

به نام آنکه جان را فکرت آموخت



نشریه داخلی صنعت سیم و کابل
انجمن صنفی تولیدکنندگان سیم و کابل ایران
شماره سی و هفتم - زمستان ۱۳۸۸

طرح روی جلد: شهلا احمدیان

صفحه

عنوان

- ۳..... **✦ سخن سردبیر**
- ۴..... **✦ کابلهای هوایی روکش دار آلومینیومی ولتاژ متوسط و ولتاژ بالا - بخش اول**
محمد باقر پور عبدالله
- ۸..... **✦ مدیریت استرس (و راهکارهای مقابله با آن)**
فروز روشن بین
- ۱۲..... **✦ فناوری تولید سیم های آلومینیومی آلیاژی AA-6201 با رسانایی زیاد، مورد مصرف در خطوط انتقال فشار قوی و کابلهای خودنگهدار**
غلامرضا فلاح نژاد
- ۲۱..... **✦ حاجی فیروز کیست؟**
نسترن کسرائی
- ۲۲..... **✦ اتصال فیبر نوری - بخش دوم**
محمد علی مساواتی
- ۲۵..... **✦ جلوگیری از تولید ضایعات در صنعت سیم و کابل**
محمد رضا رئیسی
- ۲۸..... **✦ اثر پوستی**
بهرام شمس
- ۳۱..... **✦ آشنایی با مرکز دیتا**
ابراهیم کریمی
- ۳۴..... **✦ بریده جراید**
- ۳۶..... **✦ خبرهایی از انجمن**

صاحب امتیاز: انجمن صنفی تولیدکنندگان سیم و کابل ایران

مدیر مسئول: نسترن کسرائی

سردبیر و مدیر اجرایی: حسین حق بیان
زیر نظر شورای نویسندگان: حسین حق بیان،

محمدباقر پورعبداله، بهرام شمس،
محمدعلی مساواتی، غلامرضا فلاح نژاد
ویراستار: فروز روشن بین

حروفچینی و صفحه آرایی: شهلا احمدیان
لیتوگرافی: خاور گرافیک

امور چاپ: انتشارات منیر
نظارت فنی: امید رنجبر نظری
چاپ: عقیلی

نشانی: تهران، خیابان شریعتی، خیابان ارسباران
(جلفا)، خیابان بلبل، خیابان عطاءاله غربی،
پلاک ۱۰، واحد یک

کدپستی: ۱۵۴۱۹۳۶۹۱۴

تلفن: ۷-۰۸۰۶۰۲۲۸۶ نمابر: ۱۳۴۲۸۶۲۲۸۶

وب سایت: www.iwcma.com

پست الکترونیک: info@iwcma.com

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

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



سخن سردبیر

و عدم حمایت بانکها و افزایش نرخ بهره بانکی موجب شده است که قیمت تمام شده سیم و کابل‌های ایرانی نسبت به مشابه خارجی، گران‌تر تمام شود و به این ترتیب، با نرخ بالای بهره، تسهیلاتی که بانک‌ها در اختیار تولیدکنندگان قرار می‌دهند تولید سیم و کابل دارای توجیه اقتصادی نیست.

با توجه به بالا بودن قیمت مفتول مس، برخی افراد سودجو نیز از مس به مقدار کمی در ساخت سیم و کابل استفاده می‌کنند که این علاوه بر افزایش احتمال آتش سوزی، باعث سوخت و خرابی لوازم خانگی نیز می‌شود.

بسیاری از تولیدکنندگان دارای مطالبات پرداخت نشده‌ای در شرکت‌های برق و مخابرات هستند که بحران اقتصادی گریبان آنها را به طور مضاعف گرفته است.

پرداخت ۳٪ مالیات بر ارزش افزوده محصولات توسط تولیدکنندگان که قاعدتاً خریداران باید پرداخت کنند و نمی‌کنند، فشار اقتصادی وارد بر تولیدکنندگان را افزایش داده است.

افزایش نرخ تورم، وضعیت دستمزدها، افزایش تعطیلات کارگری در سال نیز از دیگر عواملی است که آسیب‌های جدی بر پیکر این صنعت وارد کرده است.

انصافاً سرمایه‌گذاران، کارخانه‌داران و صنعتکاران سیم و کابل قهرمانانه عمل کرده‌اند تا با تحمل ضرر و زیان مادی، چرخ‌های این صنعت را همچنان بگردانند و مانع رکود شوند.

دولت و وزارت صنایع هر کدام می‌توانند در زمینه‌های کاهش نرخ بهره بانکی و تثبیت قیمت مواد اولیه کمک بزرگی به صنعتگران این بخش کنند.

بانک‌ها نباید در برابر واحدهای تولیدی تبدیل به یک مانع شوند بلکه باید یک عامل فراهم‌کننده تسهیلات باشند و با منطقی کردن نرخ بهره، مانع ضرر و زیان تولیدکننده شوند. همچنین مدت زمان بازپرداخت تسهیلات می‌باید دچار افزایش شود تا تولیدکنندگان با پرداخت جریمه دیرکرد متحمل آسیب‌های بیشتر از این نشوند.

ما اکنون بار دیگر انتظار خود را از وزارت صنایع و بانک‌ها مطرح می‌کنیم و امیدواریم که در سال جدید این دو بازوی توانمند صنعت و اقتصاد کشور، با حمایت بیشتر خود از صنعت سیم و کابل که یک صنعت مادر و استراتژیک است یاری دو سويه‌ای با صنایع داخلی کشور داشته و این صنعت را از حالت بحران خارج سازند.

یک سال دیگر گذشت و ما همچنان اندر خم یک کوچه با مشکلات متعدد خود دست و پنجه نرم می‌کنیم. خسته‌تر از آنیم که بخواهیم با سخن‌پردازی، جانی دوباره به کالبد این صنعت مظلوم بدهیم، اما مگر می‌توان یأس را پذیرفت و باور کرد؟ و چه سودی از نومیدی؟ شاید بهتر باشد با مروری بر وضعیت صنعت سیم و کابل در سال ۱۳۸۸ بار دیگر درد دلی داشته باشیم با نهادهای دولتی، صنعتی و بانکی.

واقعیت این است که وضعیت صنعت سیم و کابل طی دو سال گذشته رو به رشد نبوده است. نگارنده به عنوان دبیر انجمن سیم و کابل بارها و بارها با انجام مصاحبه با مطبوعات تخصصی، تهیه گزارش و شرکت در نشست‌های گوناگون تلاش کرده است که نظر دولتمردان را به مشکلات این صنعت جلب و حمایت آنها را به عاریت بگیرد. در این روزهای پایانی سال ۱۳۸۸ نیز بار دیگر تلاش می‌کنیم که با مروری کوتاه بر این مشکلات نظر حامیان بالقوه را جلب کنیم.

صنعت سیم و کابل همواره از گرانی قیمت تمام شده مفتول مس در داخل کشور نسبت به قیمت جهانی شکوه کرده است. برخی از تولیدکنندگان از مفتول مس وارداتی بهره‌گیری می‌کنند اما با توجه به این که مس در داخل کشور ما موجود است عقل سلیم حکم می‌کند که از این مزیت استفاده کنیم.

صنعت به شدت دچار کمبود نقدینگی است و سخت‌گیری بانک‌ها در اعطای اعتبارات و وام خود مزید بر علت شده است به طوری که بسیاری از آنها کم کار شده و به سمت تعطیلی کشیده می‌شوند و آنانی که چراغ تولید را روشن نگهداشته‌اند تنها با ۲۰ تا ۳۰ درصد ظرفیت خود کار می‌کنند و با وجود توان کارخانه‌های داخلی برای تأمین کل نیاز سالانه کشور، درصدی از سیم و کابل مصرفی، از خارج و تحت لوای پروژه وارد می‌شود.

وجود سیم و کابل غیراستاندارد و تقلبی در بازار که منجر به ایجاد آتش سوزی در اماکن مختلف می‌شود مسئله‌ای است که اعتبار این صنعت را زیر سؤال می‌برد و سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی نیز تنها متولی برخورد با این معضل اجتماعی و صنعتی است که چندان موفق نبوده، به دلیل اینکه سیم و کابل غیر استاندارد به وفور در بازار یافت می‌شود.

کمبود مواد اولیه و افزایش قیمت آن، کافی نبودن سهمیه پتروشیمی واحدهای تولیدکننده سیم و کابل، کمبود نقدینگی



کابلهای هوایی روکش دار آلومینیومی ولتاژ متوسط و ولتاژ بالا*

بخش اول

مترجم: محمد باقر پور عبدالله

منظور اصلی از بکارگیری هادیهای روکش دار این است که خطوط انتقال را در مقابل صدمه به هادی و تماس هادی با درختان، مقاومتر کنند (به شکل ۲ مراجعه کنید)، از طرفی هادیهای روکش دار امکان کاهش فواصل بین فازها را در مقایسه با خطوط هوایی سیم لخت متداول فراهم می کنند.



شکل ۲

خطوط هادیهای روکش دار را می توان با ارتقاء خط هوایی هادیهای لخت قدیمی از طریق جایگزینی آن با خط هادی روکش دار انجام داد و بدون اینکه نیاز به افزایش حریم خط انتقال باشد ظرفیت انتقال برق را افزایش داد.

امروزه تأمین انرژی الکتریکی بدون قطع شدگی، مورد توجه مصرف کنندگان است. شرکتهای شبکه توزیع در مقابل قطع جریان برق و یا حتی خسارات غیرمستقیم ناشی از خروجی جریان برق ملزم به پرداخت جریمه اند. این امر تقاضای فزاینده ای را در خصوص پایداری شبکه و اجزای آن در پی خواهد داشت. طی سالهای اخیر بکارگیری خطوط هوایی روکش دار به عنوان راه حل منطقی در شرایط آب و هوایی سخت به اثبات رسیده است. به تازگی مناسب بودن کابل کشی در شبکه توزیع ولتاژ متوسط در کشور فنلاند بررسی شده که نتایج آن در مرجع

هادیهای روکش دار آلومینیومی (CC) در کشور فنلاند از دهه ۱۹۷۰ در شبکه توزیع برق ولتاژ متوسط بکار گرفته شده اند. در اواسط دهه ۱۹۹۰ بکارگیری هادیهای روکش دار در ولتاژهای سطوح بالاتر (۱۱۰ KV) گسترش یافت. در این مقاله ابتدا جنبه های عمومی خطوط هادیهای روکش دار مطرح و سپس مزایای زیست محیطی و ایمنی خطوط هادیهای روکش دار ارائه می شود. سپس به وضعیت استانداردسازی اروپاییان درباره خطوط هوایی روکش دار می پردازیم. همچنین مطلبی تحت عنوان طراحی تنش ایمن هادی روکش دار مورد بحث قرار می گیرد. از طرفی، لوازمی که به توزیع برق قابل اطمینان بیشتر در سیستم هادی های روکش دار کمک می کنند، معرفی می شوند. افزون بر این راه حل های مناسبی در ساختار قید و بست هادیهای مذکور که دارای کمترین هزینه، نشان داده خواهد شد. در پایان، ملاحظات چند در مورد توسعه آتی خطوط هادیهای روکش دار مطرح خواهند شد.

خطوط هوایی هادی روکش دار

هر هادی روکش دار ولتاژ متوسط نوعاً شامل یک هادی آلایژ آلومینیومی فشرده شده است که بر روی آن یک لایه عایق XLPE مقاوم در برابر عوامل محیطی و جوی، اکستروژده شده باشد. ساختار هادی روکش دار ولتاژ بالا قدری پیچیده تر و شامل لایه های عایق و نیمه هادی است.



شکل ۱



رخ داده است.

(این آمار حدود ۳۰ درصد کل حوادث برقی مرگبار است). رایج ترین حادثه این است که تیرک جرثقیل به سیم هوایی لخت برخورد کند. احتمال جلوگیری از چنین حوادثی در خطوط هوایی هادی روکش دار وجود دارد (مشروط بر اینکه روکش هادی از آن جدا نشده باشد). در مرجع شماره ۵ پیشنهاد شده است که خطوط هادی روکش دار ولتاژ بالا باید در مکانهایی که ایمنی بیشتر مورد نیاز است بکار روند، مثلاً در صورت عبور خط از روی رودخانه، که تصادفاً چوب ماهیگیر شخصی با خط تماس پیدا کند.

استانداردسازی هادیهای روکش دار

CENELEC کمیته اروپایی برای استاندارد سازی فنون برقی است. این مؤسسه اخیراً بروشور استاندارد شماره EN50341 تحت عنوان خطوط الکتریکی هوایی بالاتر از ۴۵ کیلو ولت [مرجع شماره ۶] را منتشر کرده است. کار بر روی استاندارد مربوط به خطوط هوایی ولتاژ متوسط در دست اجراست. استاندارد EN50XXX تحت عنوان خطوط الکتریکی هوایی با ولتاژ نامی متناوب بیش از یک کیلو ولت و کمتر یا مساوی ۴۵ کیلو ولت بیشتر بر اساس استاندارد EN50341 است و صرفاً الزامات و تسهیلات تکمیلی دیگری را که فقط برای این سطوح ولتاژی متوسط بکار می رود، پوشش می دهد. این استاندارد خطوط هادی روکش دار را نیز شامل خواهد شد.

از طرفی دو استاندارد جزئی دیگر در دست تدوین است که مربوط به هادیهای روکش دار برای خطوط هوایی است، و همچنین به ملحقات مربوط به خطوط ولتاژی بیش از ۱ کیلو ولت متناوب و کمتر یا مساوی ۳۶ کیلو ولت متناوب می پردازد. این استانداردها عبارتند از:

– استاندارد PrEN50397-1 بخش اول: هادیهای روکش دار

– استاندارد PrEN50397-2 بخش دوم: ملحقات

بنابراین در آینده استانداردهای جامعی برای کمک به طراحی و ساختار هادی روکش دار ولتاژ متوسط در دسترس خواهد بود.

چون بکارگیری هادیهای روکش دار در خطوط ولتاژ بالا ایده ای تقریباً جدید است، هیچ استاندارد کاربردی مستقیمی در این مورد در دسترس نیست. در چنین حالاتی طراح کابل باید به استانداردهای موجود و آزمونهای تجربی تکیه کند. برخی از راهنماییهای مربوط به این موضوع در مرجع شماره [۷] آمده است.

طراحی تنش ایمن

خطوط اولیه هادیهای روکش دار به سبب بادشکنی^۶ ناکافی در اثر لرزش های ناشی از باد متحمل آسیب دیدگی شدند. بادشکنی بسیار ضعیف ناشی از تنش بیش از حد در هادیهای این خطوط بوده است.

