین شرکا تقسیم می‌شد. این تجربه، به تدریج به تشکیل شرکت‌های سهامی منجر شد. در این شرکت‌ها، هر یک از شرکا به نسبت سهمی که در شرکت داشت، در منافع یا ضررهای احتمالی شرکت سهیم می‌شد. اولین شرکت سهامی با نام ماسکوی (Muscovy) در سال ۱۵۵۳ میلادی، با مشارکت عده‌ای از تجار در روسیه ایجاد شد. گسترش مبادلات تجاری در جهان، نیاز به سرمایه‌های بیشتر و شرکای بیشتری را آشکار کرد. پیدا کردن شرکای متعدد برای سرمایه‌گذاری در یک کسب‌وکار، به مراکزی نیاز داشت که بتواند در واقع بین دارندگان سرمایه و متقاضیان سرمایه، ارتباط برقرار کند. این مراکز، به نام «بورس» معروف شدند. شرکت‌ها با فروش سهام خود در بورس، در واقع سرمایه‌گذاران و شرکای بیشتری را برای مشارکت در کسب‌وکار خود، پیدا می‌کردند.

## اولین بورس جهان

اولین بورس اوراق بهادار جهان در اوایل قرن هفدهم میلادی در شهر «آمستردام» هلند تشکیل شد و کمپانی هند شرقی اولین شرکتی بود که سهام خود را در آن عرضه کرد. فعالیت‌های مرتبط با بورس در شهر لندن از اوایل قرن هجدهم میلادی و در قهوه‌خانه‌ها شروع شد. این فعالیت‌ها در سال ۱۷۷۳ میلادی و با خرید ساختمان





شدند تا آنجا که امروز کمتر کشوری را می‌توان یافت که بورس نداشته باشد.

### تاریخچه بورس در ایران

در سال ۱۳۱۵ هجری شمسی مصادف با حکومت رضاشاه پهلوی، مطالعات اولیه بر روی شکل‌گیری بورس در ایران آغاز شد. در این سال، «ران لوترفلد» بلژیکی که برای دربار ایران کار می‌کرد، اساسنامه داخلی بورس را پس از انجام مطالعات گسترده درباره تأسیس بورس و شروع معاملات سهام در ایران، تهیه و به مسئولان ایرانی ارائه داد. اما با توجه به شرایط آن زمان و شروع جنگ جهانی دوم و سایر مسائل داخلی کشور، موضوع بررسی و تأسیس بورس

مستقل، توسط معامله‌گران وارد فصل جدیدی شد. در نهایت در سوم مارس سال ۱۸۰۱ میلادی، بورس لندن فعالیت رسمی خود را آغاز کرد. اما بورس نیویورک به‌عنوان سومین بورس بزرگ در گستره تاریخ، فعالیت خود را در ۱۷ می ۱۷۹۲ آغاز کرد و ۲۴ کارگزار بازار سهام در خیابان وال‌استریت نیویورک و زیر درخت نارون بزرگی دورهم جمع شدند و توافق‌نامه‌ای را امضا کردند. آن‌ها در هشت مارس ۱۸۱۷ با تنظیم اساسنامه شروع به کار بورس نیویورک را رسمیت بخشیدند.

در حال حاضر بازار بورس نیویورک، بزرگترین بازار بورس از نظر میزان معاملات و ارزش بازار سرمایه در جهان است. با شروع فعالیت بورس‌های بزرگ جهان، به‌تدریج سایر کشورها نیز دارای بورس

- دوره دوم: از پیروزی انقلاب اسلامی تا خاتمه جنگ تحمیلی
- دوره سوم: پایان جنگ تحمیلی و توسعه بازار سرمایه
- دوره چهارم: تحولات بازار سرمایه از سال ۱۳۸۴

**پیش از انقلاب اسلامی:** بورس ایران با عرضه سهام بانک صنعت و معدن، شرکت نفت پارس، سیمان تهران، سیمان شمال، بانک توسعه صنعتی، اوراق قرضه دولتی، اوراق قرضه عباس آباد، اوراق قرضه سازمان گسترش مالکیت صنعتی و اسناد خزانه شروع به کار کرده و تا سال ۱۳۵۷ تعداد شرکت‌های پذیرفته شده در بورس به عدد ۱۰۵ رسید.

**از پیروزی انقلاب اسلامی تا خاتمه جنگ تحمیلی:** با پیروزی انقلاب اسلامی بورس اوراق بهادار تهران نیز وارد فصل جدیدی شد. رویدادهای سیاسی و شروع جنگ تحمیلی در آن زمان و همچنین اتفاقات اقتصادی پس از آن، اعم از ادغام بانک‌ها و شرکت‌های بیمه و همچنین تصویب قانون حفاظت و توسعه صنایع ایران منجر به کاهش تعداد شرکت‌های پذیرفته شده در بورس از ۱۰۵ شرکت در سال ۱۳۵۷ به ۵۶ شرکت در پایان سال ۱۳۶۸ شد.

**پایان جنگ تحمیلی و توسعه بازار سرمایه:** دوره سوم از سال ۶۸ آغاز شده و با شکل‌گیری سیاست‌های دولت مبنی بر گسترش بازار سرمایه همراه شد. به طوری که در سال ۱۳۷۵ تعداد شرکت‌های پذیرفته شده در بورس به حدود ۲۵۰ شرکت رسید. در این سال‌ها افزایش عرضه سهام شرکت‌های دولتی در بورس، عرضه این سهام از طریق شبکه بانکی در سرتاسر کشور و همچنین عرضه سهام به کارگران به نرخ‌های ترجیحی براساس مصوبات دولت، منجر به فراگیر شدن تب و تاب بورس در کشور شد. در ادامه و تا سال ۱۳۸۳ شاخص‌های بورس از رشد بسیار خوبی برخوردار بوده و حضور پرتعداد سهامداران در تالارهای بورس اوراق بهادار نویدگر روزهای خوش برای بازار سرمایه در ایران بود.



ملاحظات بورس در تاریخ ۶۸/۳/۷

| نام اوراق بهادار      | مشخصات    | آخرین نرخ سال قبل | نرخ ملاحظات در این سال |
|-----------------------|-----------|-------------------|------------------------|
| سهام بانک توسعه صنعتی | ۱۰۰۰ ریال | ۱۲۴۰ سال          | ۱۲۳۵                   |
| سهام شرکت نفت پارس    | ۱۰۰۰ ریال | ۱۳۷۵ سال          |                        |
| سهام سیمان تهران      | ۱۰۰۰ ریال |                   |                        |
| سهام سیمان شمال       | ۱۰۰۰ ریال | ۱۶۰۰۰ سال         |                        |

در کشور ما بیش از ۲۵ سال به تأخیر افتاد.

پس از ایجاد ثبات نسبی در کشور و در سال ۱۳۴۱، کمیسیونی در وزارت بازرگانی و با حضور نمایندگان وزارت دارایی، وزارت بازرگانی و بانک توسعه صنعت و معدن ایران تشکیل و موافقت‌نامه اولیه تأسیس بورس سهام در این کمیسیون تنظیم گردید. در زمستان همان سال هیئتی از بورس بروکسل به سرپرستی دبیرکل این بورس برای مشارکت در راه‌اندازی بورس ایران به کشورمان دعوت شدند. پس از چهار سال، در سال ۱۳۴۵، قانون تشکیل بورس اوراق بهادار در مجلس تصویب و برای اجرا از سوی وزارت اقتصاد به بانک مرکزی ابلاغ شد.

در پانزدهم بهمن ماه سال ۱۳۴۶ و حدود یک سال بعد از ابلاغ قانون تشکیل بورس اوراق بهادار، بورس اوراق بهادار تهران با انجام چند معامله بر روی سهام بانک توسعه صنعت و معدن که بزرگترین مجتمع واحدهای تولیدی و اقتصادی در آن تاریخ به شمار می‌رفت، به طور رسمی فعالیت خود را آغاز کرد.

### سیر تحولات تاریخ ۵۰ ساله بورس در ایران

- تاریخچه بورس در ایران به ۴ دوره زمانی تقسیم می‌شود:
- دوره اول: پیش از انقلاب اسلامی ایران

**بورس ارز:** در بورس ارز، همان طور که از نام آن مشخص است، کار خرید و فروش پولهای خارجی انجام می گیرد. این بورس در کشور ما فعال نیست، اما در کشورهای پیشرفته فعالیت چشمگیری دارد. **بورس اوراق بهادار:** در بورس اوراق بهادار داراییهای مالی از قبیل؛ سهام، اوراق مشارکت و... مورد معامله قرار می گیرد. در ایران، به بازار خرید و فروش اوراق بهادار که به طور رسمی و دائمی در محل معینی تشکیل میشود "بورس اوراق بهادار" می گویند ما در این نوشته برای اختصار آن را بورس یا بورس اوراق بهادار می گوئیم.

### انواع بورس در ایران:

در حال حاضر، چهار بورس بزرگ کشور تحت نظارت سازمان بورس و اوراق بهادار فعالیت می کنند:

**(الف)** بورس اوراق بهادار تهران که در آن، سهام شرکتها و سایر اوراق بهادار مانند اوراق مشارکت خرید و فروش می شود.

**(ب)** فرا بورس ایران که در آنجا هم سهام شرکتهایی که بنا به دلایلی موفق به پذیرش در بورس اوراق بهادار تهران نمی شوند، مورد دادوستد قرار می گیرد.

**(ج)** بورس کالای ایران که در آن انواع کالاها مانند محصولات پتروشیمی، فلزات، محصولات کشاورزی و قراردادهای آتی سکه و... خرید و فروش می شود.

**(د)** در نهایت بورس انرژی که به تازگی تأسیس شده و در آن، حامل های انرژی با محوریت برق، به عنوان یکی از مهمترین حامل های انرژی، خرید و فروش شود.

**تحولات بازار سرمایه پس از سال ۱۳۸۴:** آغاز دوره زمانی چهارم در بورس ایران همزمان با رونق و شکوفایی این بازار در سال ۱۳۸۳ اتفاق افتاد. اگرچه بورس ایران در تاریخ فعالیت خود، همواره فراز و فرودهای بسیار زیادی را داشته است، اما به جرات می توان گفت که یکی از مهم ترین تحولات تاریخ بورس در ایران، تصویب قانون جدیدی تحت عنوان قانون بازار اوراق بهادار در اول آذر سال ۱۳۸۴ بود که با رفع برخی نارسایی ها و نواقص موجود در قانون اولیه، زمینه توسعه گسترده بورس در کشورمان را فراهم کرد.