شماره (۱) آمده است. در این مطالعه میزان سرمایه گذاری، هزینه تعمیر و نگهداری و هزینه های قطع برق در نظر گرفته شده اند. نتایج حاکی از آن است که کابل زمینی در مراکز پرجمعیت شهری و مناطق صنعتی تقریباً ۳۰ درصد نسبت به خط هوایی هادی روکش دار پرهزینه تر است.

جنبه های زیست محیطی و ایمنی

امروزه مقوله های محیط زیست و ایمنی اهمیت ویژه ای یافته اند. فشار فزاینده ای بر متولیان شبکه توزیع اعمال می شود تا خطوط برق قابل قبولی از نظر زیست محیطی و ایمنی بکار گرفته شوند. طبیعتاً این موضوع چالشی را فراروی تولیدکنندگان هادی ها و ملحقات آن ایجاد می کند تا راه حل های مناسبی که تأمین کننده این نیازمندیهای جدید باشد ارائه کنند.

نشست اروپایی کمیسیون جامعه اروپایی، راه حلی (IPP)^۲ را پیشنهاد کرده است تا تأثیرات زیست محیطی چرخه حیات محصولات کاهش یابد [مرجع شماره ۲ پیوست]. یکی از مقوله های اساسی در IPP طرح زیست محیطی^۳ است، که چرخه حیات محصولات را مورد نظر قرار می دهد.

اثرات مختلف سیستمهای تأمین انرژی ولتاژ متوسط و ولتاژ بالا در مرجع شماره (۳)، مورد مطالعه قرار گرفته است.

سیستمهای مورد مطالعه ولتاژ متوسط شامل کابل زمینی، کابل لخت و خطوط هوایی هادی روکش دارند. نتایج ارزیابی چرخه حیات (LCA)^۴ مبین آن است که کابل زمینی با اختلاف فاحشی نسبت به خطوط هادی یا لخت و خطوط هادیهای روکش دار، بیشترین آسیب را به محیط زیست وارد می کند. علت اصلی این موضوع به علت رها کردن کابل در زیر زمین پس از طی دوره بکارگیری و عمر کابل است و اینکه کابل پس از عمر مفید خود بازیافت نمی شود. تعداد دفعات قطع برق ناشی از میدانهای الکترومغناطیس (EMF) و عوامل طبیعی نادیده گرفته شده اند.

نرخ توقف (تعداد دفعات قطع برق) خطوط هادی روکش دار نزدیک به کابل های زمینی است، از طرفی فواصل بین فازها در خطوط هادی روکش دار کمتر از خطوط هادیهای لخت است که باعث کاهش اثر میدان الکترو مغناطیس می شود و همچنین امکان اختصاص فضای حریم کمتری را فراهم می کند. کاملاً آشکار است که اگر عواملی این چنین در ارزیابی در نظر گرفته شوند. خطوط هوایی هادیهای روکش دار کمترین آسیب را به محیط زیست وارد می کنند و بنابراین می توان از آنها به عنوان خط زیست محیطی^۵ یاد کرد.

مزیت دیگر استفاده از خطوط هادی روکش دار، ایمنی بیشتر آن در مقایسه با خطوط لخت هوایی است. مطابق آمار مرجع فناوری ایمن [فنلاند مرجع شماره ۴] به طور متوسط سالانه یک حادثه مرگبار طی ده سال اخیر در ارتباط با خطوط لخت هوایی ولتاژ متوسط



جدول ۲. تنش طراحی ایمن محاسبه شده به عنوان درصدی از استحکام کششی نهایی (UTS) هادی در دمای صفر درجه سانتیگراد برای هادیهای روکش دار گوناگون

Conductor	Tension at 0 °C temperature [% of UTS]			
	TC 1	TC 2	TC 3	TC 4
SAX-W 50	11 %	13 %	14 %	16 %
SAX-W 70	11 %	12 %	13 %	15 %
SAX-W 95	10 %	11 %	12 %	14 %
SAX-W 120	10 %	11 %	12 %	14 %
SAX-W 150	9 %	11 %	11 %	13 %
LMF SAX 185	16 %	18 %	19 %	23 %
LMF SAX 353	15 %	17 %	18 %	21 %

جدول ۲ پیشنهاد می‌کند که در ناحیه ۲، حداکثر تنش‌های طراحی ایمن بین ۱۱ تا ۱۳ درصد استحکام کششی نهایی هادی (UTS) برای هادیهای مورد مطالعه خط ولتاژ متوسط است. اگر بادشکن‌های تکمیلی در سیستم قرار گیرند، مثلاً بادشکن‌های لرزشی، تنش‌های بزرگ‌تری را می‌توان بکار برد. خطر لرزش در اثر باد را نیز می‌توان با بکارگیری روش‌های تحلیلی یا به وسیله لرزش انتقالی مورد ارزیابی قرار داد [مرجع شماره ۱۰]. هادیهای روکش دار ولتاژ بالا را می‌توان با تنش‌های بیشتری نسبت به هادیهای روکش دار ولتاژ متوسط کابل کشی کرد. جدول ۲ را ببینید. اما در خطوط ولتاژ بالا در فنلاند به صورت ۱۳ درصد UTS محاسبه می‌شود. از نظر تحلیلی و تجربی می‌توان نشان داد که این مقدار تنش، برآورد عمر مفید مناسبی را برای هادی به دنبال خواهد داشت.

پانویس

1. Covered Conductors
2. Commission of European Communities
3. Integrated Product Policy
4. Life Cycle Assessment
5. Eco-line
6. Damping

• مراجع

- [1] M. Kaarlela 2002, Profitability of Cabling in Fortum Sahkonjakelu's Medium Voltage Distribution Network, Master's Thesis, Lappeenranta University of Technology, 95 p. (In Finnish)
- [2] Commission of European Communities, 2001, Green Paper on Integrated Product Policy, Brussels, COM (2001) 68 final.

امروزه در دمای صفر درجه سانتیگراد تنش‌های اعمال شده به هادی در محدوده ۲۰ تا ۴۰ مگاپاسکال است. در کشور فنلاند تنش EDS بیش از ۳۵ مگاپاسکال توصیه نمی‌شود. [مرجع شماره ۸].

یکی از منابع گزارشی در مورد تنش‌های طراحی ایمن توسط پارامتر H/W ارایه شده است، که در آن H تنش هادی در دمای میانگین سردترین ماه سال و W وزن هادی است. از طرفی نوع محصور که خطوط هوایی در آن ناحیه قرار گرفته است روی مقوله لرزش مؤثر است و ناحیه باز مسطح منجر به جریان باد به صورت لایه‌ای (با تلاطم کم) می‌شود و بنابراین باد با نیروی زیاد وارد هادی می‌شود. این به آن معنی است که در نوع محصور، که دارای موانعی نظیر درختان و ساختمانها و غیره است نسبت به نواحی مسطح باز تحمل تنش بیشتری امکان‌پذیر است. جدول ۱ را ببینید.

جدول ۱. تنش‌های طراحی ایمن حداکثر پیشنهادی در دمای متوسط سردترین ماه سال به عنوان تابعی از ناحیه [مرجع شماره ۹]

شماره ناحیه	خصوصیات ناحیه	H/W(m)
۱	باز، مسطح، بدون درخت، بدون موانع، با پوشش برف یا نزدیک به منابع آبی عظیم و یا در مسیر آنها، صحرای مسطح	۱۰۰۰
۲	باز، مسطح، بدون موانع، بدون برف، مثلاً مزارع بدون موانع، مناطق گرم	۱۱۲۵
۳	باز، مسطح با امکانات ایجاد نوسان با وجود موانع کم مثلاً مراتع و مزارع دارای درختان، بوته‌ها و سایر موانع، چمنزار و توندرا	۱۲۲۵
۴	در کنار مقداری درخت و ساختمان، مثلاً شهرک‌های اقامتی، شهرک‌های کوچک، جنگلها و بوته‌زارها، مناطق کم وسعت دارای بوته، درخت و درختچه	۱۴۲۵

جدول ۲ تنش‌های طراحی ایمن را در مورد هادیهای روکش دار متداول بکار رفته در کشور فنلاند نشان می‌دهد. در محاسبات تنش هادی فرض شده است که فاصله راج در خط ۷۰ متر است (۱۵۰ متر برای هادیها LMFSAX) و دمای متوسط سردترین ماه سال ۵- درجه سانتیگراد است. هادیهای نوع LMF SAX در خطوط ولتاژ بالا بکار می‌رود.



kV Overhead Lines. PAS-system, 12p.

- [9] Cigre Study Committee 22-Working Group 11 Task Force 4, 1999, "Safe Design Tensions with Respect to Aeolian Vibration. Part 1: Single Unprotected Conductors", Electra, No. 186, 53-67.
- [10] T. Leskinen 1998, Wind-induced Transmission Line Conductor Vibration: Theory and Measurements, Licentiate thesis, Lappeenranta University of Technology, 65 p.
- [11] T. Leskinen, K. Kantola, "Lifetime Estimation of a Covered Overhead Line Conductor", Submitted for publication in Wind and Structures.
- [12] M. Kokkonen, 2000, "Development of Lightning Protection for Covered Conductors", The Fourth International Covered Conductor Conference ICCC 2000, Helsinki, Finland, October 2-4, EA Technology, 6 p.
- [13] M. Kuussaari, T. Mutila, 1999, Arc Protection of Covered Conductor Lines in Medium Voltage Networks, Research report, Fortum Technology, 70 p.
- [3] S. Vatanen, 1998, Environmental Impact Assessment of Current Supply System, Master's Thesis, Lappeenranta University of Technology, 109 p. (In Finnish)
- [4] Finnish Safety Technology Authority, Fatal Electrical Accidents 1980-2002, available at <http://www.tukes.fi/>.
- [5] J. Pitkanen, 2000, "Touch Potential of Covered Conductors", The Fourth International Covered Conductor Conference ICCC 2000, Helsinki, Finland, October 2-4 EA Technology. 7p.
- [6] European Committee for Electrotechnical Standardisation. 2001, EN 50341-1: Overhead Electrical Lines Exceeding AC 45 kV. Part 1: General Requirements - Common Specification, 234p.
- [7] Y. Ojala, T. Leskinen, M. Lahtinen, A. Hinkkuri, 1998, "110 kV Overhead Transmission Line with Covered Conductors", Proceeding of the 1998 Session, Paper 22/33/36-10, Cigre Study Committee 22, 7p.
- [8] Finnish Standards Association, 1995, SFS 5790: 12/20



صنایع کابل کرمان

KERMAN CABLE IND.

- انواع کابلهای کنترل ساده و شیلددار

- انواع کابلهای ابزار دقیق

- انواع کابلهای مخصوص طبق سفارشات

- انواع سیم پیمپ شناور



تولید کننده

- انواع کابلهای کواکسیال

- انواع سیم و کابل برق

- انواع سیم و کابل تلفنی

- انواع کابلهای مسلح برق و تلفن و کنترل




Address: P.O. Box 51, Pajuh 58, Ghazvin Avenue, Tehran 14892 - IRAN

Tel: 8627814 - 8627490 - 8641791 - 8627937 - 8641522 & 23

Tellex: 213267 SATG IR Fax: 8627183486



آدرس: تهران، خیابان استاد مطهری، پانزدهم شهر، کد پستی: ۱۴۸۹۲

تلفن: ۸۶۲۷۸۱۴ - ۸۶۲۷۴۹۰ - ۸۶۴۱۷۹۱ - ۸۶۲۷۹۳۷ - ۸۶۴۱۵۲۲

تلفکس: ۸۶۴۱۷۹۱ SATG IR



مدیریت استرس (و راهکارهای مقابله با آن)

ترجمه و گردآوری: فروز روشن بین

بنابراین استرس یک تجربه منفی است، البته یک نتیجه گریزناپذیر نیست و بستگی به برداشت فرد از یک موقعیت خاص دارد.

استرس و عملکرد انسان

تاکنون به این نتیجه رسیدیم که استرس یک تجربه منفی است. استرس و هورمون‌های مربوط به آن می‌توانند بر عملکرد فرد تأثیرگذار باشند. اکنون به چگونگی این تغییرات می‌پردازیم.

اثرات مثبت فشار و استرس

برخی اوقات فشارها و تقاضاهایی که ممکن است باعث ایجاد فشار و استرس شوند می‌توانند مثبت باشند. یک مثال مربوط به ورزشکارانی می‌شود که با تمرین‌های زیاد شرایطی را ایجاد می‌کنند که آدرنالین بسیاری ترشح شده و عملکرد آنها هنگام مبارزه تقویت شود. مثال دیگر مربوط به افراد بی حوصله و بی‌انگیزه‌ای می‌شود که برای تشویق آنها به انجام یک کار برایشان مهلت تعیین می‌کنند.

اثرات منفی استرس

در بسیاری از موقعیت‌های شغلی، عکس‌العمل ما در برابر فشار باعث ضعف عملکرد ما می‌شود. یک برخورد آرام، منطقی، کنترل شده و حساس با قضایا معمولاً بهترین برخوردی است که در محیط‌های کاری انتظار می‌رود. روابط متقابل اجتماعی ما آن چنان پیچیده‌اند که نباید با یک برخورد نادرست آسیب ببینند. در مقابل، هنگامی که ما یک واکنش منفی نسبت به یک مسئله مهم نشان می‌دهیم نمی‌توانیم در زمان مورد نیاز از

بسترهای مختلف دانش به گونه‌ای متفاوت عمل می‌کنند، همان گونه که برای یک وکیل یا یک زبان شناس واژه‌ها معنای دقیق و ثابت خود را دارند. در زمینه‌های دیگر عقاید و تعاریف دچار تکامل می‌شوند و این تکامل نتیجه تحقیق و گسترش دانش است.

به در سال ۱۹۵۹ این نظریه را ترویج کرد که استرس لزوماً چیز بدی نیست، همه چیز بستگی به این دارد که فرد چگونه با آن مقابله کند. استرس برای یک کار نشاط آور، موفقیت آمیز و خلاق، مفید است در حالی که استرس در برابر شکست، حقارت یا سرایت یک بیماری، مضر و زیان بخش است. سله بر این باور بود که اثرات بیوشیمیایی استرس به هر حال چه در موقعیت مثبت و یا منفی، به یکسان عمل می‌کنند و توسط فرد تجربه می‌شوند.

از آن به بعد عقاید و باورها تغییر یافته‌اند، اما مشخصاً در موقعیت‌های مثبت اثرات بیوشیمیایی استرس مشاهده نشده است.

در حال حاضر تعریفی از استرس که بیشترین اقبال را به دست آورد مربوط به ریچارد اس. لازاروس Richard S. Lazarus است که بر اساس آن تعریف استرس عبارتست از شرایطی که فرد با آن روبرو می‌شود، در هنگامی که تقاضای فرد از منابع شخصی و اجتماعی او فراتر می‌رود، به گونه‌ای که شخص نمی‌تواند تقاضای خود را پاسخگویی کند.

افراد، هنگامی که زمان، تجربه و منابع مورد نیاز برای مدیریت یک موقعیت را داشته باشند استرس کمی را تجربه می‌کنند. اما هنگامی که فکر می‌کنند نمی‌توانند تقاضای خود را پاسخگویی کنند دچار استرس می‌شوند.

والتر کانون Walter Cannon و هانس سلای Hans Selye از مطالعه رفتار حیوانات به اولین تعاریف از استرس دست یافتند. این دو پژوهشگر پاسخ‌های روانشناختی حیوانات را در برابر فشارهای خارجی چون سرما و گرما، فشار دراز مدت و عملیات جراحی اندازه‌گیری کرده و سپس نتایج این تحقیقات را به نوع انسان تعمیم دادند.

مطالعات بعدی استرس در انسان توسط ریچارد راهه Richard Rahe و سایر پژوهشگران به این نتیجه رسید که عوامل مشخص تنش‌زای قابل اندازه‌گیری در زندگی موجب استرس می‌شوند. بنابراین استرس از نگاه سنت به مفهوم نتیجه فشارهای خارجی است که تحت کنترل آنهایی که این استرس را متحمل می‌شوند قرار ندارد. با این حال اخیراً بحث بر سر این بوده است که شرایط خارجی، توانایی ذاتی برای ایجاد استرس ندارند، اما اثر آنها توسط توانایی‌ها، ظرفیت‌ها و دانایی افراد قابل تعدیل است.

استرس تعاریف متعدد دارد و مشکل بتوان به یک تعریف واحد و پذیرفته شده توسط تمامی پژوهشگران دست یافت. استرس مجموعه‌ای متشکل از تجربیات، مسیرها، پاسخگویی و نتیجه‌گیری‌های مشترکی است که توسط طیف گوناگونی از حوادث، اتفاقات و شرایط پیش می‌آید. افراد مختلف، استرس را به شیوه‌های گوناگون تجربه می‌کنند که این خود باعث می‌شود تعریف استرس، از فردی به فرد دیگر تغییر یابد.

به از پژوهشگران متقدم در زمینه استرس متوجه جنبه دیگری از این مشکل شد و آن زمانی بود که تعاریف گوناگون استرس، در



یک شعور عمومی در فرد باعث می‌شود که پدیده‌ای به نام استرس امکان بروز پیدا نکند. در این مدل به فرد آموخته می‌شود که در برخورد با فشار و مسائل تنش‌زا ابتدا به فکر خود توجه کند. به آنها آموزش داده می‌شود که با آگاهی از اندیشه خود، افکار منفی را از خود دور کنند و احساسات مثبت را جایگزین سازند و به این طریق از میزان استرس خود بکاهند.

اکنون که شناختی کلی از استرس به دست آوردیم، به راهکارهایی چند برای رهایی از آن اشاره می‌کنیم.

راههایی برای مقابله با استرس

مردم اغلب چنان به استرس عادت کرده‌اند که از وجود آن در خود بی‌خبرند. بسیاری از ما به رغم این که عصبی و هیجان‌زده نمی‌شویم، از تأثیرات و عوارض ضعیف‌کننده و مخرب استرس در امان نیستیم. حتی در صورتی که احساس یأس و اضطراب نکنیم، استرس می‌تواند شیوه و طرز رفتار ما را با دیگران تغییر داده، یا به بدن ما آسیب جدی وارد سازد. عوامل بسیاری سبب بروز استرس می‌شوند. مثلاً بیماری، دیر رسیدن به محل کار، ترافیک و ... اما مهم‌ترین عامل، طرز برخورد، نوع نگاه و نگرش ما به حوادث و اتفاقاتی است که پیرامون ما به وقوع می‌پیوندند. ما می‌توانیم احساسات خود را تغییر دهیم. این کار از طریق تغییر در رفتار یا تغییر در تفکر و طرز فکرمان میسر می‌شود. به عنوان مثال انجام دادن مقداری از یک کار می‌تواند ما را از نگرانی درباره آن برهاند. ایجاد یک برداشت و فهم جدید از یک وضعیت خاص، از هراس و استرس ناشی از آن می‌کاهد.

راهکارهایی برای کاهش استرس

- ۱- یاد بگیرید که برنامه‌ریزی کنید
- آشناختگی، بی‌نظمی و عدم سازمان دهی

فشار و سازگاری او با مشکل مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. این مدل مفهوم استرس را به این ترتیب بیان می‌کند که استرس در واقع نتیجه تعامل انسان با مشکلات است و این که فرد چگونه با شرایط محیطی سازگاری می‌کند به گونه‌ای که بتواند فشار و استرس را متعادل سازد. این مدل خط بین استرس و فرد دارای استرس را می‌شکند و پیشنهاد می‌کند که اگر فرد به جای تهدید و ترس از رویارویی با مشکل، با عوامل مثبت و تشویق‌کننده رو به رو شود و اعتماد به نفس وی افزایش یابد آنگاه عوامل تنش‌زا تضعیف شده و شخص دچار استرس نمی‌شود. این مدل پیشنهاد می‌کند که تنش می‌تواند با تغییر تفسیر آن و با کمک به شخص دارای تنش کاهش یابد.

در این مدل راهکارهایی در اختیار افراد قرار داده می‌شود که از طریق آنها بتوانند سازگاری بیشتری با محیط و شرایط خارجی پیدا کرده، استقامت و رواداری خود را افزایش دهند و اعتماد لازم را در انجام کار مورد نظر به دست آورند.

مدل سلامت - شناختی

مدل سلامت - شناختی استرس بر این باور قرار دارد که استرس لزوماً نیازمند حضور یک فرد نیست. بر اساس این مدل، به جای آن که تأکید بر فرد دارای استرس باشد و نحوه سازگاری او با مشکل مورد ارزیابی قرار گیرد، مدل بر ماهیت فکر تأکید می‌ورزد و به عبارت دیگر تصریح می‌کند که این نحوه تفکر فرد است که میزان پاسخگویی او به شرایط محیط را تعیین می‌کند.

در این مدل، استرس در اثر برخورد فکری شخص با مانعی از ناامنی و منفی‌گرایی ایجاد می‌شود و حال آن که احساس سلامتی و خوب بودن در اثر فکر آرام در فرد ایجاد می‌شود، یک فکر آرام، یک تعقل درونی و

حقوق شخصی خود دفاع کنیم. افراد معمولاً در مواردی که زمان کافی، تجربه و منابع کافی برای مدیریت یک موقعیت را ندارند کمتر دچار تنش و استرس می‌شوند. آنها زمانی احساس فشار و استرس می‌کنند که در می‌یابند منابع و زمان کافی برای پاسخگویی به اهداف خود را ندارند. بنابراین استرس می‌تواند نتیجه یک سری عوامل منفی و ناکافی باشد. در واقع، شرایط نیز نقش اساسی در ایجاد استرس ندارند بلکه همه چیز بستگی به آن دارد که ظرفیت فرد در سازگاری با مشکلات چگونه است.

مدل‌های مدیریت استرس

مدل تعاملی^۱

ریچارد لازاروس و سوزان فولک من در سال ۱۹۸۴ چنین بیان کردند که استرس می‌تواند نتیجه یک عدم تعادل مابین تقاضا و منابع باشد و یا هنگامی که فشار وارده بر شخص از حدود توانایی وی در سازگاری با مشکلات فراتر رود.

مدیریت استرس بر اساس این باور پایه‌گذاری شد که استرس پاسخ مستقیم به یک فرد نیست، بلکه میزان توانایی و ظرفیت فرد در مقابله با مشکلی است که استرس را ایجاد می‌کند و یا نمی‌کند و از این رو استرس عاملی قابل کنترل است.

برای توسعه یک مدل کنترل مدیریت استرس لازم است که ابتدا عواملی را که برای شخص دچار استرس دارای اهمیت اساسی در کنترل استرس وی هستند شناسایی و سپس روشهایی را برای مقابله با این عوامل تعیین کنیم.

لازاروس و فولک من در تفسیر خود از استرس بر تعامل بین انسان و محیط او تأکید کرده‌اند که این مدل به نام مدل تعاملی شناخته می‌شود. در این مدل توانایی و ظرفیت فردی که بر او فشار وارد می‌شود در مقابله با



۱۰- تفکر خود را عوض کنید

این که از نظر احساسی و هیجانی چگونه حس می‌کنیم، بستگی به دیدگاه و فلسفه ما درباره زندگی دارد. دگرگونی و تغییر عقاید، یک فرآیند مشکل و پر زحمت است. دانش و آگاهی در دنیای پیشرفته برای راهنمایی ما در حیاتمان کمتر وجود دارد. هیچ کس تمام جواب‌ها را ندارد، اما بعضی جواب‌ها در دسترس‌اند.

استرس و تغذیه

تغذیه ضعیف و نامناسب می‌تواند استرس را باشد. برخی افراد با مصرف بیش از حد قند، کافئین، نمک، چربی و چند ماده غذایی دیگر استرس وارده بر بدن خود را افزایش می‌دهند. تغذیه ضعیف ممکن است تعادل عمومی مواد مغذی در بدن را بر هم زند و یک فرد دچار سوء تغذیه استعداد بیشتری برای ابتلا به بیماری دارد. بیماری، نیاز افزون تری به مواد مغذی در بدن ایجاد می‌کند.

در زندگی روزانه بسیاری از مردم حساسیتهای بیش از اندازه، محرومیتها و استرسهای محیطی، موجب تنش‌های جسمی و روانی مزمن می‌شود که در طول روزها، ماهها و سالها بر سلامتی آنها تأثیر می‌گذارد. نیازهای تغذیه‌ای همچنین از استرسهای حاد ناشی از عفونتها، سوختگی‌ها، جراحات، شکستگی استخوانها و سایر بیماریها و صدمات و آشفتگی ناگهانی در تعادل عاطفی تأثیر می‌پذیرد.

استرس غذایی

عاداتهای خاص غذایی می‌تواند سبب ایجاد و یا افزایش استرس در زندگی فرد شود. از جمله این عاداتها، می‌توان از مصرف کافئین، الکل، قند و گرفتن رژیمهای سخت را نام برد.

تحمل نکردن دیگران و عقاید آنها منجر به یأس، ناکامی و عصبانیت می‌شود. تلاش برای فهمیدن این که واقعاً مردم چگونه فکر می‌کنند و چه احساسی دارند می‌تواند باعث شود که شما را بیشتر بپذیرند. خودتان را نیز باور داشته باشید و از خطای خود چشم‌پوشی کنید.

۶- از رقابت‌ها و چشم و هم چشمی‌های نابجا و غیر ضروری پرهیز کنید

موقعیتهایی در زندگی وجود دارد که جنبه رقابتی دارد و ما نمی‌توانیم از آنها اجتناب کنیم. درگیر شدن افراطی، می‌تواند ایجاد تنش و اضطراب شدید کند و ما را تبدیل به فردی پرخاشگر کند.

۷- به طور مرتب ورزش کنید

اگر به جای ورزش و نرمش‌هایی که انجام آنها برایتان سخت و طاقت فرسات، ورزشی را انتخاب کنید که واقعاً از آن لذت می‌برید، احتمالاً بیشتر به آن خواهید پرداخت و وقت بیشتری را به آن اختصاص خواهید داد.

۸- یاد بگیرید که روش شما برای استراحت و آرامش، منظم و عاری از داروهای آرام بخش و مسکن باشد

مدیتیشن (مراقبه و تمرکز)، یوگا یا هر نوع از فنون مربوط به آرامش ذهن را می‌توان از معلمان و مربیان مختلف و روان‌پزشکانی که به صورت رسمی تأیید شده‌اند و مجوز دارند، فرا گرفت.

۹- مشکلات و مسائل خود را در درون خود نگه ندارید

یک دوست، عضوی از هیئت علمی دانشگاه، یک مشاور یا یک روان‌پزشک پیدا کنید تا بتوانید آزادانه وبه راحتی با او صحبت کنید. بیان احساسات و تنش‌های درونی به یک شخص درد آشنا و دلسوز می‌تواند به صورت فوق‌العاده‌ای مفید باشد.

در کارها و برنامه‌ها می‌تواند تولید استرس کرده یا نقطه‌ای برای شروع آن باشد. در دست داشتن برنامه‌ها و طرح‌های متعدد که به صورت همزمان پیش می‌روند اغلب منجر به سردرگمی، فراموشی و احساس ترس از شکست طرح‌های ناتمام می‌شود. هر زمان که امکان‌ش باشد طرح‌ها را یکی بعد از دیگری به انجام برسانید. به این صورت که طرحی را شروع کرده روی آن کار کنید تا تمام شود.

۲- محدودیت‌ها و ضعف‌های خود را بشناسید و آنها را قبول کنید

بسیاری از ما برای خود اهداف دست نیافتنی، آرمان‌گرایانه و غیر منطقی تعیین می‌کنیم، در نتیجه هر قدر هم که کارایی و عملکرد ما زیاد باشد یک نوع احساس شکست یا عدم کفایت و صلاحیت در خود احساس می‌کنیم. این نکته مهم را نباید فراموش کنیم که ما هرگز نمی‌توانیم کامل و بی نقص باشیم. پس برای خود اهدافی تعیین کنید که دست یافتنی باشند.

۳- یاد بگیرید که در زندگی، بازی، تفریح و سرگرمی داشته باشید

شما هر از چند گاه نیاز دارید که از فشار زندگی فرار کنید و به تفریح و سرگرمی روی آورید. صرف نظر از سطح توانایی و مهارتتان در بازی، سرگرمی‌ها و بازی‌هایی پیدا کنید که برایتان جذاب و لذت بخش باشند.

۴- مثبت، سازنده و مفید باشید

از انتقاد و عیب جویی دیگران خودداری کنید. یاد بگیرید از چیزهایی که خوشتان می‌آید و دوستشان دارید و در وجود دیگران هست تعریف و تمجید کنید. سعی کنید به صفات و خصوصیات خوب و پسندیده اطرافیان توجه نمایید. اطمینان حاصل کنید که برای خود ارزش قائلید و صفات خوب و ویژگی‌های برتر خود را تحسین می‌کنید.