براساس این قانون، بخش نظارتی بورس از بخش های عملیاتی آن تفکیک شد، به این معنا که سازمانی به عنوان سازمان بورس و اوراق بهادار، به عنوان نهاد نظارتی بازار سرمایه ایران تشکیل شد. راه اندازی سامانه معاملات آنلاین در سال ۱۳۸۹ نیز نقطه عطف دیگری در گسترش معاملات بورس ایران، چه از نظر ارزش معاملات و چه از نظر فراگیر بودن در جامعه بود. لازم به ذکر است سازمان بورس که خود تحت نظارت شورای به اسم شورای عالی بورس فعالیت می کند، وظایف متعددی دارد که یکی از مهمترین وظایف آن، تأسیس و نظارت بر عملکرد بورس های مختلف است.

### انواع بورس

انواع بورسها را می توان به سه دسته کلی؛ بورس کالا، بورس ارز و بورس اوراق بهادار طبقه بندی کرد.

**بورس کالا:** بازاری که در آن خرید و فروش کالاهای معین صورت می گیرد و به طور منظم و دائم فعال است بورس کالا نام دارد. در بورس کالا معمولاً مواد خام و مواد اولیه مورد معامله قرار می گیرد. هر بورس کالایی را با نام همان کالایی که مورد معامله قرار می گیرد، نام گذاری می کنند. مثلاً بورس نفت و بورس گندم.

## مدیریت محترم شرکت خودرو کابل ایرانیان جناب آقای مهندس باقری

بدینوسیله درگذشت خواهر 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



یادداشت

## گی خودمانی در هوای پائیزی طهران، با جناب آقای محمود طهرانچی



به دبستان حافظ (که در داخل بازار تهران قرار داشت) رفتیم. حدود ۱۶ سالگی و بعد از اتمام کلاس نهم، پدرم به توصیه یکی از دوستانش که پسر خود را به انگلیس فرستاده بود، تصمیم گرفت برای ادامه تحصیل من نیز به انگلستان بروم.



به همراه پدر به انگلستان رفتیم و بعد از انجام مقدمات، در یک دبیرستان شبانه‌روزی اقامت کردم. چون علاقه زیادی به زبان انگلیسی داشتم شش ماهه زبان انگلیسی را یاد گرفتیم. در آن دبیرستان دانش‌آموزانی از کشورهای برزیل، آفریقا، قاره اروپا و خاورمیانه و دور نیز حضور داشتند.

بعد از مدتی احساس کردم که در کشور خودم بهتر می‌توانم رشد کنم و مفیدتر واقع شوم. این بود که با مشورت پدر به ایران بازگشتم.

**سؤال:** ضمن عرض خیرمقدم به مناسبت حضور در دفتر انجمن، لطفاً ابتدا خودتان را معرفی بفرمایید.

**جواب:** من محمود طهرانچی هستم.

**سؤال:** متولد چه سالی هستید؟

**جواب:** متولد ۱۳۲۶ و ۷۳ سال دارم. البته هنوز هم به شدت کار می‌کنم.

**سؤال:** محل تولدتان کجاست؟

**جواب:** محل تولد من شهر تهران، خیابان ری، روبروی بازارچه آب منگل، جنب بیمارستان سوم شعبان فعلی که منزل پدری بود، می‌باشد. از سن ۵ سالگی در منزل دیگری در خیابان ژاله تهران (۱۷ شهریور)، چهار راه آب سردار که مرحوم پدرم آن را ساخته بود، ساکن شدیم. حدود ۱۷، ۱۸ ساله بودم که به منزل دیگری در خیابان دکتر شریعتی بالاتر از میرداماد منتقل شدیم.

**سؤال:** چندمین فرزند خانواده هستید؟ چند خواهر و برادر دارید؟

**جواب:** من ۲ برادر و ۴ خواهر دارم که خوشبختانه همگی در قید حیات هستند. من فرزند سوم خانواده و بعد از یک برادر و یک خواهر بزرگتر به دنیا آمده‌ام.

**سؤال:** کمی راجع به سوابق تحصیلی خودتان برای ما توضیح بفرمایید.

**جواب:** من فارغ‌التحصیل رشته اقتصاد از دانشگاه شهید بهشتی (دانشگاه ملی سابق) هستم، ولی به دلیل نوع شغلم که کار تولید و مهندسی است به اشتباه من را مهندس خطاب می‌کنند. کلاس اول را

همواره آرزویم این بود که بتوانم این مهارت را کسب نمایم. بعد از مراجعت از انگلیس، ادامه تحصیل را در ایران انجام دادم. در وقت‌های آزاد که در مغازه پدرم کار می‌کردم، نامه نگاری‌های انجام شده را با دقت مطالعه می‌کردم. چون زبان انگلیسی‌ام قوی بود با مطالعه نامه‌ها، اصول مکاتبات تجاری به زبان انگلیسی را یاد گرفتم. رفته رفته مکاتبات پدرم با شرکت‌های خارجی را بر عهده گرفتم. از طرفی چون قبلاً نیز با محصولات و ابزارآلاتی که در مغازه پدرم فروخته می‌شد آشنا بودم، بنابراین در مدت کوتاهی در زمینه واردات و تشریفات اداری و قانونی آن نیز متبحر شدم.



شرکت پدرم ۲۰ نفر پرسنل داشت. با تلاش مضاعف پدرم، بنده و برادرهایم کارمان توسعه پیدا کرد. من، پدرم و برادرهایم با یک اتومبیل به محل کار می‌رفتیم و برمی‌گشتیم. جالب است که بدانید در اتومبیل همواره مباحث کاری مطرح می‌شد، به گونه‌ای که عملاً جلسات هیئت مدیره شرکت خانوادگی ما در اتومبیل برگزار می‌شد. در این شرکت وظیفه من دریافت سفارشات از پدرم و اخذ پیش‌فاکتور و فرآیند خرید و واردات بود. واردات ما از کشورهای مختلف نظیر: آمریکا، سوئد، اسپانیا، ایتالیا، آلمان، دانمارک، اتریش، شوری سابق، چین، ژاپن و یوگوسلاوی بود. چون در امر واردات متبحر شده بودم، کارها را با سرعت زیاد و دقت بالا انجام می‌دادم.

**سؤال: چطور شد که تولید سیم لاکه به ذهنتان رسید؟**

**جواب:** ما واردکننده عمده سیم لاکه در ایران بودیم و قریب به ۷۰ درصد بازار فروش ایران در اختیار شرکت ما بود. در آن سال‌ها که معادن مس در کرمان کشف شد، هم زمان شرکت معروف مس به نام ANA CONDA که در معادن کشور شیلی مشغول بود، به دلایل تغییرات سیاسی این کشور، از ادامه همکاری با شیلی انصراف داد و جهت استخراج مس کرمان (سرچشمه) با

**سؤال: برگردیم به دوران کودکی شما، راجع به دوران کودکی خود کمی بیشتر توضیح بفرمایید.**

**جواب:** در دوران ابتدایی هر روز بعد از اتمام کلاس‌ها و تعطیلی مدرسه به مغازه پدرم می‌رفتم و اوقات فراغت را در آنجا می‌گذراندم. تابستان‌ها که مدارس تعطیل بود نیز روزها همراه پدرم به مغازه ایشان می‌رفتم و هر روز در خدمت ایشان بودم.

**سؤال: کمی بیشتر راجع به کار در مغازه و شغل پدرتان توضیح بفرمایید.**

**جواب:** اسم پدر من محمدعلی طهرانچی بود. ایشان در خیابان ناصر خسرو تهران، روبروی شمس‌العماره مغازه ابزار فروشی داشت و واردکننده ابزارآلات و دستگاه‌های صنعتی بود.

پس از اتمام کلاس اول و هم‌زمان با آغاز فصل تابستان به عنوان کارآموز در مغازه پدرم فعالیت می‌کردم. جالب اینکه برای شروع دوران کارآموزی مرحوم پدرم کارهایی را به من واگذار می‌کرد که آن روزها فکر می‌کردم بی‌فایده است ولی بعدها همین کارها باعث رشد و ترقی من شد.

ایشان به من می‌گفت که قفسه‌های مغازه را مرتب و تمیز کن و اجناس و کالاها را بررسی و در قفسه‌ها مجدداً چیدمان کن. چیدمان هم بر اساس نوع کالا بوده و تفکیک شده باشد. بعدها فهمیدم که مقصود پدرم آشنایی من با ابزارآلات بود که در آینده شغلی من بسیار مفید واقع شد.

در ابتدای کار من، پدرم در خیابان ناصرخسرو روبروی شمس‌العماره مغازه داشت، بعد مغازه و ساختمان دیگری در خیابان امام خمینی (سپه سابق)، روبروی پست مرکزی ساخت و برادر بزرگم آنجا مشغول شد. هم زمان مغازه دیگری هم در خیابان فردوسی خریداری کرد. البته بعدها مغازه خیابان ناصرخسرو را فروخت و ادامه فعالیت ایشان در مغازه خیابان امام خمینی بود و محل کار من هم در همان مغازه بود.

در مغازه خیابان امام خمینی ابزارآلات صنعتی می‌فروختیم. در مغازه خیابان فردوسی هم سیم لاکه، سیم پمپ شناور، سیم اتومبیل، انواع سیم‌های حرارتی کرم، نیکل و انواع عایق‌های الکتریکی و حرارتی مرتبط با سیم پیچ و همچنین لوازم و وسایل سیستم‌های لحیم کاری فروخته می‌شد.

**سؤال: راجع به مسیر زندگی شغلی‌تان بعد از مراجعت از انگلستان توضیح بفرمایید.**

**جواب:** پدرم برای واردات، یک مترجم داشت که برای انجام مکاتبات تجاری هم زمان با توضیحات شفاهی پدرم، نامه را به زبان انگلیسی ترجمه و تایپ می‌کرد. من از این توانایی مترجم لذت می‌بردم و

در تمام سالهایی که مشغول تأسیس و آماده‌سازی کارخانه بودیم همچنان وارداتمان نیز ادامه داشت و در ضمن موفق شدیم قرارداد بسیار رقابتی با دو شرکت تولیدکننده در یوگوسلاوی منعقد کنیم. چون یوگوسلاوی معادن مس داشت بنابراین سیم، ارزان تولید می‌شد. با مذاکراتی که با این شرکت‌ها داشتیم و توضیحات فنی که می‌دادم، آن‌ها توانستند کیفیت تولید و بسته‌بندی محصولات خود را بالا ببرند. بنابراین برند شرکت یوگوسلاوی هم در ایران و هم در اروپا خوشنام شد.

مثلاً شرکتی به نام ISKRA در یوگوسلاوی بود که سیم‌های مورد نیاز خود را از ایتالیا می‌خرید. ولی پس از افزایش کیفیت سیم لاکی در یوگوسلاوی دیگر از ایتالیا خرید نکرد و سیم لاکی تولیدی کشور خود را خریداری کرد.

چرخه تأمین کالای شرکت ما اینگونه برنامه‌ریزی شده بود که یک کامیون در حال فروش داشتیم، یک کامیون در انبار، یک کامیون در گمرک مرزی و یک کامیون در حال خروج از کارخانه مبدأ داشتیم با این روش و با یک برنامه‌ریزی دقیق، سرمایه ما در سال چهار بار گردش داشت. به همین دلیل قیمت فروش ما به گونه‌ای بود که رقبای ما در بازار داخل توان رقابت با ما را نداشتند.

بعد از پیروزی انقلاب نیز با همین روش ادامه دادیم. حتی در زمان قیمت‌گذاری بر روی کابل‌ها توسط دولت، باز هم قیمت فروش ما کمتر از قیمت تعیین شده بود، به همین دلیل فروش زیادی داشتیم. به مرور زمان واردات سخت‌تر شد و کمبود سیم در بازار حس می‌شد، ولی همچنان قیمت‌های فروشمان ارزان بود. این بود که تصمیم گرفتیم عرضه سیم لاکی را سهمیه‌بندی کنیم و در هر هفته ۲ ققره سیم به هر کارگاه بدهیم تا بتوانند پاسخگوی مشتریان خود باشند.

خاطرم هست که صف متقاضیان سیم در جلوی فروشگاه ما از ساعت ۶ بامداد تشکیل می‌شد و هر روز حدود ۲۰۰ نفر در صف بودند. حتی افراد میان خودشان شماره توزیع می‌کردند. چندبار به ما پیشنهاد شد که کل کالای خود را یکجا و نقدی و به بهای بالاتری به دیگران بفروشیم ولی هیچگاه این پیشنهاد را قبول نکردیم. در فروش ابزارآلات نیز توزیع عادلانه و شرافتمندانه را رعایت می‌کردیم.

یک بار به دلیل مشکل قیمت‌گذاری مدتی فروشگاه ما توسط دولت تعطیل شد. ماجرا اینگونه است که هر محموله‌ای وارد می‌شد، اسناد و مدارک آن به سازمان تعیین قیمت ارائه می‌گردید و بعد از مدتی قیمت فروش آن محموله اعلام می‌شد. در زمانی که یکی از محموله‌های موجود در انبار که منتظر قیمت‌گذاری بود، سیم‌های

ایران وارد مذاکره شد.

در همین جلسات هیئت مدیره خانوادگی به این فکر افتادیم که با توجه به ذخایر مس در ایران اگر تولید سیم لاکی را در ایران شروع کنیم، حتماً موفقیت بزرگی نصیب ما خواهد شد. همچنین با توجه به هزینه تولید و وجود مس در ایران امکان صادرات نیز خواهیم داشت.



در آن ایام مشغول خدمت سربازی بودم. برادر بزرگترم اقدام به خرید ماشین‌آلات تولید نمود. با بررسی بیشتر متوجه شدیم که برای تولید سیم لاکی که نماینده فروش آن بودیم می‌بایست جهت اخذ کمک فنی و تولید تحت لیسانس وارد مذاکره شویم. لذا با یک شرکت هلندی که از گروه کارخانجات فیلیپس بود مذاکره کردیم و بقیه ماشین‌آلات مورد نیاز را با نظر شرکت هلندی خریداری نمودیم. در اجرای قرارداد همکاری، چند ماهی در هلند و در کارخانه سیم لاکی این شرکت که در شهر Venlo بود کارآموزی کرده و دوره دیدم. اکنون این کارخانه متعلق به کمپانی Belden آمریکاست. بر اساس طرح شرکت هلندی، ساختمان کارخانه با بهترین کیفیت ساخته و در سال ۱۳۵۶ ماشین‌آلات مورد نیاز وارد کارخانه شد.



داخل فروشگاه تمام شد و به مشتریان اعلام نمودیم که تا چند روز آینده فروش نداریم. همین موضوع باعث شد رقبای کاری که با ما دشمنی می کردند برای ما پرونده سازی کنند و اعلام نمایند که ما احتکار کرده ایم. در حالیکه این چنین نبود. بنابراین فروشگاه ما تعطیل شد و پرونده ما به دادگاه رفت. جالب است بدانید، با پیگیری انجام شده، معلوم شد که پرونده در دادگاه مفقود شده است. لذا بعد از پیدا شدن پرونده و مذاکره با قاضی مربوط، ایشان حکم داد که شما هیچ مشکلی ندارید. لذا ما دوباره آغاز به کار کردیم. این مدت تعطیلی به نفع دشمنان ما تمام شد و توانستند کالای خود را بفروشند.

#### سؤال: کارخانه چه شد؟

جواب: در سال ۱۳۵۶ که ماشین آلات کارخانه وارد شد، زمزمه های انقلاب نیز به گوش می رسید. بنابراین شرکت هلندی تمایل به ادامه همکاری نداشت، چون مطمئن نبود که در این شرایط ما بتوانیم به تعهدات خود در قرارداد عمل کنیم.

بعد از انقلاب در سال ۱۳۵۷ نیز خبرهای بدی منتشر شد. اوضاع سرمایه گذاران و روابط کارگر و کارفرما معلوم و مشخص نبود. این مشکلات و برخی از مسائل دیگر باعث شد که ما افتتاح کارخانه را به تعویق بیندازیم.

یکی از موضوعاتی که در آن زمان مطرح بود دولتی کردن شرکت های خصوصی بود که به رژیم سابق وابسته بودند.

علیرغم اینکه شرکت ما هیچگونه بدهی نداشت و هنوز راه اندازی نشده بود و همچنین ما نیز جزو وابستگان رژیم نبودیم، ولی مدیریت شرکت در اختیار دولت قرار گرفت. البته چون ما خود را مالک شرکت می دانستیم در راه اندازی آن به مدیران دولتی که برای شرکت تعیین شده بودند کمک فکری دادیم. شخصاً چون برای این موضوع دوره دیده بودم به مدیران جدید کمک فنی و مشاوره ای دادم تا دستگاه ها و خطوط تولید راه اندازی شد. حتی نقشه های خطوط تولید را در اختیارشان گذاشتم و تولید انجام شد. در خصوص تولید با کیفیت نیز به ایشان کمک فکری دادم.

در طی این سال ها و سال های پس از جنگ به دلیل نیاز کشور به سیم لاک، شرکت های دیگری نیز در زمینه تولید سیم لاک تأسیس شدند که برخی از آنها همین الان هم جزء تولیدکنندگان مطرح سیم لاک کشور هستند و محصولات خوبی را به بازار عرضه می نمایند.

حدود ۱۰ سال تلاش کردیم تا توانستیم مدیریت شرکت را از دولت به خودمان انتقال دهیم. البته مدیران دولتی سازمان ها و نهادهای مرتبط و عوامل آنها در کارخانه همواره مانع تراشی می کردند.

#### سؤال: بعد از پس گرفتن شرکت چه کار کردید؟

جواب: بعد از تحویل گرفتن شرکت من مدیر کارخانه شدم، برادر بزرگترم مدیر عامل و برادر کوچکترم مدیر فروش شرکت شد.

متأسفانه عملکرد غلط مدیران شرکت در طی این سال ها آنقدر چالش برای شرکت ایجاد کرده بود که به لحاظ اقتصادی اگر ما از ابتدا کارخانه تأسیس می کردیم مقرون به صرفه تر بود، تا اینکه یک دهه دوندگی کنیم و شرکت خودمان را که حالا دارای مشکلات عدیده ای بود، پس بگیریم. زیرا تعداد پرسنل کارخانه زیاد بود ولی کارگر ماهر و سرپرست فنی و کارآموده خیلی کم بود. افراد کارنابل در تولید زیاد بودند. به همین دلیل به ماشین آلات آسیب زیادی وارد شده بود. فضای حاکم بر کارخانه بیش از آنکه تولیدی باشد، سیاسی بود. کارگران از احزاب مختلف آن زمان طرفداری می کردند. حتی این دعوای ایدئولوژیک باعث تعطیلی کارخانه در چند نوبت گردید. ولی به لطف خدا توانستم ماشین آلات خراب را دوباره راه اندازی کنم و با کمک اندک پرسنل ماهر موجود در شرکت، تولید را مجدداً به جریان بیندازیم. حتی با کمک مسئولین وقت وزارت کار توانستیم نیروی انسانی شرکت را سامان دهیم و فضای کارخانه را از کشمکش های سیاسی دور کرده و دوباره فضای پر نشاط تولید را ایجاد کنیم.

#### سؤال: از چه سالی ارتباط شما با انجمن سیم و کابل برقرار شد؟

جواب: در سال اول تأسیس انجمن، من عضو هیئت مدیره بودم. از آن موقع تاکنون همواره عضو انجمن هستیم. در طی این سال ها چندین بار هم عضو هیئت مدیره بوده ام.

#### سؤال: از اقدامات و فعالیت هایتان در انجمن بفرمایید.

جواب: ما همواره با همکاران تولیدکننده سیم لاک در انجمن جلسات گوناگونی برگزار می کردیم. مثلاً توانستیم با همکاری هم تعرفه گمرکی لاک را که با لاک ناخن یکسان بود، تغییر داده و کاهش دهیم. یا اینکه در حال حاضر مشغول تدوین استانداردهای سیم لاک در سازمان ملی استاندارد هستیم و دو دوره است که به عنوان رئیس کمیته فنی TC55 که مربوط به استانداردهای سیم لاک است، انتخاب شده ام.

#### سؤال: آینده صنعت سیم و کابل در ایران را چگونه ارزیابی می کنید؟

جواب: به نظر من با توجه به وجود معادن غنی مس و نفت، گاز و پتروشیمی و تکنولوژی تولید سیم و کابل در کشور و همچنین نیروی انسانی کارآموده، پتانسیل بالایی برای این صنعت و توسعه آن در ایران وجود دارد و ما می توانیم جزء کشورهای برتر تولیدکننده صنعت سیم و کابل در دنیا باشیم و محصولات تولیدی ایران را به

در کارخانجات تولیدی یک تکنسین که کار عملی را خوب انجام می‌دهد، نسبت به یک فوق لیسانس که صرفاً تئوری می‌داند برتر است. به همه فارغ التحصیلان دانشگاهی توصیه می‌کنم در هنگام تحصیل و بعد از فارغ التحصیلی حتماً مدتی را در واحدهای تولیدی، کارآموزی نمایند تا تجربیات عملی بدست آورند.

**سؤال:** آیا از شغلستان راضی هستید؟ اگر در صنعت سیم و کابل فعالیت نمی‌کردید، به چه کاری مشغول می‌شدید؟

**جواب:** من هر کاری را که شروع کردم با علاقه انجام دادم و سعی کردم به بهترین نحو آن را انجام دهم. چه زمانیکه در تجارت بودم و چه زمانی که در تولید بودم همیشه سعی کردم بهترین خدمات را ارائه نمایم.