۵- یاد بگیرید که گذشت داشته باشید و دیگران و عقاید آنها را تحمل کنید



کافئین و استرس

با مصرف اولین فنجان قهوه، هنگام صرف صبحانه، فرد آماده فعالیت روزانه می شود. این چالاکی توسط کافئین موجود در آن ایجاد می گردد. کافئین دستگاه اعصاب مرکزی را تحریک می کند. این ماده در قهوه، نوشیدنیهای سبک، کاکائو، شکلات و بعضی داروها وجود دارد.

کافئین از طریق جدار معده ورودی ها ظرف چند دقیقه جذب شده و توسط جریان خون به تمام قسمتهای بدن می رسد. در نتیجه چون فرد برانگیخته و سر حال شده است می تواند هوشیارانه تر عمل کند.

اما مصرف بیش از حد کافئین می تواند زیان آور و مسئله ساز باشد. کافئین، هورمونهای استرس را تحریک می کند و ممکن است منجر به افزایش ضربان قلب و فشار خون شود. کافئین و اسید موجود در قهوه باعث تحریک دیواره معده و روده ها می گردد. مصرف بیش از حد آن می تواند سبب برانگیختگی، اضطراب، بیقراری و پریشانی، اختلال در خواب یا سرگیجه شود. نوشیدن ۵ فنجان قهوه یا بیشتر در روز می تواند این علائم را ایجاد کند. کافئین یک ماده ادرار آور است و باعث دفع ویتامین B و C از طریق ادرار می شود. کافئین می تواند سبب ایجاد ورمهای دردناک در سینه، بی نظمی ضربان قلب و افزایش چربی خون شود. این ماده محرک ممکن است خطر بروز سرطانهای مثانه، روده بزرگ و لوزالمعده را افزایش دهد.

میزان ۲۰۰ میلیگرم کافئین موجود در ۱ تا ۳ فنجان قهوه، وابسته به غلظت آن، ممکن است منجر به عوارض جانبی نامطلوبی گردد. اثر استرس زایی کافئین در افراد مسن بیشتر است و با کاهش مصرف قهوه، در مقایسه با دوران جوانی، پدیدار می شود قهوه فاقد کافئین، جانشین مناسبی برای

افراد است که از استرس ناشی از مصرف قهوه، رنج می برند. سایر جانشینهای مشابه قهوه که از موادی مانند غلات نیم سوخته یا تمام سوخته می باشند می توانند بکار روند. آرمیوه ها، آب و چای رقیق نیز می تواند جایگزین خوبی برای قهوه باشند.

قند، قند خون و استرس

امروزه مصرف قند در میان مردم افزایش یافته است. به طور متوسط یک پنجم کالری مورد نیاز بدن از قند تصفیه شده تأمین می گردد. اگرچه قند ماده اعتیاد آوری نیست ولی می تواند به طور بی رویه و مضر مورد استفاده قرار گیرد. یک رژیم غذایی حاوی قند و شیرینی فراوان ممکن است جایی برای مصرف سایر غذاهای مقوی و مغذی باقی نگذارد. چون غذاهای قنددار به آسانی خورده می شوند، کالریهای اضافی در بدن به مصرف می رسند که تداوم این وضع موجب افزایش وزن و چاقی می شود.

بدن انسان به تیامین برای فعالیت دستگاه عصبی نیاز مبرم دارد. یک رژیم غذایی حاوی تیامین کم می تواند سبب خستگی، بیقراری، اختلالات روانی و افسردگی شود. تمام این علائم و نارساییها می توانند امکان بروز استرس را افزایش دهند.

مصرف زیاد قند همچنین می تواند با تأثیر گذاشتن در میزان قند خون، باعث افزایش اختلالات روانی و جسمانی شود. یک غذای قنددار می تواند سریعاً قند خون را افزایش دهد. برای تنظیم قند خون، از لوزالمعده، هورمونی به نام انسولین ترشح می شود. انسولین قند را در خون به جریان می اندازد و آن را جهت مصرف به سلولها می رساند که در نتیجه آن سطح قند خون به حد طبیعی می رسد.

مصرف مداوم مقادیر زیادی از قند می تواند ترشح انسولین در بدن را تسریع بخشد و کاهش ناگهانی مصرف آن، می تواند سطح قند

خون را خیلی پایین بیاورد. اگر فردی غذای پر قند و شیرین مصرف نماید و یک ساعت بعد احساسات ناخوشایند ناشی از سطح پایین قند خون را تجربه کند، ممکن است برای فرونشاندن احساس گرسنگی، دوباره تمایل به مصرف مواد قندی پیدا کند و روند قبلی تکرار شود. این سیکل معیوب مصرف زیاد قند و بروز علائم پایین قند خون، استرس زاست و شخص را در انجام وظایف و تکالیف روزانه دچار ناتوانی می کند.

غلات کامل مانند گندم و برنج (سبوسدار) و سایر کربوهیدراتهای تصفیه نشده (خام) حاوی کروم هستند، ماده معدنی که مقدار ناچیزی از آن در انسولین در تنظیم قند خون کمک می کند. کمبود کروم در رژیم غذایی، می تواند در ایجاد دیابت نقش داشته باشد. امروزه کمبود کروم در رژیم غذایی مردم آمریکا رایج است و تخمین زده شده که حدود نود درصد رژیمهای غذایی، مقادیر کافی از این ماده معدنی را در بر ندارند. با ازدیاد مصرف قند، قند خون افزایش می یابد، اما کروم مورد نیاز برای به مصرف رساندن قند اضافی و جذب آن توسط سلولها تأمین نمی شود.

خط مشی آتی علوم تغذیه و هدف اصلی رژیمهای غذایی آن است که خطر بیماریهای مضمحل کننده مانند بیماری قلبی، فشار خون، دیابت، سرطان و اختلالات مربوطه از جمله چاقی را کاهش دهد.

منابع

1. www.tebyan.net
2. <http://fa.parsitele.com>
3. en.wikipedia.org
4. www.webmd.com

پانویس

1. Transactional Model
2. Health realization / innate health model



“فناوری تولید سیم های آلومینیوم آلیاژی AA-6201 با رسانایی زیاد”، مورد مصرف در خطوط انتقال فشار قوی و کابل های خودنگهدار

ترجمه: غلامرضا فلاح نژاد

۱. معرفی

تولید سیم های آلومینیوم آلیاژی HC (هدایت الکتریکی تعریف شده) و EHC (هدایت الکتریکی بالا) دارای اهمیت ویژه ای در بخش صنعت هادی های عایق دار و بدون عایق، به دلیل کاهش هزینه های انرژی در سرویس و نگهداری است. نقص عمده سیم های ساخته شده از آلیاژ های آلومینیوم از نوع AA-6201 در استحکام کششی بیشتر و هدایت الکتریکی کمتر آنهاست. نوع معمول هادی ها، هادی های آلومینیومی هستند که با فولاد تقویت می شوند (ACSR)، و بیش از ۸۰ سال از بکارگیری آنها می گذرد. با در نظر گرفتن انواع رابطه میان فصل مشترک فولاد و آلومینیوم، هادی می تواند به علت استحکام، قوی تر از هدایت الکتریکی باشد (برای مثال در مورد نواحی بسیار سرد)، یا برعکس در جایی که استحکام زیادی مورد نیاز نیست می توان به رسانایی بیشتری نسبت به استحکام دست یافت. اخیراً طی ۱۵-۲۰ سال گذشته، همه هادی های آلیاژی آلومینیوم (AAAC) بسیار فراگیر شده اند. هادی های ساخته شده از این آلیاژ (آلیاژ قابل عملیات حرارتی Al-Mg-Si) اگرچه بسیار گران ترند و ضریب انبساط بالاتری دارند، اما نسبت به هادی با مغز فولاد معادل خود، سبک تر و بسیار رساناتر هستند.

دو مشکل بسیار جدی که در خطوط انتقال می توان مشاهده کرد، خوردگی هادی ها و آسیب های مکانیکی است که با وزش باد ایجاد می شود. مشکلات فوق با استفاده از آلیاژ های AAAC از بین رفته است.

ایجاد استانداردهای مورد نظر سیم های HC و EHC هادی های AAAC به راحتی با کاهش استحکام کششی که حد مجاز آن تا ۲۵۰ نیوتن بر میلی متر مربع است، انجام می شود. در پیرسختی مصنوعی، کاهش استحکام کششی در نتیجه فرا پیر سختی (overaging)، در آلیاژی با عملیات حرارتی T-81 برای رسیدن به انواع HC و EHC انجام می شود. اگر سیم های HC و EHC از آلیاژ اصلاح نشده AA-6201 تهیه شده باشند، دارای خواص فیزیکی کمتری خواهند بود. به هر حال کاهش استحکام کششی به واسطه قطع رسانایی در اثر بارهای کمتر از بار قطع استاندارد رساناهای AAAC قابل قبول نیست. لازم است هنگام انتخاب یک آلیاژ آلومینیوم برای استفاده در خطوط هوایی، بین خاصیت مکانیکی و هدایت الکتریکی یک حالت تعادل مناسبی برقرار شود. عناصر آلیاژی

و برخی ناخالصی ها در فلز پایه، استحکام آلیاژ را افزایش می دهند، اما موجب کاهش هدایت الکتریکی می شوند.

بنابراین نیاز به نوعی استحکام دهی مکانیکی است که همراه با کمترین خطا در هدایت الکتریکی همراه باشد. آلیاژی که به گونه ای گسترده برای این کار مورد استفاده قرار می گیرد یک آلیاژ Al-Mg-Si با ترکیب شیمیایی EN-573 است. این آلیاژ یک آلیاژ عملیات حرارتی پذیر است که برای به دست آوردن مجموعه خواص مورد نظر، می بایست رسوب Mg_2Si کنترل شود.

خواصی که از هادی های AAAC مورد نیاز است، توسط BS-3242 و NFC-34/125 و DIN-48203 و ASTM-B399 و IEC-104 مشخص می شوند. تولید سیم های آلومینیوم آلیاژی با استحکام زیاد و هدایت الکتریکی بهینه دارای تکنولوژی خاصی است که به آنها اشاره می شود:

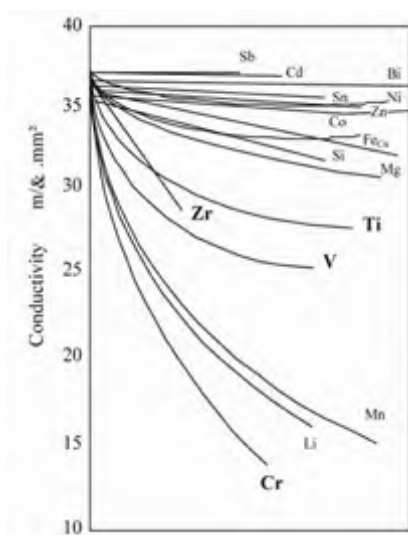
۲. مقاومت الکتریکی فلزات تغییر شکل یافته:

مقاومت الکتریکی نتیجه برهم خوردن نظم یا تناوب اتمی در یک ساختار بلوری است، برای مثال لرزش اتمی ناشی از تنش حرارتی، عیوب ساختار کریستالی همچون جاهای خالی، نابجائی ها یا مرز دانه ها، یا جانشینی اتم های ناخالصی در زمینه فلز خالص از جمله این موارد هستند. مدت زمانی طولانی است که مشخص شده مقاومت الکتریکی آلیاژ ها که در نقطه مقابل هدایت الکتریکی قرار دارد، تقریباً به صورت خطی با افزایش مقدار عنصر در حالت محلول جامد افزایش می یابد. فقط برخی از عناصر آلیاژی به صورت محلول حضور دارند و بقیه به صورت رسوبات متمرکز یا پراکنده اند. برای محاسبه میزان مقاومت الکتریکی، مقدار عناصر در حالت محلول جامد (حلالیت) باید معین شود. می توان حلالیت تعادلی را از روی نمودار تعادلی فازها تعیین کرد، اما در حالت کلی، آلیاژ های تجاری در حالت تعادلی قرار ندارند. در مدت پیرسازی، برخی از رسوبات عناصر آلیاژی از محلول فوق اشباع خارج شده و به صورت رسوباتی متمرکز یا پراکنده ظاهر می شوند. میزان رسوب گذاری اساساً بستگی به دمای پیرسازی و نوع پیرسازی دارد.

اگر یک آلیاژ به اندازه کافی رقیق باشد، یک الکترون هدایت شده می تواند برای تأثیر متقابل با فقط یک ناخالصی یا فونن در هر لحظه و مقاومت یک آلیاژ، که می تواند نشان دهنده مجموع این دو ترم باشد،



مواد ریزدانه کننده بوده است. به طور کلی برای جلوگیری از نقل و انتقال ناخالصی‌های غیرفلزی همانند وانادیم، تیتانیوم، کروم و زیرکونیوم که به گونه‌ای نامطلوب بر هدایت الکتریکی آلومینیوم تأثیر می‌گذارد، بوره $(Na_2B_4O_7)$ و یا B_2O_3 به سلول الکترولیت، یا KBF_4 به کوره ذوب اضافه شده است. تأثیر عناصر گوناگون بر روی هدایت الکتریکی آلومینیوم با خلوص ۹۹/۹۹ درصد در تصویر شماره (۱) نشان داده شده است. این طرز عمل به علت آلودگی سلول، یا بخارهای سمی تولید شده و نیز باقیمانده نمک‌های مصرف شده ($KAlF_4$) در کوره‌های ذوب است.



شکل ۱. آثار مضر عناصر گوناگون بر رسانایی آلومینیوم ۹۹/۹۹ درصد

یک نمونه آلیاژ آلومینیوم - بور توسط شرکت‌های بزرگ آلیاژسازی تحت بررسی قرار گرفته و بخارهای، آلودگی، باقیمانده نمک‌های مصرف شده و مقدار اضافی بور برای جلوگیری از ایجاد ترکیبات نامطمئن بور حذف شدند. در ادامه آلیاژ آلومینیوم - بور به صورت مفتول مانند، برای وارد کردن بور به داخل بخار مذاب، مورد استفاده قرار گرفت که با این عمل زمان ذوب در کوره کاهش یافته و آلودگی ناشی از کوره از بین رفت.

امروزه افزودنی‌های شیمیایی به گونه‌ای گسترده جایگزین آلومینیوم - بور شده‌اند. عنصر بور در یک کنستانتتره مشخص همانند ترکیب بین فلزی پراکنده AlB_2 و AlB_{12} حضور دارد. مواد افزودنی می‌توانند به دقت، به میزان ۳٪ و ۴٪ و یا ۵٪ بور در آلیاژ مورد استفاده قرار گرفته و مقدار قابل انتظاری از تسلیم را موجب شده و نیز هیچ یک از معایب

مورد توجه قرار بگیرد.
بر طبق قانون Matthiessen برای آلیاژهای رقیق داریم :

$$\rho(T, c_1, \dots, c_n) = \rho_p(T) + \rho_{res}(c_1, \dots, c_n) \quad (۱)$$

که در آن: $\rho_p(T)$ نشان دهنده وابستگی حرارتی مقاومت الکتریکی فلز پایه (کمک به مقاومت الکتریکی از طریق پراکنده ساختن الکترون و فونن) و $\rho_{res}(c_1, \dots, c_n)$ نشان دهنده کمک به مقاومت الکتریکی از طریق عناصر آلیاژی با کنستانتتره است. اثر پذیرش عناصر آلیاژی مختلف بر مقاومت الکتریکی کل (جدول ۱)، و با پذیرفتن مقدار مشخص عناصر راسب، معادله ۱ را می‌توان به صورت زیر نوشت :

$$\rho(T, c_1, \dots, c_n) = \rho_p(T) + \sum_i c'_i \rho_i + \sum_k c_k'' \rho_k \quad (۲)$$

که در آن c'_i و c_k'' درصد وزنی کنستانتتره‌های عنصر i در محلول و عنصر k خارج از محلول است. مقاومت ویژه ρ_k برای عناصر خارج از محلول، توسط افراد بسیاری اندازه گیری شده است.

جدول ۱. تأثیر درصد وزنی عناصر روی مقاومت الکتریکی ویژه آلومینیوم پایه

عنصر افزوده شده	$d\rho/dc$ in $10^{-4} \text{ohm mm}^2/m$	عنصر افزوده شده	$d\rho/dc$ in $10^{-4} \text{ohm mm}^2/m$
Zr	454	Cu	31
Cr	421	B	13
V	333	Zn	10
Mn	307	Fe	9
Ti	259	Ni	5
Mg	56	Pb	2
Si	52	Sn	1

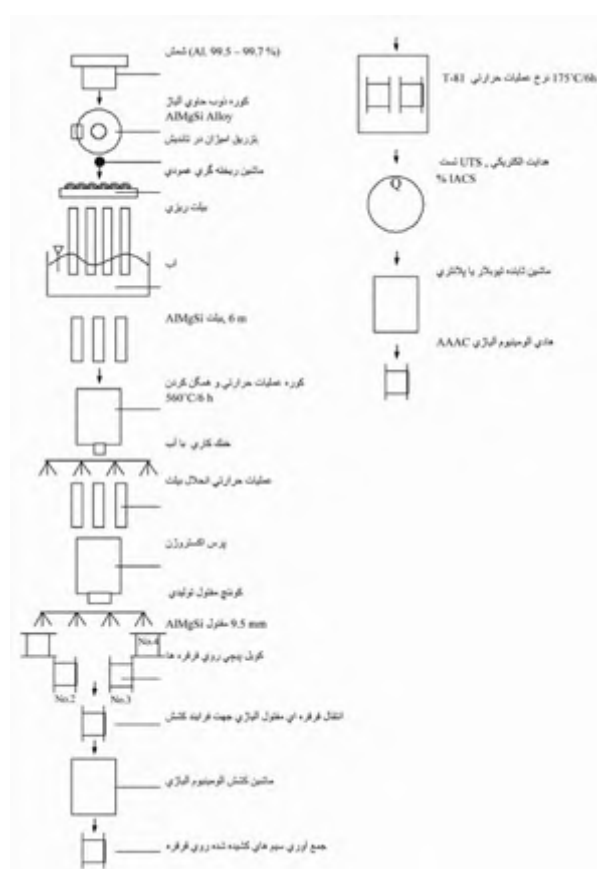
ρ ، مقاومت الکتریکی ویژه، C غلظت عنصر بر حسب درصدی از جرم

۳. افزودن عناصر فلزی و شیمیایی به عناصر واسطه :

برای افزودنی‌های بور، محصولات شرکت‌های بزرگ آلیاژسازی پیشرفت قابل توجهی داشته‌اند که این پیشرفت همگام با پیشرفت



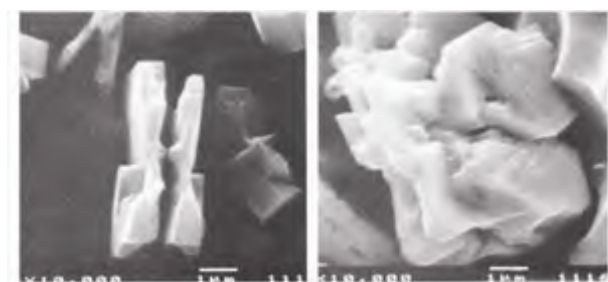
ج) ریخته گری مداوم با همگن سازی در خط تولید. به صورت تجربی، تولید مفتول های دوباره کشی HC و EHC، نیاز به بیلت هایی با قطر ۱۷۵ میلیمتر و طول ۶۴۰ میلیمتر برای تولید توسط فشار اکستروژن دارد. تلقیح آلیاژ Al-Mg-Si با سه درصد در مرحله ریخته گری لاگ ها انجام یافته است. این امر در تصویر شماره ۳ نشان داده شده است. مراحل تلقیح آلیاژ Al-Mg-Si در روش های دیگر تولید مفتول های دوباره کشی در تصاویر شماره (۴) و (۵) نشان داده شده است



شکل ۳. نمودار تولید هادی آلومینیوم آلیاژی به روش فرایند اکستروژن مستقیم

مسیر مدرن تولید در ریخته گری مداوم و عملیات کار برای تولید مفتول دوباره کشی پایه گذاری شده است. در این مورد آلومینیوم به داخل چرخ مسی دورانی سرد ریخته شده و شمش تولیدی مستقیماً به داخل دستگاه نورد که شامل مجموعه ای از غلتک ها است هدایت می شود. از مفتولی که به این طریق تولید شود می توان برای کشش سیم استفاده

عملی واکنش شیمیایی با آلومینیوم مذاب سیال، در تاندیش را به وجود می آورند. بزرگنمایی فازهای AIB_2 و AIB_{12} در تصویر شماره (۲) الف و ب نشان داده شده است.



شکل ۲. الف. شکل رایج دیپوراید های تبخیر شده از ذوب توسط یک

ترکیب فازی اصلی AIB_2

شکل ۲. ب. شکل رایج دیپوراید های تبخیر شده از ذوب بوسیله یک

ترکیب فازی اصلی AIB_{12}

ترکیب اصلی تهیه شده دارای ۹۶-۹۷٪ وزنی آلومینیوم است. هنگامی که AIB_2 در مفتول ۹/۵ میلیمتر تشکیل می شود، به مذابی می رود که در تاندیش جریان دارد تا دوباره شده و ترکیباتی همچون TiB_2 ، ZrB_2 ، CrB_2 و VB_2 به وجود آیند.

آلیاژهای Al-Mg-Si با مقدار کمی منگنز و ترکیبات سیلیسی، هدایت الکتریکی بهتری دارند، اما در مقابل دارای استحکام کمتری هستند. افزایش آهن و یا سیلیس از ۰/۲٪ به ۲٪ هدایت الکتریکی را تا حدود ۱۰٪ کاهش می دهد. کروم، منگنز و به ویژه تیتانیوم، ناآیدیم و زیرکونیوم به صورت محسوسی هدایت الکتریکی را کاهش می دهند و AIB_2 باید برای از بین بردن مقاومت آنها به عنوان دوباره کننده های ریز در ماده هادی استفاده شود.

۴. روش های متالورژیکی و تولیدی رایج سیم های T-81 6201

از حدود ۴۰ سال پیش، تجهیزات تولید سیم های آلومینیومی با هدایت الکتریکی کشش سخت، تغییرات بسیار مهمی را پشت سر گذاشته اند. در اینجا سه روش کاربردی تولید مفتول پس کشش در سطح جهانی معرفی می شوند.

این روش ها عبارتند از :

الف) تولید مفتول دوباره کش با فشار اکستروژن،

ب) ریخته گری مداوم بدون همگن سازی در خط تولید،



کشد. سپس مفتول تهیه شده در این خط تولید برای عملیات کشش سیم جهت ایجاد قطر نهایی بکار می‌رود. این شیوه تولید در سطح جهانی بسیار مقبولیت یافته و بسیاری از تولیدکننده‌ها از این شیوه برای تولید سیم‌های هادی استفاده می‌کنند.

به طور کلی، تعیین استانداردهای بین‌المللی برای هادی‌ها برحسب ترکیب شیمیایی آلیاژ است، اما ضرورتاً یک آلیاژ حاوی ۰/۹ - ۰/۶ درصد منیزیم و ۰/۹ - ۰/۵ درصد سیلیسیم همراه با کنترل نسبتاً دقیقی از ناخالصی‌هاست.

آلیاژ 6201 یک آلیاژ عملیات حرارتی‌پذیر بوده و تحت تأثیر سختی گردانی با ترکیبات بین فلزی Mg_2Si استحکام مورد نیاز ایجاد می‌شود. به طور خلاصه برای توضیح این امر در مراحل تولید هادی آلیاژی، اولین روش تولید در تصویر شماره (۳) نشان داده شده است. همان‌طور که در این تصویر ملاحظه می‌شود، پس از عملیات ریخته‌گری بیلت‌ها، همگن سازی توسط حرارت ۵۶۰ درجه سانتیگراد به مدت ۶ ساعت انجام می‌شود. Mg_2Si در داخل محلول پدید می‌آید. حرارت لازم برای ریخته‌گری بیلت‌ها تا دمای همگن‌سازی با آهنگ یکنواخت و طبیعی سبب تغییرات ساختاری پیوسته در فلز می‌شود. رسوبگذاری محسوس در دمای حدود ۱۳۵ درجه سانتیگراد آغاز می‌شود. این دما تا حدود ۳۱۵ درجه سانتیگراد افزایش می‌یابد. Mg_2Si در ۳۷۱ و ۴۲۶ درجه سانتیگراد به صورت بشقابک‌های ریزی باقی می‌ماند. بیشتر Mg_2Si دوباره با رسیدن به دمای ۴۸۲ درجه سانتیگراد از محلول خارج می‌شود. برخی از فازها شامل آهن هستند و در طول حرارت دهی به منظور همگن‌سازی رسوب می‌کنند. در گستره دمایی ۳۹۸ تا ۴۲۶ درجه سانتیگراد، پس از یک مقدار مشخص از Mg_2Si ، رسوبگذاری اتفاق می‌افتد. مقدار Mg_2Si که با افزایش دما کاهش می‌یابد، اصولاً باید در دمای ۵۱۰ درجه سانتیگراد بسیار کم است. همگن‌سازی به گونه‌ای مؤثر جدایش ریز و هسته‌گذاری را کاهش می‌دهد که با انجماد سریع در ریخته‌گری DC اتفاق می‌افتد. نفوذ عناصر با سرعت بیشتری در دماهای هموژنایسیون بالا نسبت به دماهای پائین اتفاق می‌افتد. منیزیم و سیلیسیم با سرعت بیشتری نسبت به آهن نفوذ می‌کنند. سرمایش مفتول دوباره‌کشی در قسمت خروجی باید متجاوز از سرعت ۹۵ سانتیگراد/میلیمتر تا دمای بحرانی در گستره دمایی ۲۶۰-۳۴۳ درجه سانتیگراد برای نگهداشتن یک محلول جامد فوق اشباع منیزیم و سیلیسیم در آلومینیم باشد. در طول فرایند کشش سیم کارسختی اتفاق می‌افتد که استحکام کششی را بیشتر افزایش می‌دهد. دمای کاهش رفتار پیرسختی مصنوعی $175^\circ C/6h$ در پایان به تعادل خواص کششی و هدایت الکتریکی مورد نیاز برای خواص می‌رسد.

خبراً روش بسیار رایج و مورد استفاده برای تولید مفتول دوباره کش

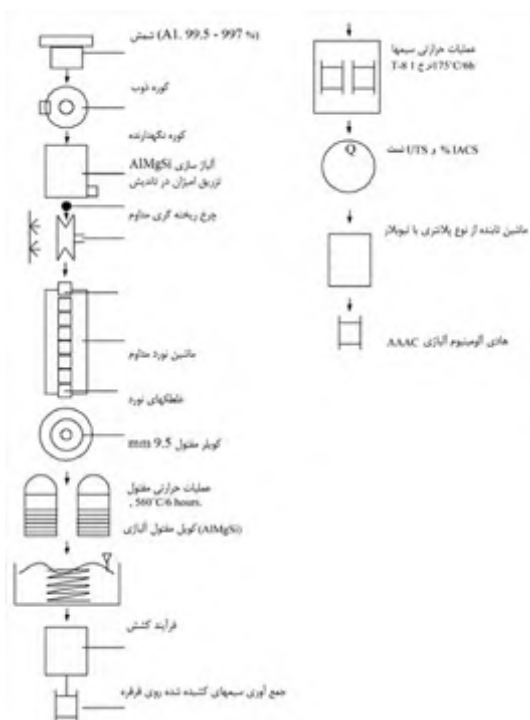
کشد. سپس مفتول تهیه شده در این خط تولید برای عملیات کشش سیم جهت ایجاد قطر نهایی بکار می‌رود. این شیوه تولید در سطح جهانی بسیار مقبولیت یافته و بسیاری از تولیدکننده‌ها از این شیوه برای تولید سیم‌های هادی استفاده می‌کنند.

به طور کلی، تعیین استانداردهای بین‌المللی برای هادی‌ها برحسب ترکیب شیمیایی آلیاژ است، اما ضرورتاً یک آلیاژ حاوی ۰/۹ - ۰/۶ درصد منیزیم و ۰/۹ - ۰/۵ درصد سیلیسیم همراه با کنترل نسبتاً دقیقی از ناخالصی‌هاست.