از نوآوری و تولید بسیار لذت می‌برم و هیجان آن را دوست دارم. همواره به فکر محصول جدید، روش جدید و یا نوآوری می‌باشم، زیرا هیجان آن‌ها باعث می‌شود احساس خوشبختی داشته باشم. چند سالی است که در حال تولید محصولات جدید هستیم. البته در شرایط اقتصادی سال‌های اخیر به لحاظ مالی بسیار پرهزینه بوده و زحمت زیادی را متحمل شده‌ام. ولی هیجان آن برایم لذتبخش است.

**سؤال:** چه سالی ازدواج کرده‌اید و ثمره این ازدواج چند فرزند است؟

**جواب:** در سال ۱۳۵۹ ازدواج کرده‌ام و صاحب ۳ فرزند دختر می‌باشم. دختر اول متولد ۱۳۶۰، دختر دوم متولد ۱۳۶۳ و دختر سوم متولد ۱۳۷۱ است. هر سه دخترم ازدواج کرده‌اند. دختر اولم یک دختر ۷ ساله و یک پسر ۶ ماهه دارد یعنی در حال حاضر ۳ دختر، سه داماد و ۲ نوه دارم.

**سؤال:** با ورزش میانه‌ای دارید؟

**جواب:** من از همان دوران کودکی که مدرسه می‌رفتم ورزش‌های مختلفی نظیر؛ فوتبال، والیبال، بسکتبال، تنیس روی میز، دوچرخه‌سواری، شنا، اسکی، تنیس و بازی‌های دیگری نظیر بولینگ و بیلارد را انجام می‌دادم.

حتی بعد از انقلاب تا سال ۱۳۶۴ نیز با دوچرخه به محل کار می‌رفتم و به منزل برمی‌گشتم تا اینکه هنگام رفتن به محل کار با دوچرخه تصادف کردم و آسیب جدی دیدم.

البته به تماشای مسابقات ورزشی علاقه‌ای ندارم و فقط فینال جام جهانی فوتبال را تماشا می‌کنم. معتقدم به جای تماشای مسابقات ورزشی بهتر است ورزش کرد.

نقاط مختلف صادر کنیم.

ظرفیت تولید سیم و کابل در کشور بیش از نیاز داخل است و بسیاری از کارخانجات پایین‌تر از ظرفیت واقعی تولید می‌کنند. این مشکل به دلیل صدور بی‌رویه جواز تأسیس کارخانجات سیم و کابل در کشور است و مسئولیت آن متوجه دولت می‌باشد.

**سؤال:** به نظر شما انجمن سیم و کابل چه اقداماتی را می‌بایست برای اعضا خود انجام دهد؟

**جواب:** به نظر من انجمن می‌بایست همواره با صنعتگران گفتگو کند، مشکلات و مسائل صنفی آن‌ها را گردآوری نموده و ضمن برقراری ارتباطات و تعاملات با سازمان‌های داخلی و خارجی مربوطه برای حل و فصل آن‌ها اقدام نماید.

برای پیشبرد اهداف صنف از همه ظرفیت‌های موجود در بخش‌های مختلف تولیدی نیز استفاده نماید. زیرا انجمن می‌تواند به نمایندگی از طرف همه اعضا مشکلات را مطرح و با مسئولین ذیربط مذاکره نماید.

**سؤال:** نظر شما در مورد تولیدات غیراستاندارد چیست؟

**جواب:** سال‌هاست که از سیم و کابل غیراستاندارد صحبت می‌شود. متأسفانه تاکنون موفقیت اساسی در مبارزه با این معضل به دست نیامده است. زیرا اولاً کارخانجات تولیدی سیم و کابل غیراستاندارد عضو انجمن نیستند، ثانیاً همکاری مطلوب توسط سازمان‌های دولتی و نهادهای ذیربط با انجمن در مبارزه با این پدیده به عمل نمی‌آید.

البته در مورد سیم لاکه باید گفت امکان کم‌فروشی در این تولید مقدور نیست، چون ۹۸ درصد کالای فروخته شده، مس است و فروش به وزن (کیلوگرم) است نه به طول (متر) بنابراین امکان کم‌فروشی وجود ندارد. ولی کیفیت نامطلوب در برخی تولیدات سیم لاکه مطرح است که آن هم نه برای ارزان تمام شدن، بلکه به دلیل عدم توانایی تولید با کیفیت بالاست. این عدم توانایی می‌تواند به دلایل مختلفی از جمله ماشین‌الات یا مس نامناسب باشد. مصرف‌کنندگان سیم لاکه حاضرند سیم با کیفیت را با قیمت بالاتر خریداری نمایند. چون هزینه سیم‌پیچی بالاست و وقتی سیم نامرغوب می‌سوزد، سیم‌پیچی مجدد صرفه اقتصادی ندارد.

**سؤال:** چه توصیه‌ای برای نسل جوان خصوصاً فارغ التحصیلان دانشگاهی دارید.

**جواب:** متأسفانه فارغ التحصیلان دانشگاه‌های ایران فقط دانش تئوری دارند و از تجربیات عملی بی‌بهره‌اند. در حالیکه موفقیت در صنعت دو بال دارد یک بال آن دانش تئوری خوب و یک بال دیگر تجربه عملی مناسب است. داشتن مدارک دانشگاهی برای موفقیت در صنعت کافی نیست.

عکس را گذراندیم و وسایل این کار را تهیه کردم. الان هم از این ابزار استفاده می‌کنم. کار با ابزار آلات عکاسی و چاپ عکس برای من لذت‌بخش است. همچنین چون به خطاطی و نقاشی هم علاقه دارم، دوره‌های آن را نیز گذراندیم. الان هم مدتی است که در حال گذراندن دوره‌های حرفه‌ای و بین‌المللی آشپزی هستیم. از گذراندن این دوره‌ها نیز لذت می‌برم.

پنجم اینکه بدی‌ها را از یاد می‌برم و همواره به خوبی‌ها فکر می‌کنم. فقط به خوبی‌ها، نعمت‌ها و خاطرات خوش فکر می‌کنم. حتی هر وقت که ذهن من را مشغول می‌کند، تلاش می‌کنم به چیزهایی که علاقه دارم فکر کنم. خوشبختانه این عادت من شده است.

**سؤال:** به عنوان آخرین سؤال اگر مطلبی هست که فکر می‌کنید برای خوانندگان نشریه جذاب است مطرح بفرمایید.

**جواب:** در طول زندگی‌ام همواره با درخواست‌های دوستان و آشنایان برای کمک و ارائه خدمات به آن‌ها مواجه بوده‌ام. انجام درخواست‌های اطرافیان در خصوص حل اختلاف خانوادگی، شکایت‌ها و دعاوی تجاری و صنعتی و ... همواره باعث شده که غم و اندوه دیگران بر دوش من سنگینی نموده و اجازه ندهد از زندگی شخصی‌ام بهره کافی ببرم و از خوشبختی حداکثر استفاده را بنمایم. این موضوع همواره تنها ناراحتی من بود تا اینکه سال‌ها پیش از حکیم بزرگواری که در محضرشان بودم سؤال پرسیدم و مشکلم را مطرح کرده و گفتم این چه حکمتی است که من نمی‌توانم از همه نعمت‌هایی که خداوند در زندگی به من هدیه کرده به صورت کامل استفاده کنم و از کیفیت زندگی خود لذت برده و احساس خوشبختی بیشتر داشته باشم؟ آیا بهتر نیست که در زندگی خود متمرکز شوم و به درخواست‌های دوستان، آشنایان و وابستگان توجهی نکنم؟ حکیم بزرگواری به من گفت: تو باید خدا را شکر کنی که خداوند این نعمت بزرگ را به تو داده که بتوانی مشکلات دیگران را حل و فصل کرده و خدمت کنی. این سعادت بزرگ نصیب هر کسی نمی‌شود. شاید خوشبختی تو به همین علت است. پس برو خوشحال باش و خدا را شکرگزاری کن.

از آن به بعد من از به دوش کشیدن ناراحتی دیگران نه تنها ناراحت نمی‌شوم بلکه آن‌ها را دلایل خوشبختی خود می‌دانم. پس: همانطور که در جریان مصاحبه گفتم من یکی از خوشحال‌ترین و خوشبخت‌ترین آدم‌ها هستم.



**سؤال:** در زندگی احساس خوشبختی دارید؟

**جواب:** سؤال شما کوتاه است ولی جواب آن نمی‌تواند کوتاه باشد. ما احساس می‌کنم یکی از خوشبخت‌ترین آدم‌ها در دنیا هستیم زیرا: اول اینکه خانواده خوبی داریم. همسر، فرزندان و دامادهای بسیار خوبی دارم و عاشق تک تک آن‌ها هستیم. مطمئن هستم آن‌ها نیز من را دوست دارند. همچنین با خواهرها و برادرهای خودم و خانواده همسر من روابط بسیار خوبی دارم.

دوم اینکه تاکنون کسی را پیدا نکردم که به هر دلیلی از من دلگیر و ناراحت باشد. دوستان ایرانی و خارجی من هیچگاه از من ناراحت نبوده‌اند. هنوز با دوستان دوران دبیرستان، دانشگاه و سربازی در تماس هستیم و رفت و آمد داریم.

سوم اینکه در تمام عمرم سعی کرده‌ام که به چیزهایی که علاقه دارم برسیم و آن‌ها را به دست بیاورم. مثلاً در دوران در کودکی علاقه داشتم دنیا را بگردم و جهانگرد شوم. چون فکر می‌کردم جهانگردی یک شغل است. در دوران جوانی برای دستیابی به این هدف مدتی در شرکت هواپیمایی پان آمریکن کار کردم. مدتی در دفتر مکزی و مدتی در فرودگاه مهرآباد از شب تا صبح در این شرکت کار می‌کردم تا اینکه مشمول دریافت بلیط مسافرت رایگان شدم. پس از دریافت بلیط تقاضای مرخصی کردم و در مدت ۴۵ روز کل اروپای شرقی و غربی، ژاپن، هنگ کنگ، سنگاپور، آفریقای سفید و سیاه را بازدید کردم. با یک کوله پشتی سفر کردم و تمام اتفاقات، حوادث و ناملايمات آن زمان اکنون به عنوان خاطرات خوش از ذهنم می‌گذرد. باید بگویم که تقریباً بیشتر دنیا از آمریکا و کانادا تا خاور دور را دیده‌ام.