آلیاژ 6201 یک آلیاژ عملیات حرارتی‌پذیر بوده و تحت تأثیر سختی گردانی با ترکیبات بین فلزی Mg_2Si استحکام مورد نیاز ایجاد می‌شود. به طور خلاصه برای توضیح این امر در مراحل تولید هادی آلیاژی، اولین روش تولید در تصویر شماره (۳) نشان داده شده است. همان‌طور که در این تصویر ملاحظه می‌شود، پس از عملیات ریخته‌گری بیلت‌ها، همگن سازی توسط حرارت ۵۶۰ درجه سانتیگراد به مدت ۶ ساعت انجام می‌شود. Mg_2Si در داخل محلول پدید می‌آید. حرارت لازم برای ریخته‌گری بیلت‌ها تا دمای همگن‌سازی با آهنگ یکنواخت و طبیعی سبب تغییرات ساختاری پیوسته در فلز می‌شود. رسوبگذاری محسوس در دمای حدود ۱۳۵ درجه سانتیگراد آغاز می‌شود. این دما تا حدود ۳۱۵ درجه سانتیگراد افزایش می‌یابد. Mg_2Si در ۳۷۱ و ۴۲۶ درجه سانتیگراد به صورت بشقابک‌های ریزی باقی می‌ماند. بیشتر Mg_2Si دوباره با رسیدن به دمای ۴۸۲ درجه سانتیگراد از محلول خارج می‌شود. برخی از فازها شامل آهن هستند و در طول حرارت دهی به منظور همگن‌سازی رسوب می‌کنند. در گستره دمایی ۳۹۸ تا ۴۲۶ درجه سانتیگراد، پس از یک مقدار مشخص از Mg_2Si ، رسوبگذاری اتفاق می‌افتد. مقدار Mg_2Si که با افزایش دما کاهش می‌یابد، اصولاً باید در دمای ۵۱۰ درجه سانتیگراد بسیار کم است. همگن‌سازی به گونه‌ای مؤثر جدایش ریز و هسته‌گذاری را کاهش می‌دهد که با انجماد سریع در ریخته‌گری DC اتفاق می‌افتد. نفوذ عناصر با سرعت بیشتری در دماهای هموژنایسیون بالا نسبت به دماهای پائین اتفاق می‌افتد. منیزیم و سیلیسیم با سرعت بیشتری نسبت به آهن نفوذ می‌کنند. سرمایش مفتول دوباره‌کشی در قسمت خروجی باید متجاوز از سرعت ۹۵ سانتیگراد/میلیمتر تا دمای بحرانی در گستره دمایی ۲۶۰-۳۴۳ درجه سانتیگراد برای نگهداشتن یک محلول جامد فوق اشباع منیزیم و سیلیسیم در آلومینیم باشد. در طول فرایند کشش سیم کارسختی اتفاق می‌افتد که استحکام کششی را بیشتر افزایش می‌دهد. دمای کاهش رفتار پیرسختی مصنوعی $175^\circ C/6h$ در پایان به تعادل خواص کششی و هدایت الکتریکی مورد نیاز برای خواص می‌رسد.

خبراً روش بسیار رایج و مورد استفاده برای تولید مفتول دوباره کش

- تنوع و تأثیر رفتار محلول
- رفتار غیرهمگن سیم‌ها در قرقره نسبت به انتقال حرارت حدی
- شرایط کشش سیم
- تأثیرات کوره
- دارای پیچیدگی می‌شوند.



شکل ۴. تولید هادی آلومینیوم الیازی به روش فرایند ریخته‌گری مداوم



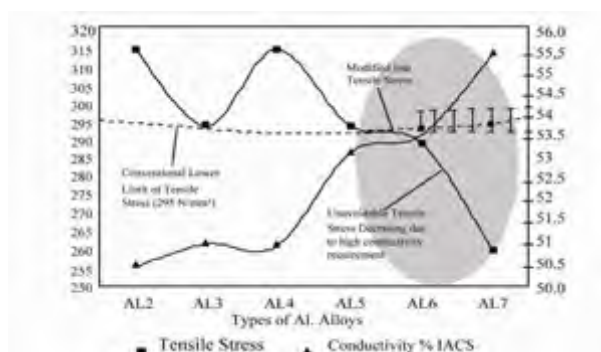
جدول ۲ الف. تعیین حدود خواص مکانیکی و الکتریکی سیمهای مورد استفاده در هادیهای آلومینوم آلیاژی

سیمهای با هدایت فوق بالایی Al, Mg, Si	سیمهای با هدایت بالایی Al, Mg, Si	سیمهای معمول Al, Mg, Si	
کمینه ۲۹۵	کمینه ۲۹۵	کمینه ۲۹۵	نیروی پارگی (N/mm ²)
کمینه ۳/۵	کمینه ۳/۵	کمینه ۳/۵	ازدیاد طول در ۲۵۰ میلیمتر
۳/۰۵	۳/۱۲	بیشینه ۳/۲۸	مقاومت ویژه (m ohm cm)
۵۶/۵	۵۵/۳	کمینه ۵۲/۶	هدایت
۶/۶	۴	—	سیم های مرسوم Al, Mg, Si توسعه یافته

جدول ۲ ب. مقدار استحکام کششی و هدایت الکتریکی سیم 6201
آلبازی اندازه گیری شده

سیمهای با هدایت فوق بالای Al, Mg, Si	سیمهای با هدایت بالای Al, Mg, Si	سیمهای معمول Al, Mg, Si	
۲۵۰	۲۶۰	کمینه ۲۹۵	نیروی پارگی بهبود یافته با فرایند مرسوم (N/mm ²)
۱۹۰-۱۹۵	۱۸۵-۱۹۰	۱۷۵	عملیات حرارتی (C۰)
۴	۴	۶	زمان اشباع شده h
میانگین ۵۶/۵	میانگین ۵۵/۳	کمینه ۵۲/۶	هدایت (IACS%)

نوسان استحکام کششی سیم با قطر ۳/۵ میلیمتر در استاندارد EN-50183 آمده و در مقابل آن هدایت الکتریکی در تصویر شماره (۶) نشان داده شده است.



انواع ألومينيم ألياي

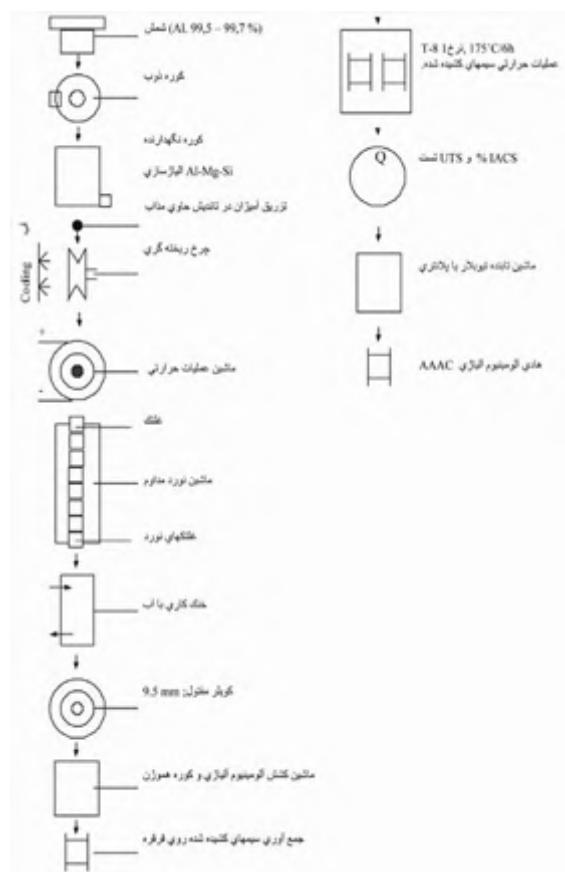
▲ هدایت IACS % ■ نیروی یارگی

شکل ۶. نمای اطلاعات داده شده در استاندارد EN50183 در رابطه با نیروی بارگی سیم های AL, Mg, Si با قطر ۳/۵ میلیمتر نیست به هدایت

مقایسه خواص سیم های HC و EHC به طور جداگانه در جداول ۲ الف و ۲ ب نشان داده شده است. در جدول ۲ الف، ستون مربوط به HC و بخصوص EHC در تولید بخش عمده هادی‌ها بسیار مهم است.

۵. اصلاح، فتا، مرسوم سیم های AA-6201

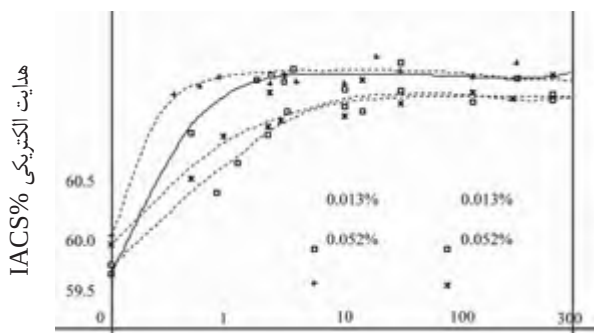
هنگامی که استاندارد EN-50183، که با نام "هادی برای سیم‌های آلومینومگنسیوم (Al-Mg-Si) در خطوط هوایی" شناخته شده مورد آزمایش قرار گرفت، به آسانی مشخص شد که اطلاعات به دست آمده، متفاوت از مقادیر جدول ۲ الف است، زیرا بدون کاهش در استحکام کششی رسیدن به HC و بخصوص EHC روی سیم‌های Al-Mg-Si بسیار مشکل است، در موارد تجاری، میزان کشش و هدایت الکتریکی سیم‌های HC و EHC برای آلیاژ AA-6201 تحت دمای پیرسختی بهینه و زمان نفوذ در حدود ۲ ب آورده شده است.



شکل ۵. تولید هادی آلومینیوم آلیاژی به روش ریخته‌گری مداوم و عملیات حرارتی مستقیم



درجه پایین تر اضافه حدود B ۰/۰۱۳ در حالت شیمیایی است هنگامی که B ۰/۰۵۲ اضافه شده است، در مقدار اضافی ۵ برابر کل Cr, V, Ti شامل ۰/۰۲۲۶۱ مورد نیاز است. مقایسه ترکیبات AlB_2 و AlB_{12} در تصویر شماره (۷) نشان داده شده است. تأثیر عناصر مختلف روی مقاومت الکتریکی آلومینیم در جدول ۱ نشان داده شده است که توسط F. Kutner گزارش شده است. تأثیرکنستاتر عناصر واسطه باقی مانده Cr, Zr, V, Ti می تواند یک عامل مهم باشد. تأثیر وابسته به این است که آنها داخل یا خارج از محلول جامد باشند. به طور مثال V در حالت محلول ۰/۰۱۳۸ درصد وزنی، هدایت الکتریکی را IACS ۱٪ کاهش می دهد.



زمان (دقیقه)

شکل ۷. مقایسه نرخ عکس العمل تغییر کامپاند اصلی AlB_2 نسبت به AlB_{12} در بهبود هدایت الکتریکی

Ti در ۰/۰۱۷۵٪ یا Cr در ۰/۰۱۲۶٪ در محلول هدایت الکتریکی را IACS ۱٪ کاهش می دهد.

افزایش افزودنی آلیاژی اصلی از آنچه که برای تشکیل Cr, Zr, V, Ti و بور مورد نیاز است، هیچ تأثیر قابل ملاحظه ای بر روی استکیومتری هدایت الکتریکی ندارد.

آهنگ واکنش مقایسه ای فاز در مقابل آلیاژ اصلی در بهبود هدایت الکتریکی در تصویر شماره (۷) نشان داده شده است. بهترین راه برای رسیدن به خواص سیم های EHC استفاده از آلومینیم ۹۹/۷٪ EC یا ۹۹/۸٪ آلیاژ شده با منیزیم و AlSi است. آلیاژ باید با AlB_2 در مفتول تشکیل شده در تاندیش تلقیح شود نه در کوره. در تولید سیم های HC محتویات ماده با پایه آلومینیم می تواند از ۹۹/۵ درصد تا بیش از ۹۹/۷ درصد قابل قبول باشد.

ناحیه سایه دار در تصویر شماره (۶) نشان دهنده کاهش استحکام کششی به صورت منحنی با شیب تند و در مقابل افزایش منحنی هدایت الکتریکی است. اگر استحکام کششی در ناحیه سایه دار به عنوان خطی مستقیم و ناهموار در نظر گرفته شود که در اینجا با خطوط ممتد نشان داده شده است، آنگاه هدف از این بررسی بر روی شرایطی که هدایت الکتریکی باید در آن نگهداشته شود تا تغییری در آن پیش نیاید، متمرکز می شود.

هنگامی که جدول ۲ الف و تصویر شماره (۶) مقایسه شوند، تناقض در استحکام کششی به سهولت قابل مشاهده است. نتایج به صورت فیزیکی صحیح هستند، زیرا برای داشتن سیم های HC و EHC، باید در دمای به صورت مصنوعی با زمان نفوذ ۳-۴ ساعت عمل کنند.

اما این امر سبب سختی در اثر رسوب گذاری ناهمگن در فلز و استحکام کششی نامطلوب در اثر فرایپر سختی (overaging) می شود. اگر ماده در زمان بهینه (زمان به دست آمده از آزمون) برای رسوب گذاری طی عملیات حرارتی قرار داده شود، خاصیت استحکام کششی آن بهبود می یابد، اما میزان هدایت الکتریکی آن تا گستره IACS ۵۳-۵۲٪ کاهش می یابد، که مطابق با مشخصات مربوطه امری قابل انتظار است. برای نگهداری استحکام کششی بیشتر از حد پائینی ۲۵۶ نیوتن بر متر مربع، بدون کاهش هدایت الکتریکی، آلیاژ Al-Mg-Si مذاب باید توسط ترکیب AlB_2 در مرحله ریخته گری با کاهش تأثیر مشخص فلزات واسطه Cr و Zr, V, Ti روی هدایت الکتریکی بهبود یابد. در حقیقت مرحله فرایند ایجاد هدایت الکتریکی سیم های HC و EHC بالاتر از IACS ۵۵٪ می تواند با نگهداری استحکام کششی در درجه بیشینه به دست می آید، که در اثر سختی گردانی رسوبی به وجود می آید. تأثیر اصلاح کاربردی برای ۶۲۰۱ در شکل شماره (۶) با خط ممتدی در ناحیه سایه دار نشان داده شده است.

روش کاربردی در آلیاژ ۶۲۰۱ مستقل از فرایند تولید است، به عبارت دیگر می توان آنرا به آسانی برای هر فرایند تولید که در تصاویر (۳) و (۵) نشان داده شده بکار برد.