چهارم اینکه من از آموزش دیدن و یادگیری لذت می‌برم. من باغبانی را دوست دارم پس آن را انجام می‌دهم. مثلاً به عکاسی و چاپ عکس نیز علاقه دارم. بنابراین دوره‌های عکاسی و چاپ





## مسابقه علمی

ترجمه: زهرا سعیدی

(کارشناس ارشد مهندسی برق - قدرت)

### اعلام نتایج مسابقه شماره ۱ و سؤالات مسابقه شماره ۲

#### الف) نتایج مسابقه شماره ۱:

از میان پاسخ‌های دریافتی نتایج مسابقه شماره ۱، مربوط به فصلنامه شماره قبل (شماره ۷۹ - تابستان ۱۳۹۹) در جدول ذیل درج شده است:

| ردیف | نام و نام خانوادگی   | نام شرکت                   | نتیجه   |
|------|----------------------|----------------------------|---------|
| ۱    | گلناز مهرجویی        | مهر افلاک آریا             | برنده * |
| ۲    | داود اکبریان         | افلاک الکتریک خراسان       | برنده   |
| ۳    | علیرضا عسگری         | سیم و کابل اصفهان          | برنده   |
| ۴    | امیر محمد امینی زارع | صنایع سیم و کابل همدان     | برنده   |
| ۵    | فرزاد شفیعی          | توسعه آروین الکترونیک پارس | برنده   |

ضمن تبریک به برندگان مسابقه شماره ۱، موارد ذیل اعلام می‌گردد:

- به برندگان (اسامی مندرج در جدول) ضمن اهداء جایزه، لوح یادبود انجمن اعطا خواهد شد. با توجه به محدودیت‌های کرونایی و لزوم رعایت پروتکل‌های بهداشتی نحوه برگزاری مراسم اهداء جوایز متعاقباً اعلام خواهد شد.
- بر اساس قرعه‌کشی به عمل آمده از میان شرکت‌های متبوع برندگان، شرکت "مهر افلاک آریا" از امتیاز یک صفحه آگهی رایگان در فصلنامه شماره ۸۱ (زمستان ۱۳۹۹) برخوردار می‌باشد که ضمن برقراری تماس با این شرکت، اقدامات مقتضی به عمل خواهد آمد.

#### ب) مسابقه شماره ۲

در ادامه سلسه مسابقات علمی، مسابقه شماره ۲ حاوی سؤالات چند گزینه‌ای با عنوان؛ عوامل مؤثر بر مقاومت سیم که توسط سرکار خانم مهندس زهرا سعیدی ترجمه شده است ارائه می‌گردد:

- علاقه‌مندان 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، سئوالات مسابقه نمره منفی ندارد.
  - برای شرکت در مسابقه ابتدا می‌بایست این برگه را از محل خط چین مشخص شده جدا و سپس اطلاعات خواسته شده را به صورت خوانا در محل تعیین شده تکمیل و پس از پاسخگویی به سئوالات و در نهایت مه‌ور شدن به مهر شرکت متبوع به یکی از روش‌های زیر به دبیرخانه انجمن ارسال گردد.

**(الف)** پست الکترونیک انجمن به نشانی [Info@iwcm.com](mailto:Info@iwcm.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 سه شنبه مورخ ۹۹/۱۱/۲۸ می‌باشد.**

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



**سرمدیر محترم نشریه صنعت سیم و کابل / با سلام**

احتراماً اینجانب ..... به شماره ملی ..... فرزند .....

از شرکت ..... با سمت ..... درخواست شرکت در مسابقه شماره ۲ (فصلنامه پاییز) را دارم. احتراماً گواهی می‌شود جناب آقای/ سرکار خانم ..... به شماره ملی ..... از پرسنل این شرکت می‌باشند و جهت شرکت در مسابقه شماره ۲ معرفی می‌گردد.

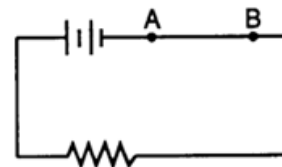
شرکت .....  
مهر/ امضا/ تاریخ

|        |     |   |   |   |        |     |   |   |   |         |     |   |   |   |         |     |   |   |   |
|--------|-----|---|---|---|--------|-----|---|---|---|---------|-----|---|---|---|---------|-----|---|---|---|
| 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 |

۱. کدام یک از موارد زیر سبب کاهش مقاومت یک قطعه سیم مسی می‌شود؟

- (الف) افزایش طول سیم  
 (ب) افزایش مقاومت ویژه سیم  
 (ج) کاهش دمای سیم  
 (د) کاهش قطر سیم

۲. شکل زیر مداری را نشان می‌دهد که در آن، یک سیم مسی نقاط A و B را به هم متصل می‌کند. مقاومت الکتریکی بین نقاط A و B می‌تواند کاهش یابد یا:

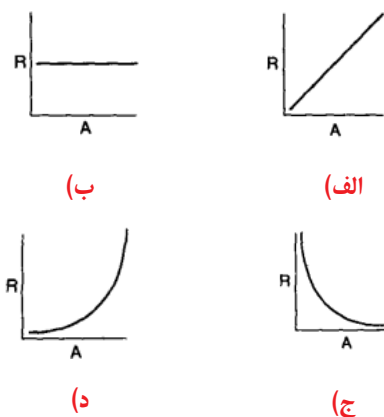


- (الف) جایگزینی سیم با سیم مسی ضخیم‌تر با همان طول  
 (ب) جایگزینی سیم با یک سیم مسی بلندتر با همان ضخامت  
 (ج) افزایش دمای سیم مسی  
 (د) افزایش اختلاف پتانسیل تأمین شده توسط باتری

۳. یک سیم مسی به یک منبع ولتاژ ثابت متصل است. جریان عبوری از سیم می‌تواند افزایش یابد با افزایش:

- (الف) سطح مقطع  
 (ب) طول  
 (ج) مقاومت  
 (د) دما

۴. کدام گراف بهتر نشان می‌دهد که چگونه مقاومت یک سری سیم مسی با طول و دمای یکنواخت با سطح مقطع تغییر می‌کند؟



۵. یک سیم مسی دارای مقاومت ۲۰۰ اهم است. سیم مسی دیگری با سطح مقطع ۲ برابر آن و همان طول، دارای چه مقاومتی است؟

- (الف) ۵۰ اهم  
 (ب) ۱۰۰ اهم  
 (ج) ۲۰۰ اهم  
 (د) ۴۰۰ اهم

۶. مقاومت یک هادی سیم فلزی به طور معکوس متناسب است با:

- (الف) استحکام کششی  
 (ب) سطح مقطع  
 (ج) طول  
 (د) دما

۷. طی یک آزمایش در آزمایشگاه یک دانش آموز در می‌یابد که در دمای ۲۰ درجه سلسیوس، یک سیم مسی ۶ متری دارای مقاومت ۱/۳ اهمی است. در این حالت، سطح مقطع این سیم چند متر مربع است؟

- (الف)  $7/9 \times 10^{-8} \text{ m}^2$   
 (ب)  $1/1 \times 10^{-7} \text{ m}^2$   
 (ج)  $4/6 \times 10^{-7} \text{ m}^2$   
 (د)  $1/3 \times 10^{-7} \text{ m}^2$

۸. دو سیم مسی دارای طول یکسان هستند اما سطح مقطع اولی دو برابر دومی است. مقاومت سیم اولی در برابر دومی چگونه است؟

- (الف) یک چهارم  
 (ب) نصف  
 (ج) دو برابر  
 (د) چهار برابر

۹. یک سیم تنگستن در دمای ۲۰ درجه سلسیوس دارای مقاومت R است. یک سیم تنگستنی دیگر در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد دارای طول ۲ برابر و سطح مقطع نصف سیم اول است. مقاومت سیم دوم بر حسب R چند است؟

- (الف)  $R/2$   
 (ب) R  
 (ج)  $2R$   
 (د)  $4R$

۱۰. در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد، ۴ سیم هادی ساخته شده از مواد مختلف دارای طول و قطر یکسانی می‌باشند. کدام سیم کمترین مقاومت را دارد؟

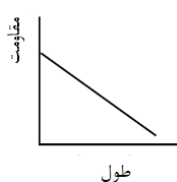
- (الف) آلومینیوم  
 (ب) طلا  
 (ج) نیکروم  
 (د) تنگستن

۱۱. یک سیم به طول ۰/۶۸۶ متر دارای سطح مقطعی برابر با  $2 \times 10^{-6} \text{ m}^2$  و مقاومت ۰/۱۲۵ اهم در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد می‌باشد. جنس این سیم چیست؟

- (الف) آلومینیوم  
 (ب) مس  
 (ج) نیکروم  
 (د) تنگستن



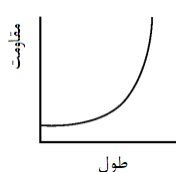
۱۶. کدام نمودار نشان دهنده مناسب تری، از ارتباط بین مقاومت و طول سیم مسی با سطح مقطع یکنواخت در یک دمای ثابت را نشان می‌دهد؟



(ب)



(الف)



(د)



(ج)

۱۲. قطعاتی از سیم‌های آلومینیومی، مسی، طلا و نقره دارای طول و سطح مقطع یکسان هستند. کدام سیم دارای پایین‌ترین مقاومت در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد است؟  
(الف) آلومینیوم (ب) مس (ج) طلا (د) نقره

۱۳. یک سیم تنگستن با طول ۲ متر و سطح مقطع  $m^2 \times 10^{-7} \times 7/9$  در دمای ۲۰ درجه دارای چه مقاومتی است؟  
(الف)  $5/7 \times 10^{-1}$  اهم (ب)  $1/4 \times 10^{-1}$  اهم  
(ج)  $7/1 \times 10^{-2}$  اهم (د)  $4/0 \times 10^{-2}$  اهم

۱۴. کدام یک از تغییرات می‌تواند منجر به بیشترین افزایش در نرخ شارش جریان از طریق یک سیم رسانا شود؟  
(الف) افزایش اختلاف پتانسیل اعمال شده و کاهش طول سیم  
(ب) افزایش اختلاف پتانسیل اعمال شده و افزایش طول سیم  
(ج) کاهش اختلاف پتانسیل اعمال شده و کاهش طول سیم  
(د) کاهش اختلاف پتانسیل اعمال شده و افزایش طول سیم

۱۵. سیم‌های آلومینیومی، مسی، طلا و نیکروم دارای طول  $m \times 10^{-1}$  و سطح مقطع  $m^2 \times 10^{-6} \times 2/5$  در دمای ۲۰ درجه است. کدام سیم دارای بالاترین مقاومت الکتریکی است؟

(الف) آلومینیوم (ب) مس (ج) طلا (د) نیکروم



دانستیه‌ها

### مدیریت محترم عامل شرکت الماس کاران فناور جناب آقای مهندس صحرائی

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

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

## برگزیده از برگزیدگان

### وارن بافت (Warren Buffett)

سرمایه‌گذار، اقتصاددان، مدیر اجرایی، و پنجمین فرد ثروتمند جهان در سال ۲۰۱۹



متأسفانه درصد بسیار زیادی از مردم پولی را که به زحمت به دست آورده‌اند در بازارهایی مثل سهام و املاک سرمایه‌گذاری می‌کنند بدون این که ابتدا ذره‌ای برای آموزش دیدن، هزینه کرده باشند.

### چارلی مانگر (Charlie Munger)

وکیل، سرمایه‌گذار و سرمایه‌دار اهل ایالات متحده آمریکا و نایب رئیس شرکت هلدینگ برکشایر هاتاوی



هر روز برای اینکه سعی کنید داناتر از روز قبل بیدار شوید، مقداری برای این کار هزینه کنید.