تناوب تولید بستگی به سلیقه تولید کننده دارد. تولید مفتول های دوباره کش HC و EHC AA-6201 در عمل در تصویر (۳) نشان داده شده است. تلقیح ۳٪ AlB_2 در تاندیش پس از کوره نگهدارنده انجام می شود. در تصاویر شماره (۴) و (۵) AlB_2 ۳٪، در حالت مفتول به داخل بخار فلز مذاب در تاندیش پس از کوره نگهدارنده تغذیه می شود در حالت استکیومتریکی یک محاسبه دقیق برای یافتن مقدار افزودنی لازم می تواند بر اساس عناصر واسطه باشد. به هر حال در عرف تجاری، هدف اضافه کردن بور در یک مقدار مساوی با نصف کنستانتتره کل و درصد وزنی Ti+V+Cr+Zr است. این شیوه یک فاکتور اطمینان ۲۰٪ اسمی می دهد، بنابراین وجود بور اضافی را با اطمینان همراه می سازد.



در شرایط واقعی کار استفاده شده‌اند. پارامترهای کار در خط اکستروژن و کشش سیم به ترتیب در جداول ۴ و ۵ نشان داده شده‌اند.

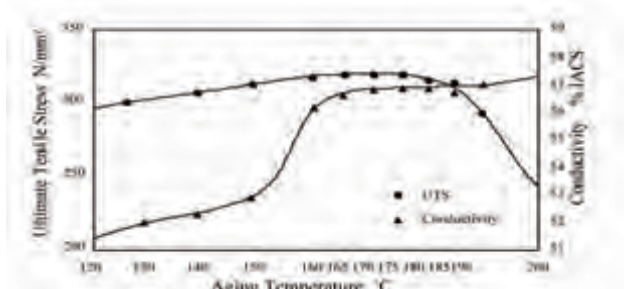
جدول ۴. پارامترهای کاری تولید مفتول از فرآیند اکستروژن مستقیم

فشار تزریق، ظرفیت فشار (تن)	USA, 1600 tons
نسبت تزریق	78-93
فشار تزریق (Mpa)	16-18
نوع حدیده	plate die, socket type with 4 exit holes 9.5 mm
طول سطح تماس حدیده (mm)	7
زاویه حدیده (درجه)	180
مواد حدیده	X40CoMoV51, Alloy DINNo. 1.2344
سرعت تزریق	15 متر بر دقیقه
دمای بیلت (درجه سانتیگراد)	510
ظرفیت تولید مفتول راد	750

جدول ۵. پارامترهای کاری ماشین کشش مورد استفاده برای مفتول ۹/۵ میلیمتر

دستگاه کشش	تعداد قالبها	نسبت کاهش	محلول کشش، درجه حرارت (درجه سانتیگراد)	سرعت کشش m/sec	جنس قالب کشش	زاویه ورودی قالب	زاویه پشت قالب
ساخت نیهوف از نوع لغزشی	۱۲	٪۲۵	روغن، ۴۵	۸	تنگستن کارباید	۲۰±۱	۴۵±۵

پس از تکمیل کشش آلایژ ۶۲۰۱ مفتول دوباره کشی با اقطار مورد نیاز، سیمهای در معرض سختی گردانی رسوبی در دماها و زمانهای متفاوت رفتارهای متفاوتی دارند. پس هدایت الکتریکی و میزان UTS مرحله به مرحله اندازه گیری شده است.



شکل ۸. تأثیر دمای عملیات حرارتی بر استحکام کششی و هدایت الکتریکی سیمهای آلومینیوم الیازی با کاهش سطح مقطع ۸۶/۴٪

۶. بررسی تجربی

بررسی تجربی طبق فلوجارت نشان داده شده در شکل شماره (۳) انجام شده است. تمام مراحل فرایند به صورت متوالی آمده اند. ابتدا فلز پایه آلومینیوم ۹۹/۶٪ در کوره ذوب شده و برای ایجاد مخلوط همگن تکان داده می‌شود. گاز نیتروژن به داخل فلز مذاب دمیده می‌شود تا حباب‌ها و ناخالصی‌ها در حمام معلق شوند. برای ریخته‌گری لاگ‌ها، فلز مذاب به قالب ریخته‌گری با تاندیش هدایت می‌شود. اضافه کردن AlB_2 (یا AlB_{12}) ۳٪ در تاندیش به کوره ریخته‌گری و قالب انجام می‌شود. آهنگ تغذیه AlB_2 می‌تواند توسط رابطه زیر محاسبه شود:

$$F = R/PW(Cr+Ti+V+Zr)/2$$

که در آن: F آهنگ تغذیه بر حسب m/min ، P درصد وزنی کنستانتتره AlB_2 (یا AlB_{12})، R آهنگ جریان آلومینیوم بر حسب Kg/min و Cr و Ti و V و Zr کنستانتتره عناصر ناخالص بر حسب درصد وزنی و W وزن هر واحد طولی مفتول بر حسب Kg/m است. برای تولید، سیمهای HC و EHC، AlB_2 با آهنگ ۱/۲ و m/min ۱/۴ به داخل فلز مذاب تزریق می‌شود. آهنگ جریان فلز مذاب ۳۶ کیلوگرم بر دقیقه است. سپس لاگ ریخته‌گری با سرمایش مستقیم خارج می‌شود. در ادامه مراحل، همگن سازی در لاگ‌ها در $560^\circ C/6h$ انجام می‌شود. سپس لاگ‌ها با پروانه‌های خنک کننده توسط هوا خنک می‌شوند. تولید مفتول دوباره کشی توسط فشار اکستروژن انجام می‌شود. پارامترهای کاری ماشین‌ها در خط اکستروژن و کشش در جداول ۴ و ۵ نشان داده شده است. در حالت تجربی خلوص تجاری آلومینیوم ۹۹/۶٪ برای آلیاژسازی با Mg و Si برای تولید AA-6201 استفاده شده است. طیف سنجی آلومینیوم در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۳. آنالیز طیفی آلومینیوم تجاری استفاده شده برای تهیه

سیمهای ۶۲۰۱ با ضریب هدایت زیاد و بسیار زیاد

Ni	Cr	Ti	V	Zr	Sn	Al
۰/۰۰۱	۰/۰۰۷	۰/۰۱۳	۰/۰۱۰	۰/۰۰۶	۰/۰۱۴	۹۹/۶۶
	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Zn
	۰/۱۰	۰/۱۶	۰/۰۰۱	۰/۰۱	۰/۰۰۵	۰/۰۰۷

در مرحله اکستروژن آلایژ ۶۲۰۱ مفتول دوباره کشی، ۱۶۰۰ تن فشار مستقیم اکستروژن Sutton با PLC همراه می‌شود. آلایژ مفتول دوباره کشی توسط ۴ پایه در جلوی فشار سوار می‌شود. هنگامی که چرخه اکستروژن بیلت آغاز می‌شود، ۴ پایه به طرف پیچنده مفتول دوباره کشی متمایل شده و همزمان توسط راهنمای ورودی از مخزن با فاصله ۲/۵ متر از محل تیک آپ نصب می‌شود. اکستروژن و پارامترهای کشش سرد



سیمها از مفتول رد شده از بیلتهای اصلاح شده با ۳ درصد کامپوند AlB_2 تولید شده اند. مقدار اضافه کامپوند برای تولید سیم های HC در نظر گرفته شده است.

جدول ۷ ب. نتایج آزمایش سیمهایی که در معرض کهنگی ساختگی T-81 قرار گرفته و جهت تولید سیمهای HC-6201 استفاده می شوند

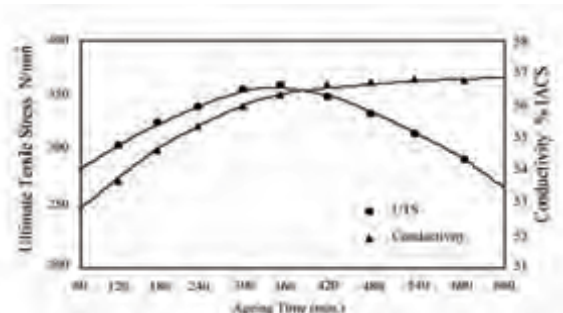
هدایت %IACS	مقاومت DC Ω/Km	ازدیاد طول %	مقاومت ویژه $n\Omega.m$	نیروی پارگی N/mm^2	نیروی گسیختگی (N)	سطح مقطع mm^2	قطر سیم ها mm
۵۵/۴۳	۹/۹۰	۴/۱	۳۱/۰۲	۳۰۲/۴	۹۵۰	۳/۱	۲/۰
۵۵/۵۷	۶/۳۲	۴/۳	۳۱/۰۲۳	۳۰۱/۵	۱۴۸۰	۴/۹۱	۲/۵
۵۵/۴۳	۴/۴۰	۴/۵	۳۱/۰۲	۲۹۹/۹	۲۱۲۰	۷/۰۷	۳/۰
۵۵/۱۴	۳/۲۵	۴/۳	۳۱/۲۶۹	۲۹۶/۲	۲۸۵۰	۹/۶۲	۳/۵
۵۵/۳۲	۲/۴۸	۴/۴	۳۱/۱۶۵	۲۹۸/۴	۳۷۵۰	۱۲/۵۷	۴/۰
۵۵/۳۱	۱/۹۶	۴/۶	۳۱/۱۷۳	۲۹۶/۸	۴۷۲۰	۱۵/۹۰	۴/۵

درجه حرارت کوره و زمان کهنگی به ترتیب برابر است با ۱۷۵ درجه سانتیگراد و ۶ ساعت

جدول ۸ الف. نتایج حاصل از اندازه گیری پارامترهای مکانیکی و الکتریکی سیمها قبل از کهنگی ساختگی T-81

هدایت %IACS	مقاومت DC Ω/Km	ازدیاد طول %	مقاومت ویژه $n\Omega.m$	نیروی پارگی N/mm^2	نیروی گسیختگی (N)	سطح مقطع mm^2	قطر سیم ها mm
۴۹/۷	۱۱/۰۵	۳/۹	۳۴/۷۱۵	۲۹۴/۴	۹۲۵	۳/۱۴	۲/۰
۵۰/۱	۷/۰۱	۳/۹	۳۴/۴۱۰	۲۸۲/۱	۱۳۸۵	۴/۹۱	۲/۵
۵۰/۶	۴/۸۲	۴/۱	۳۴/۰۷۱	۲۷۵/۹	۱۹۵۰	۷/۰۷	۳/۰
۵۰/۹	۳/۵۲	۴/۳	۳۳/۸۶۶	۲۶۵/۰	۲۵۵۰	۹/۶۲	۳/۵
۵۱/۴	۲/۶۷	۴/۲	۳۳/۵۵۲	۲۶۴/۶	۳۳۲۵	۱۲/۵۷	۴/۰
۵۱/۶	۲/۱۰	۴/۳	۳۳/۳۹۹	۲۶۱/۱	۴۱۵۲	۱۵/۹۰	۴/۵

سیمها از مفتول راد کشیده از بیلتهای اصلاح شده، با ۳ درصد کامپوند AlB_2 ، تولید شده اند. مقدار اضافه کامپوند برای تولید سیمهای EHC در نظر گرفته شده است.



شکل ۹. تأثیر عملیات حرارتی بر استحکام کششی و هدایت الکتریکی سیمهای آلومینیوم الیازی با کاهش سطح مقطع ۸۶/۴

جدول ۶. آنالیز شیمیایی آلومینیوم الیازی

Ni	Cr	Ti	V	Zr	Sn	Al
۰/۰۰۱	۰/۰۰۶	۰/۰۱۳	۰/۰۱۱	۰/۰۰۹	۰/۰۰۵	۹۸/۵۵
Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Zn	
۰/۵۷۶	۰/۱۸۲	۰/۰۱۰	۰/۰۱	۰/۵۷۱	۰/۰۱۲	

پاسخ کلی مواد الیاز ۶۲۰۱ به عمل رسوب گذاری در تصاویر (۸) و (۹) نشان داده شده است. طیف سنجی الیاز ۶۲۰۱ در جدول ۶ نشان داده شده است. برطبق شکل رسم شده از نتایج آزمون، بهترین دما و زمان سختی گردانی رسوبی ۱۷۵C/6h است. سپس سیمها در محیط آزاد تا دمای اتاق سرد می شوند. نتایج آزمایش نمونه های گرفته شده از سیمهای HC و EHC به ترتیب در جداول ۷ الف، ب و ۸ الف، ب آورده شده است.

جدول ۷ الف. نتایج حاصل از اندازه گیری پارامترهای مکانیکی و الکتریکی سیمها، قبل از کهنگی ساختگی T-81

هدایت %IACS	مقاومت DC Ω/Km	ازدیاد طول %	مقاومت ویژه $n\Omega.m$	نیروی پارگی N/mm^2	نیروی گسیختگی (N)	سطح مقطع mm^2	قطر سیم ها mm
۴۸/۷	۱۱/۲۷	۳/۸	۳۵/۴۰۶	۲۸۶/۵	۹۰۰	۳/۱	۲/۰
۴۸/۸	۷/۲۰	۳/۹	۳۵/۳۴۳	۲۶۴/۸	۱۳۰۰	۴/۹۱	۲/۵
۴۸/۹	۴/۹۹	۴/۳	۳۵/۲۷۲	۲۶۱/۷	۱۸۵۰	۷/۰۷	۳/۰
۴۹/۱	۳/۶۵	۴/۰	۳۵/۱۱۷	۲۵۶/۲	۲۴۶۵	۹/۶۲	۳/۵
۴۸/۸	۲/۸۱	۴/۱	۳۵/۳۱۲	۲۵۴/۶	۳۲۰۰	۱۲/۵۷	۴/۰
۴۹/۱	۲/۲۱	۴/۱	۳۵/۱۴۹	۲۵۰/۶	۳۹۸۵	۱۵/۹۰	۴/۵



هادیهای مورد آزمون از نوع AAAC UPAS بوده و ساختار آنها از $37/3/53$ (۳۷ رشته مفتول به قطر $3/53$ میلیمتر)، مطابق با استاندارد BS ۳۲۴۲، تشکیل شده است

جدول ۸. نتایج آزمون سیمهایی که جهت تولید سیمهای EHC-6201 در معرض کهنگی ساختگی T-81 قرار گرفته اند.
درجه حرارت کوره و زمان کهنگی به ترتیب ۱۷۵ درجه سانتیگراد و ۶ ساعت است.