### استیو جابز (Steven Paul Jobs):

کارافین، مخترع، بنیانگذار و مدیر ارشد اجرایی شرکت اپل



بسیاری از شرکت‌ها کوچک کردن ساختار خود را ترجیح می‌دهند که ممکن است از نظر آن‌ها کاملاً درست باشد. اما ما معتقدیم در صورتی که محصولات خود را عالی نگه داریم، مشتریان ما همیشه پول خودشان را برای ما باز می‌کنند.

### رابرت کیوساک (Robert Toru Kiyosaki)

سرمایه‌گذار، تاجر و نویسنده کتاب‌های: «پدر پولدار پدر بی‌پول» و «کسب ثروت به روش پدر پولدار»



برای اینکه یک سرمایه‌گذار موفق باشید، باید از لحاظ احساسی نسبت به باخت یا برد خنثی شوید زیرا باخت و برد بخشی از این بازی است.



### بث کامستوک (Beth Comstock)

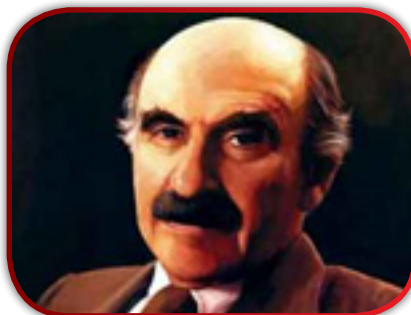
نایب رئیس بخش نوآوری در غول صنعتی جنرال الکتریک (General Electric)

بازاریابی یک فرآیند ادراکی است، برای رسیدن به اهداف بازاریابی بایستی پیوسته نوآوری را در نظر بگیرید.

### تئودور لوئیت (Theodore Levitt)

استاد رشته مدیریت بازرگانی مدرسه هاروارد، اقتصاددان و نویسنده مقاله مشهور «نزدیک بینی بازاریابی»

هر کسب و کاری، باید بر اساس نیاز مشتری تعریف شود. کار اصلی هر کسب و کاری، رفع نیاز مشتری است.



### پیتدر دراکر (Peter Drucker)

نویسنده، مدرس و مشاور تخصصی در زمینه استراتژی، بنیانگذار مدیریت مدرن و پدر کسب و کار نوین

بعد از هر موفقیت مدتی سکوت کنید و بیندیشید موفقیت بعدی برپایه آن سکوت و تأمل ساخته میشود، نه بر پایه موفقیت قبلی.



### دیوید اوگیلوی (David Mackenzie Ogilvy)

از پیشگامان تبلیغات مدرن (پدر تبلیغات مدرن)

اگر شخصی بهتر از خودتان پیدا کردید، استخدامش کنید، حتی اگر دستمزد وی از شما بالاتر باشد.



دانستیهها

## دانستنی‌های برق

• برخی از گونه‌های مارماهی‌های الکتریکی می‌توانند شوک الکتریکی قوی تا حدود ۸۶۰ ولت برای دفاع از خود و یا شکار تولید کنند. مارماهی الکتریکی ضربانهای الکتریکی منحصربه‌فرد خود را به گونه‌ای شبیه باتری بوجود می‌آورد که در آن توده‌ای از بشقابک‌ها جریان برق تولید می‌کنند. این ماهی‌ها به وسیله توده صفحات الکتریکی (حدود ۵۰۰ تا ۶۰۰ صفحه) قادر است شوک‌های الکتریکی با ولتاژ ۵۰۰ و جریان یک آمپر تولید کند. اگر چه گزارش‌ها نشان می‌دهد که جانورانی هم وجود دارند که قادرند ولتاژهای بالاتری تولید کنند. ولی این موضوع اصلاً مهم نیست. چرا که همین مقدار جریان می‌تواند هر جانوری را بی حس و یا از حمله منصرف کند.



• یکی از بهترین روش‌های تولید انرژی الکتریکی استفاده از سرعت‌گیرهای خیابان است. دست‌اندازهایی در انگلستان ایجاد شده‌اند که با عبور کردن خودروها از روی آن‌ها برق تولید می‌شود. در این دست‌اندازه‌ها انرژی جنبشی ناشی از حرکت خودروها به انرژی برق تبدیل می‌شود. این دست‌اندازه‌ها می‌توانند برای تأمین برق مورد نیاز چراغ‌های راهنمایی، علائم مورد استفاده در جاده‌ها و دیگر زیرساخت‌های شهری مورد استفاده قرار گیرند. هر یک از این دست‌اندازه‌ها می‌توانند بسته به وزن خودروهایی که از روی آن‌ها عبور می‌کنند، ۵ تا ۵۰ کیلووات برق تولید کنند. نحوه تولید برق توسط این سرعت‌گیرها به این صورت است که با قراردادن این سرعت‌گیر درون زمین که به شکل یک مخروط دایره‌ای بوده و مقداری از سطح روی مخروط که مورد استفاده برای کم کردن سرعت خودروها می‌باشد با استفاده از اندازه‌گیری بسیار دقیق از سطح زمین بیرون می‌ماند، تا وسایل نقلیه بعد از عبور از روی این سرعت‌گیر باعث چرخش سرعت‌گیر شوند و هم زمان با چرخیدن سرعت‌گیر



دو جعبه گیربکس که در دو طرف (خیابان) سرعت‌گیر نصب شده‌اند این چرخش را به ژنراتورهای تولید برق برسانند. در جمع‌بندی کلی، یافته‌های حاضر نشان می‌دهند که استفاده از سرعت‌گیر چرخشی، علاوه بر سرعت چرخش ژنراتور و قابلیت افزایش تعداد ژنراتورها و دینام در مابین چرخ‌های کمکی و استفاده حداکثر از فضای موجود در بدنه داخلی سرعت‌گیر برای تولید برق بیشتر، به جلوگیری از فرسوده شدن و کم شدن صدای برخورد لاستیک‌ها نیز کمک می‌کند.

## شفاف‌اندیشیدن

درخواست نمود تا نامه گزارش آن مدیر را در تابلوی اعلانات شرکت نصب نمایند تا همه افراد دریابند که آنچه اهمیت دارد عملکرد افراد است نه گزارش آن، اگرچه آن مدیر در نوشتن پراشتباه بود اما توانسته بود فروش شرکت را به میزان قابل قبولی افزایش دهد. در حقیقت رئیس شرکت می‌خواست به افرادش بیاموزد که محتوای گزارش عملکرد مهم است نه ظاهر و طرز نوشتن آن.



### ۳- پس و پیش رئیس

شخصی تعریف می‌کرد که در دیدار از یک سازمان در ژاپن، رئیس آن سازمان به همراه دو نفر دیگر به استقبال آنان آمد. یکی از آن دو نفر مسن بود و نفر دوم از آقای رئیس جوان‌تر بود. رئیس سازمان پس از خوشامدگویی آن دو نفر را معرفی کرده بود و گفته بود که آن شخص مسن رئیس قبلی سازمان بوده‌اند و رئیس فعلی سازمان از مشورت و راهنمایی ایشان استفاده می‌کند و شخص جوان‌تر، رئیس بعدی سازمان است که از دو رئیس دیگر آموزش می‌گیرد!



### منبع:

کتاب داستان‌های آموزنده مدیریتی، مؤلف: علی صالحی زاده

### ۱- راز موفقیت از زبان سقراط

مرد جوانی از سقراط پرسید راز موفقیت چیست؟  
سقراط به او گفت: فردا به کنار نهر آبی بیا تا راز موفقیت را به تو بگویم، صبح فردا مرد جوان مشتاقانه به کنار رود رفت. سقراط از او خواست که دنبالش به راه بیفتد. جوان با او به راه افتاد. به کنار رود رسیدند و به آب زدند و آنقدر پیش رفتند تا آب به زیر چانه آن‌ها رسید. ناگهان سقراط مرد جوان را گرفت و زیر آب فرو برد. جوان ناامیدانه تلاش کرد خود را رها کند، اما سقراط آنقدر قوی بود که او را نگه دارد. مرد جوان آنقدر زیر آب ماند که رنگش به کبودی گرایید و بالاخره توانست خود را خلاصی بخشد. همین که به روی آب آمد، اولین کاری که کرد آن بود که نفسی بس عمیق کشید و هوا را به اعماق ریه‌اش فرو فرستاد. سقراط از او پرسید زیر آب چه چیزی بیش از همه مشتاق بودی؟ گفت: هوا.  
سقراط گفت: هر زمان که به همین میزان که اشتیاق هوا را داشتی موفقیت را مشتاق بودی تلاش خواهی کرد که آن را به دست بیاوری؛ موفقیت راز دیگری ندارد.

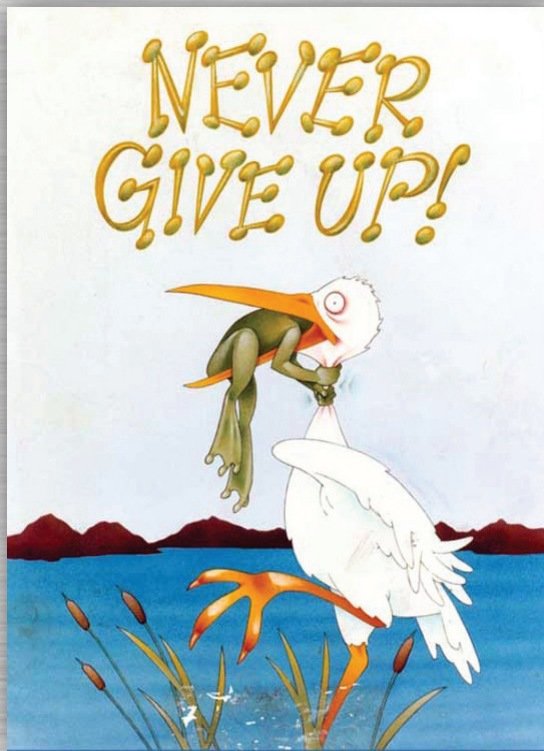


### ۲- مبنای قضاوت

گزارش فروش یکی از مدیران نمایندگی یکی از نواحی که حاکی از افزایش فروش ماشین‌های شرکت در ناحیه بود، به‌دست مدیر فروش مرکزی رسید. اما گزارش ارسالی سرشار از غلط‌های املائی و نگارشی بود. مدیر فروش که از این بابت بسیار عصبانی شده بود نامه را نزد مدیر کل شرکت فرستاد و پیشنهاد داد تا این مدیر بی‌مبالات را به خاطر بی‌دقتی کنار بگذارند. زیرا چنین فرد بی‌سوادی نمی‌توانست جوابگوی نیازهای تخصصی شرکت باشد. فردای آن روز مدیر کل شرکت طی نامه‌ای سرشار از غلط‌های املائی و نگارشی،



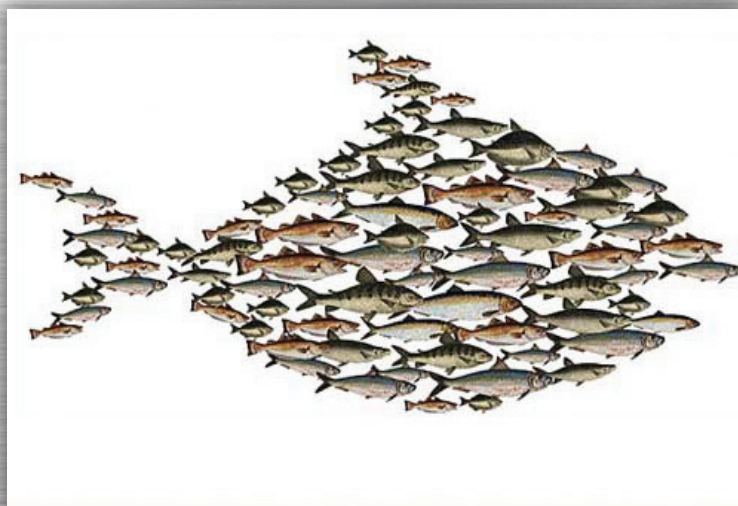
## فرصتی برای تأمل



هرگز تسلیم نشو



خوشحال برو سر کار



متفاوت اما هماهنگ

منبع:

WWW.mgtsolution.com



سرگرمی

# اخبار انجمن

در این بخش به منظور آگاهی اعضاء محترم انجمن و فعالین صنعت سیم و کابل رؤس مهم ترین اخبار داخلی انجمن به صورت خلاصه درج گردیده است. توضیحات تکمیلی در خصوص اخبار ذیل در کانال های ارتباطی انجمن در فضای مجازی بارگذاری شده است. کانال های ارتباطی انجمن عبارتند از:

 [www.iwcma.com](http://www.iwcma.com)  
 [telegram.me/iwcma](https://t.me/iwcma)  
 +۹۳۶۳۸۹۵۸۶۱  
 Association\_wire\_cable

## ۱- جلسه وزارت صنعت، معدن و تجارت



پیرو نامه شماره ۶۰/۱۵۶۱۱۰ مورخ ۹۹/۶/۲۶ مدیر کل دفتر سرمایه گذاری و تأمین منابع مالی وزارت صنعت، معدن و تجارت در خصوص دعوت از دبیر انجمن جهت شرکت در جلسه مورخ ۹۹/۰۷/۰۱ با موضوع استفاده از اوراق خرید دین کالایی، دبیر انجمن در این جلسه حضور یافت.

\*\*\*

## ۲- برگزاری جلسه مشترک انجمن سیم و کابل و سندیکای صنعت برق

با توجه به تصمیمات هیئت مدیره انجمن در خصوص توسعه تعاملات با سایر انجمن های همکار و بر اساس هماهنگی های صورت گرفته جلسه و نشست هم اندیشی انجمن صنفی کارفرمای سیم و کابل و سندیکای صنعت برق در روز دوشنبه مورخ ۹۹/۰۷/۸ از ساعت ۱۵:۰۰ الی ۱۶:۳۰ و به صورت مجازی برگزار گردید.

\*\*\*



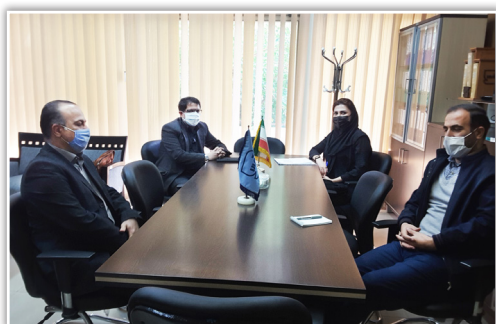
رویداد

### ۳- برگزاری نشست هم اندیشی با مسئولین شرکت تعاونی تأمین نیاز تولیدکنندگان لوله و اتصالات

به منظور اجرای مصوبات هیئت مدیره انجمن در خصوص برقراری تعاملات فیما بین انجمن صنفی کارفرمایی تولیدکنندگان سیم و کابل ایران و سازمان های همکار، نشست هم اندیشی انجمن و شرکت تعاونی تأمین نیاز تولیدکنندگان لوله و اتصالات پی وی سی ایرانیان برگزار شد.



### ۴- برگزاری نشست دو جانبه با مدیر کل دفتر آموزش و ترویج سازمان ملی استاندارد ایران



به منظور اخذ مجوزهای لازم و اعتباربخشی بیشتر به گواهینامه های آموزشی اعطاء شده در روز یکشنبه مورخ ۹۹/۰۷/۲۰ جلسه ای با حضور جناب آقایان؛ دکتر غریب (مدیر کل دفتر آموزش و ترویج سازمان ملی استاندارد ایران)، مهندس فلاح (معاون مدیر کل دفتر آموزش و ترویج سازمان ملی استاندارد ایران)، مهندس مرادی (دبیر انجمن) و سرکار خانم شفیعی (مدیر آموزش انجمن) در دفتر اداره کل آموزش و ترویج سازمان ملی استاندارد ایران برگزار گردید.

\*\*\*

### ۵- بازدید دبیر انجمن از شرکت تولیدی کابل کمان

سومین بازدید دبیر انجمن از شرکت تولیدی کابل کمان، در روز سه شنبه مورخ ۹۹/۷/۱۵ انجام شد.



## ۶- برگزاری موفق دومین دوره آموزشی انجمن با رعایت پروتکل‌های بهداشتی

دومین دوره آموزشی انجمن با عنوان؛ شناسایی و محاسبات ماشین‌های کشش، بررسی عیوب ماشین‌ها و تأثیر آنها بر روی محصول نهایی که تدریس آن توسط جناب آقای مهندس کافی انجام شد، با رعایت پروتکل‌های بهداشتی در روز چهارشنبه مورخ ۹۹/۷/۱۶ از ساعت ۸:۳۰ الی ۱۳:۳۰ در دفتر انجمن برگزار گردید.



\*\*\*

## ۷- جلسه کارشناسی با حضور آقایان؛ مهندس شمس و مهندس کافی



در راستای دعوت از نخبگان، توانگران و فرهیختگان صنعت سیم و کابل به منظور گسترش خدمات آموزشی، پژوهشی و ... و همچنین بهره‌مندی از توان علمی و عملی آنان برای ارتقاء این صنعت، در روز چهارشنبه مورخ ۹۹/۰۷/۱۶ جلسه‌ای با حضور آقایان؛ مهندس شمس، مهندس کافی، دبیر و کارشناسان انجمن برگزار گردید.

\*\*\*

## ۸- تخلف یا تقلب؟!

### (پرونده سیم و کابل غیراستاندارد روی میز هیئت مدیره انجمن)

در ادامه روند پیگیری پرونده سیم و کابل غیر استاندارد و برگزاری جلسات مکرر و مفصل هیئت مدیره انجمن با سازمان‌ها و نهادهای ذیربط دولتی و حاکمیتی در خصوص مبارزه با این پدیده شوم در روز یکشنبه مورخ ۹۹/۷/۲۱ جلسه‌ای در قوه قضائیه با حضور جناب آقایان؛ مهندس پیوندی (عضو هیئت مدیره)، مهندس صالحی‌زاده (عضو هیئت مدیره) و مهندس مرادی (دبیر انجمن) و مسئولین ذیربط در قوه قضائیه برگزار گردید.

\*\*\*

## ۹- نشست کارشناسی جهت توسعه تعاملات انجمن با فعالین صنعت

به منظور بهره‌گیری از تجربیات فعالین صنعت سیم و کابل و صنایع مرتبط جلسه‌ای با حضور جناب آقای اسدی (کارشناس مس بازار سرمایه) در دفتر انجمن برگزار گردید.



رویداد

## ۱۰- برگزاری سومین دوره آموزشی

سومین دوره آموزشی انجمن با عنوان: تاب و تابنده‌ها در صنعت سیم و کابل و با رعایت کامل پروتکل‌های بهداشتی چهارشنبه مورخ ۹۹/۰۷/۳۰ در دفتر انجمن برگزار گردید. تدریس این دوره توسط جناب آقای مهندس پورعبداله انجام شد.



\*\*\*

## ۱۱- نوزدهمین جلسه هیئت مدیره انجمن

نوزدهمین جلسه هیئت مدیره انجمن در روز دوشنبه مورخ ۹۹/۷/۲۲ در دفتر انجمن و با حضور جناب آقایان: مهندس شکرریز (رئیس هیئت مدیره)، مهندس معتمدی (نائب رئیس هیئت مدیره)، مهندس صالحی‌زاده (خزانه دار)، مهندس پیوندی (عضو هیئت مدیره)، مهندس شاه مرادی (عضو هیئت مدیره) و مهندس مرادی (دبیر انجمن) برگزار گردید.



\*\*\*

## ۱۲- جلسه کارشناسی جهت توسعه عناوین و محتوای دوره های آموزشی

به منظور توسعه عناوین دوره‌های آموزشی جلسه‌ای با حضور دکتر پیوسته (مدرس محترم سیستم‌های کیفیت) برگزار گردید.

\*\*\*

## ۱۳- برگزاری جلسه کارشناسی جهت تدوین دوره‌های آموزشی جدید

در ادامه جلسات کارشناسی در زمینه طراحی دوره‌های جدید در روز دوشنبه مورخ ۹۹/۰۸/۰۵ جلسه‌ای با حضور آقای مهندس شاه‌آبادی برگزار گردید.



## ۱۴- برگزاری جلسه با یکی از اعضای سابق هیئت مدیره



در ادامه توسعه ارتباطات با متخصصین و کارشناسان صنعت سیم و کابل و دعوت از پیشکسوتان برجسته این صنعت در روز سه شنبه مورخ ۹۹/۰۸/۰۶ جلسه‌ای با حضور جناب آقای مهندس شعبانی در دفتر انجمن برگزار گردید.

\*\*\*

## ۱۵- برگزاری اولین جلسه و نشست عمومی هیئت تحریریه و ارکان فصلنامه صنعت سیم و کابل پس از یک دهه توقف

در راستای بهره‌مندی از توان علمی و عملی نخبگان و فرهیختگان صنعت سیم و کابل اولین جلسه عمومی هیئت تحریریه و ارکان فصلنامه صنعت سیم و کابل در روز دوشنبه ۹۹/۸/۱۲ از ساعت ۹ الی ۱۱ در دفتر انجمن و با رعایت پروتکل‌های بهداشتی برگزار گردید.



\*\*\*

## ۱۶- نشست هم‌اندیشی با حضور جناب آقای مظاهری

به منظور بهره‌مندی از نظرات همه کارشناسان و خبرگان صنعت سیم و کابل، جلسه و نشست هم‌اندیشی با حضور جناب آقای مظاهری، عضو علی‌البدل هیئت مدیره انجمن در روز شنبه مورخ ۹۹/۸/۱۷ برگزار گردید.



## ۱۷- برنامه ریزی جهت برگزاری پنل آموزشی، تخصصی در زمینه صادرات



براساس مصوبات هیئت مدیره محترم انجمن و در راستای توسعه خدمات آموزشی مطلوب به اعضا در نظر است، به منظور افزایش سطح آگاهی اعضا محترم و شرکت‌هایی که در زمینه صادرات فعالیت نموده و یا در برنامه‌ریزی‌های آتی، صادرات محصولات تولیدی خود را در دستور کار دارند، یک پنل آموزشی تخصصی با حضور مدرسین و نمایندگان صندوق ضمانت صادرات، بانک توسعه صادرات و خبرگان صادرات برگزار گردد. لذا در روز دوشنبه مورخ ۹۹/۰۸/۱۹ اولین جلسه جهت طراحی و برنامه‌ریزی محتوای آموزشی در دفتر انجمن برگزار گردید.

\*\*\*

## ۱۸- جلسات دوره‌ای با مدیران صنایع

به منظور بهره‌گیری از توان علمی و اجرایی مدیران جوان و نخبه صنعت سیم و کابل جلسه‌ای در روز سه‌شنبه مورخ ۹۹/۸/۲۰ با حضور جناب آقای مهندس پیمان صحرایی مدیر عامل یکی از شرکت‌های صنعتی عضو و دبیر انجمن برگزار گردید.



\*\*\*

## ۱۹- برگزاری جلسات هیئت مدیره زیر سایه سنگین کرونا

بیستمین جلسه هیئت مدیره انجمن که قرار بود در روز دوشنبه مورخ ۹۹/۰۸/۱۲ برگزار شود به دلیل ابتلای ناگهانی ۲ نفر از اعضا محترم هیئت مدیره به ویروس کرونا به صورت ارائه گزارشات کلی از اقدامات جاری برگزار گردید و موضوعات اساسی به جلسه بعدی یعنی جلسه بیست و یکم موکول گردید. خوشبختانه جلسه بیست و یکم با حضور همه اعضا هیئت مدیره در روز دوشنبه مورخ ۹۹/۰۸/۲۶ برگزار شد.

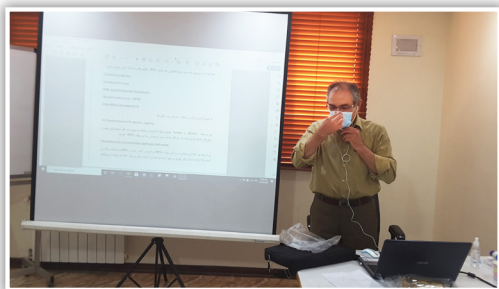
\*\*\*

## ۲۰- گزارشی از ادامه روند همکاری‌های انجمن و قوه قضائیه

موضوع مبارزه با تولید سیم و کابل غیراستاندارد، همواره مورد تأکید هیئت مدیره ادوار انجمن، طی سالیان متمادی بوده است. هیئت مدیره جدید انجمن نیز به عنوان یکی از دغدغه‌های اصلی، موضوع را پیگیری نموده و بر اساس تجربیات سال‌های قبل تلاش زیادی انجام داده تا «تولید سیم و کابل غیراستاندارد» به عنوان «جرم» تلقی گردد و قوه قضائیه به عنوان مرجع رسیدگی به جرائم برای مقابله با این پدیده، انجمن را یاری نماید. لذا با پیگیری‌های صورت گرفته و جلسات مستمر برگزار شده اقدامات اجرایی جهت انعقاد تفاهم‌نامه همکاری مشترک میان انجمن صنفی کارفرمایان تولیدکنندگان سیم و کابل ایران و قوه محترم قضائیه انجام شده است. به منظور نهایی شدن بندهای مورد موافقت طرفین در تفاهم‌نامه، جلسه‌ای در روز دوشنبه ۹۹/۸/۲۶ فیما بین دبیر انجمن (به نمایندگی از طرف انجمن) و مسئولین قوه قضائیه در محل قوه قضائیه برگزار شد.

## ۲۱- برگزاری دوره آموزشی «سیم و کابل های بدون هالوژن (مواد اولیه، ساختار، استاندارد، روش آزمون و تکنولوژی تولید)»

چهارمین دوره آموزشی انجمن با عنوان «سیم و کابل های بدون هالوژن (مواد اولیه، ساختار، استاندارد، روش آزمون و تکنولوژی تولید)» در روز چهارشنبه مورخ ۹۹/۸/۲۸ برگزار گردید و تدریس آن توسط جناب آقای مهندس شمس که از مدرسین با تجربه صنعت سیم و کابل هستند انجام شد.



\*\*\*

## ۲۲- برگزاری جلسه با مدیر کل محترم سازمان فنی حرفه ای استان تهران (اخذ نمایندگی از سازمان فنی حرفه ای برای انجمن)



در راستای اعتباربخشی بیشتر به گواهینامه دوره های آموزشی انجمن و اعطاء گواهینامه های ملی و بین المللی به شرکت کنندگان در دوره های آموزشی با هدف ارتقاء جایگاه سازمانی شاغلین محترم این صنعت و همچنین استانداردسازی دوره های آموزشی در روز شنبه مورخ ۹۹/۹/۱۵ جلسه ای با حضور دبیر انجمن و سرکار خانم دکتر نیرومند مدیر کل محترم سازمان فنی حرفه ای استان تهران در دفتر مرکزی سازمان فنی و حرفه ای استان تهران برگزار گردید.

\*\*\*

## ۲۳- گپی خودمانی در هوای پائیزی طهران، با طهرانچی (نشست صمیمی با جناب آقای محمود طهرانچی، عضو هیئت مدیره ادوار انجمن و یکی از پیشکسوتان با اخلاق، مهربان و کارشناسان قدیمی صنعت سیم و کابل ایران)

به منظور درج خاطرات پیشکسوتان صنعت سیم و کابل گپ و گفتی خودمانی با جناب آقای محمود طهرانچی در روز سه شنبه مورخ ۹۹/۹/۱۱ در دفتر انجمن برگزار گردید.



رویداد

## ۲۴- تولید محتوای آموزشی (دوره های آموزشی مجازی) ساخت فیلم های آموزشی ویژه صنعت سیم و کابل کشور



ویروس کرونا و محدودیت های متأثر از آن بزرگترین مشکل برای انجمن در ارائه خدمات آموزشی مطلوب و با کیفیت به اعضا محترم این انجمن و صاحبان گرامی صنعت سیم و کابل کشور می باشد. خدمتگزاران انجمن برای حل این معضل و استفاده بهینه از فرصت های موجود، با همکاری مدرسین محترم، دوره های آموزشی خاصی را طراحی نموده که به صورت فیلم تولید گردیده است.

\*\*\*

## ۲۵- برگزاری جلسه و نشست هم اندیشی با مدیر کل محترم اداره استاندارد استان تهران (ادامه روند پیگیری ها در زمینه مبارزه با تولیدات غیر استاندارد در صنعت سیم و کابل)



در راستای اجرای کامل تفاهم نامه های موجود میان انجمن صنفی کارفرمائی تولیدکنندگان سیم و کابل ایران و سازمان محترم ملی استاندارد ایران و همچنین ایجاد تغییرات و بندهای جدید در متن تفاهم نامه با هدف اجرای مقررات سخت گیرانه برای تولیدات غیر استاندارد صنعت سیم و کابل، جلسه ای در روز یکشنبه مورخ ۹۹/۹/۱۶ با حضور دبیر انجمن و جناب آقای طاهری، مدیر کل محترم استاندارد استان تهران در دفتر اداره کل استاندارد استان تهران برگزار گردید.

\*\*\*

## ۲۶- جلسه هم اندیشی شرکت های عضو انجمن

به منظور بررسی مسائل و مشکلات شرکت های عضو انجمن که در زمینه تولید مواد اولیه (گرانول) مورد نیاز صنعت سیم و کابل کشور فعالیت می نمایند، جلسه هم اندیشی با حضور مدیران محترم این شرکت ها، جناب آقای مهندس صالحی زاده (عضو هیئت مدیره انجمن) و دبیر انجمن در روز دوشنبه مورخ ۹۹/۹/۲۴ در دفتر انجمن برگزار گردید.



## ۲۷- رویکرد جدید انجمن در آموزش

### «برگزاری کارگاه آموزشی با عنوان؛ آموزشِ آموزش دهنده (TTT) Train The Trainer»



پیرو فراخوان قبلی انجمن، مبنی بر جذب مدرسین و کارشناسان علاقمند به همکاری با انجمن در طراحی و تدریس دوره‌های مورد نیاز صنعت سیم و کابل و بر اساس ثبت‌نام‌های انجام شده، پس از تشکیل پرونده برای مدرسین جذب جدید، کارگاه آموزشی آماده‌سازی مدرسین محترم با عنوان، Train The Trainer (TTT) در روز سه شنبه مورخ ۹۹/۹/۲۵ برگزار گردید.

\*\*\*

انجمن صنفی، کارفرمایی تولیدکنندگان سیم و کابل ایران به منظور بهره‌مندی از نظرات، انتقادات و پیشنهادات اعضای محترم انجمن و صاحبان محترم صنعت سیم و کابل در ارائه خدمات بهتر، شماره تلفن ۸۸۳۱۴۵۸۴ - ۰۲۱ را جهت دریافت هرگونه پیام اعم از نظر، انتقاد و پیشنهاد اعلام می‌نماید. در این خصوص ذکر چند نکته ضروری به نظر می‌رسد.

۱- این شماره اختصاص یافته فاقد گوشی تلفن جهت مکالمه است و فقط به یک سیستم خودکار ضبط پیام متصل است. بنابراین امکان شنیده شدن مستقیم مکالمه وجود ندارد و صرفاً پیام گیر اتوماتیک است.

۲- دستگاه فاقد ID Caller (ذخیرکننده شماره تلفن) بوده و امکان ردیابی شماره تلفن فردی که پیام می‌گذارد وجود ندارد، زیرا شماره تلفن تماس گیرنده درج نمی‌شود.

۳- در هر شماره از فصلنامه یک ستون به نام «الو انجمن» ایجاد شده و پیام‌های ضبط شده افراد بدون هر گونه تغییر و دخل و تصرف در متن پیام در این ستون درج خواهد شد.

لذا خواهشمند است هرگونه نظر انتقاد و پیشنهادی دارید با شماره تلفن ۸۸۳۱۴۵۸۴ - ۰۲۱ تماس حاصل فرمائید. بدیهی است ضمن پیگیری حل و فصل موارد مطروحه، کلیه پیام‌های دریافت شده بدون هر گونه دخل و تصرف و نام و نشانی پیام دهنده در فصلنامه زمستان ۹۹ درج خواهد شد.