هدایت %IACS	مقاومت DC Ω/Km	ازدیاد طول %	مقاومت ویژه $n\Omega.m$	نیروی پارگی N/mm^2	نیروی گسیختگی (N)	سطح مقطع mm^2	قطر سیم ها mm
۵۶/۵۸	۹/۷۰	۴/۳	۳۰/۴۷۴	۳۱۸/۳	۱۰۰۰	۳/۱۴	۲/۰
۵۶/۵۶	۶/۲۱	۷/۵	۳۰/۴۸۳	۳۱۵/۸	۱۵۵۰	۴/۹۱	۲/۵
۵۶/۸۶	۴/۲۹	۴/۷	۳۰/۳۲۴	۳۱۱/۲	۲۲۰۰	۷/۰۷	۳/۰
۵۶/۳۵	۳/۱۸	۴/۶	۳۰/۵۹۵	۳۰۹/۷	۳۹۸۰	۹/۶۲	۳/۵
۵۶/۴۶	۲/۴۳	۴/۵	۳۰/۵۳۶	۳۰۶/۴	۳۸۵۰	۱۲/۵۷	۴/۰
۵۶/۷۶	۱/۹۱	۴/۸	۳۰/۳۷۷	۳۰۴/۳	۴۸۴۰	۱۵/۹۰	۴/۵

نتیجه گیری

از مراحل کشش تا کلاف کنی مفتولهای دوباره کش اصلاح شده، به دلیل فعال شدن، مکانیزمهای نابجایی 0.3% و 0.4% کاهش می یابند، که این امر از میزان جمع شده از مراحل مختلف فرایندها به دست می آید. استفاده از آلیاژ AA-6201 اصلاح شده با AlB_2 در آهنگهای مختلف تغذیه، موجب ساخت سیمهای HC و EHC پس از پیرسازی مصنوعی T-81 در اقطار مختلف شده است. منحنیهایی برای عملیات T-81 سیمها از آلیاژ AA-6201 اصلاح شده در تصاویر (۸) و (۹) داده شده است. مقادیر مکانیکی والکتریکی پس از فرایند کلاف زنی در جداول ۷ و ۸ ب آمده اند. انواع AL_5 و AL_6 و AL_7 که در EN-50183 آمده اند دارای استحکام کششی زیاد و در مقابل AL_2 و AL_3 و AL_4 دارای کمترین استحکام کششی (۲۹۵ نیوتن بر میلیمتر مربع) هستند. این به آن معنی است که برای رسیدن به میزان بالای هدایت الکتریکی آلیاژهای $Al-Mg-Si$ بدون رویارویی با فرایپرستی و ضمن اصلاح با AlB_2 باید در مرحله ریخته گری ساخته شوند. اگر سیمهای نوع AL_5 و AL_6 و AL_7 هدایت الکتریکی و استحکام کششی بالایی برابر یا بزرگ تر از ۲۹۵ نیوتن بر میلیمتر مربع داشته باشند، نتیجتاً مصرف کننده های نهایی مزایای مرتبط با افزایش ظرفیت هدایت الکتریکی و استحکام کششی با قطر یکسان خواهند داشت. نتیجه به دست آمده برای یک رسانای استاندارد در جدول ۹ آمده است.

جدول ۹. مقایسه نتایج هادی تولید شده از سیمهای با خواص هدایتی مختلف

جریان مجاز هادی (A)	نیروی گسیختگی هادی (KN)	مقاومت DC (Ω/km)	انواع هادیها
(سیم های تمام آلیاژ آلومینیومی معمولی) ۶۱۰	۱۰۴/۳۷	۰/۰۹۸۳	AAAC (معمولی) UPAS
(سیم های تمام آلیاژ آلومینیومی با هدایت بالا) ۶۲۲	۱۰۶/۳۵	۰/۰۸۶۰۲	(هدایت بالا) AAAC UPAS
(سیم های تمام آلیاژ آلومینیومی با هدایت فوق بالا) ۶۳۱	۱۰۹/۸۶	۰/۰۸۴۴۷	(هدایت فوق بالا) AAAC UPAS

استفاده از سیمهای HC و EHC موجب شده تمامی هادیهای آلیاژی آلومینیم (AAAC) تولید شوند که مزایای آنها با توجه به بهبود هدایت الکتریکی را می توان در جدول ۹ با توجه به ظرفیت مستقیم آنها ملاحظه کرد. هدایت الکتریکی معمول سیمهای 6201 حدود $52/5\%$ IACS است. مزایای بهبود هدایت الکتریکی به طور طبیعی فقط برای ولتاژ بالای $132KV$ مشخص شده است، چرا که در این ولتاژها توجه بیشتری معطوف شده است. به هر حال اخیراً مشخص شده است که AAAC در تشکیل HC و EHC نقش خود را در ولتاژهای کمتر ایفا می کند.

۸. نتایج مهم

تلقیح آلیاژ AA-6201 در مرحله ریخته گری با 3% AlB_2 ، موجب کاهش اثر مضر عناصر واسطه Cr, Zr, V, Ti روی هدایت الکتریکی سیمها می شود. این مکانیزم تبدیل دپوره برای آلومینیم $99/6\%$ مورد آزمایش قرار گرفته و در منابع گوناگون مورد کنکاش قرار گرفته است. اصلاح مشابه، روشی برای خارج کردن فلزات ناخالص واسطه در فلزات آلومینیم دار به گونه ای موفقیت آمیز برای آلیاژهای $Al-Mg-Si$ مورد استفاده قرار گرفته است تا هدایت الکتریکی افزایش یابد. کشش سیمها از مفتول دوباره کشی، که از آلیاژ اصلاح شده ساخته شده است، نیازی به ماندن در کوره برای عمل T-81 به مدت زمانی طولانی برای رسیدن به پائین ترین درجه هدایت الکتریکی ($55/0\%$ IACS) ندارد. به عبارت دیگر به کمک اصلاح اعمال شده در این کار، که این در فرایپرستی اتفاق می افتد. این به آن معنی است که سیمهای HC و یا EHC را بدون از دست دادن درصد قابل توجهی از معیاری که در استاندارد EN-50183 برای انواع AL_5 و AL_6 و AL_7 آمده است، خواهند داشت. بنابراین رساناهای تولید شده از آلیاژ AA-6201 اصلاح شده می توانند در مناطقی که برف و بوران شدید است یا بادهای تندی دارد، مورد استفاده قرار گیرد. همچنین سیمهای HC و EHC می توانند ظرفیت حمل مستقیم هدایت الکتریکی را افزایش دهند. همگام با مهندسان خطوط هوایی و متخصصان الکتریکی در نقاط مختلف جهان، تهیه کنندگان هادی واقعاً از اهمیت کاهش I^2R روی خطوط انتقال و توزیع آگاهند. ذخیره اساسی زمانی انجام می شود که هادیهای سیم با HC و یا EHC تهیه شوند. تلقیح آلیاژ $Al-Mg-Si$ در چرخ ریخته گری می تواند مشکلات پیش رو را حل کرده و خطاهای مواجهه در عمل کوره را با انجام پیرسختی مصنوعی T-81 مرتفع سازد.

حاجی فیروز کیست؟

گردآوری: نسترن کسرائی

بود بر می‌گزیند، لباس سرخ بر تنش می‌کند، روغن خوشبو به تنش می‌مالد و نی لاجورد نشان به دستش می‌دهد و به سرای مردگان می‌فرستد. اما دوموزی ایزد نباتی است و پس از رفتنش به جهان مردگان گیاهان خشک می‌شوند، لذا خواهرش نیمی از سال را به جای او به سرای مردگان می‌رفت تا او به زمین باز گردد و گیاهان جان تازه بگیرند و آمدن دوموزی همزمان با فرا رسیدن بهار و نوروز

ما ایرانی‌ها همیشه به این آیین‌ها اهمیت داده‌ایم. امروزه شکل ظاهر این آیین در نقاط مختلف با توجه به شرایط آن منطقه متفاوت است، در تهران معاصر با لباس رسمی صورت گرفته و سیاه و ترانه‌های خاص با عنوان حاجی فیروز، در خراسان و بخشهایی از افغانستان به قبلاً در تسلط ایرانیان بوده "بی بی نوروز"، در خمین و اراک "ننه نوروز"، در کاشانی خلیج فارس "ماما نوروز"، در گیلان "بابا" "آروس/عروس گلی"، در آذربایجان "ننه مریم"، در تاجیکستان و بخش‌های شریف "ماما مروسه" خوانده می‌شود.

آیین‌های ما و آیین‌هایی که از دل مردم جوشیده باشد می‌تواند در ادوار مختلف دوام بیاورد و هرچند ناشی تغییر کند اما باقی بماند، ای کاش در حفظ این سنت‌ها کوشا باشیم تا چیزی نتواند جای آن را پر کند و حاجی فیروز برای نسلهای بعد از ما نیز پیام آور شادی و نوروز باشد.

اجتماعی افراد به طرق مختلف برپا می‌شود. یکی از این آیین‌ها، حاجی فیروز است. حاجی فیروز شخصی است با لباس قرمز و صورت سیاه که در روزهای آخر اسفند یا خواندن نیایش‌های کهنه کوچه و خیابان از مدین بهار خبر می‌رساند و رویش و باروری می‌دهد. حاجی فیروز با سیاه کهن دارد، برخی می‌گویند که حاجی فیروز حتی قبل از مهاجرت آریایی‌ها به فلات ایران می‌داند.

زنده یاد مهرداد بهار (اسطوره شناس) حاجی فیروز را بازمانده ایزد شهید شونده و مراسم سوگ سیاوش را نیز نموداری از همین آیین می‌داند. وی چهره سیاه حاجی فیروز را نماد بازگشت او از جهان مردگان و لباس سرخ او را نماد خون سیاوش و شادی او را تولد دوباره‌ای می‌داند که با خود رویش و حیات می‌آورد. او حتی سیاوش را با ایزد نباتی مربوط می‌داند چرا که پس از شهادت سیاوش از خونش گیاهی می‌روید و این همان نماد رویش و رویش است. در مورد نام سیاوش هم آن که سیاه چهره معنا می‌کند.

همچنین می‌توان گفت که پیرامون هیوط ایشتر (بانوی باروری و رویش) که در بین‌النهرین تحقیق کرده با نکاتی مواجه شده که آن را تأکیدی بر نظریه مهرداد بهار می‌داند.

او بیان می‌کند: ایشتر پس از مرگ به جهان زیرین سفر می‌کند و برای او امکان بازگشتی وجود ندارد، خدایان در صدد چاره بر می‌آیند و سرانجام آب حیات را به دست آورده و بر ایشتر می‌پاشند، اما طبق قانون سرای مردگان، ایشتر باید جایگزینی برای خود انتخاب می‌کرد تا به سرای زیرین بفرستد، او شوهرش دوموزی را که از بازگشت او ناخشنود

*منابع

1. www.didegostar.wordpress.com
2. www.noori-sivan.blogfa.com
3. www.ghiasabadi.com
4. www.shafighi.com



اتصال فیبر نوری - بخش دوم

استفان نیلسون گیتسویک (Stephan Nelsson - Gitsvick)

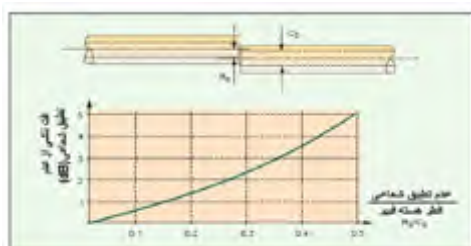
ترجمه: محمد علی مساواتی

عدم تطبیق شعاعی

یک اتصال دهنده (یا کانکتور) بایستی با دقت بالایی ساخته شود. سوراخی که فیبر از درون آن می‌گذرد باید دقیقاً در مرکز فرول قرار داده شود. قطر این سوراخ باید به اندازه قطر فیبر بوده و فرول هم دارای قطری برابر قطر گیره کاپلینگی باشد که داخل آن پیچ شده است. دقت اندازه‌ها باید در حدود ۱ یا ۲ میکرون باشد.

برای حذف اختلاف بین فیبر و سوراخ فیبر باید هر اتصال دهنده را با فیبری که قرار است استفاده شود، آزمایش کرد. این عمل وقت گیر بوده، اما ضروری است خطای شعاعی (R_E) در مقایسه با قطر هسته‌ی فیبر (C_D) بیان می‌شود.

همان‌طور که از شکل ۹ می‌توان دید عدم تطبیق ۱۰٪ باعث افت تقریباً ۰/۵ dB می‌شود. ۱۰٪ عدم تطبیق برای یک فیبر سینگل مد، کم‌تر از ۱ میکرون می‌شود و معنی آن این است که دقت لازم برای هر اتصال گر باید کمتر از ۰/۵ میکرون باشد. برای فیبرهای مولتی مد $125-62.5 \mu m$ یک اتصال گر نیمه دائم باید دارای دقت ± 3 میکرون باشد تا افزایش افت از ۰/۵ dB تجاوز نکند.



شکل ۹. منحنی افت اتصالگر ناشی از عدم تطبیق شعاعی دو فیبر

فاصله طولی

در بعضی از اتصال‌دهنده‌ها فرول‌ها بدون فتر هستند. برای اطمینان از طول درست، به هنگام صاف کردن سطح فرول قطعات مخصوصی استفاده می‌شود. به طور معمول فاصله بین دو انتها، بسته به این که فرول‌ها خیلی صاف نشده باشند در حد چند میکرون است. افزایش افت نه تنها با نسبت فاصله طولی (L_D) هسته فیبر (C_D) رابطه مستقیم دارد بلکه با روزه عددی فیبر (NA) نیز ارتباط دارد.

در قسمت قبل مفصل‌ها و اتصال دهنده‌ها و الزامات آنها مطرح شد و افت توان نوری و نقش و سهم مشخصات فیبر در تلفات نور مورد بررسی قرار گرفت. در این قسمت به مشخصه‌های مفصل و اتصال دهنده‌ها و افت توان ناشی از آنها می‌پردازیم.

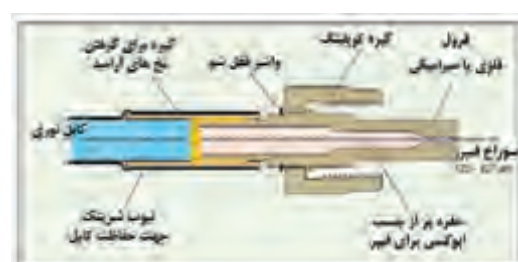
افت مفصل‌ها و اتصال‌گرها

قسمتی از تضعیف سیگنال نورد در اتصال دو فیبر نوری، به علت مشخصات مفصل و اتصال انجام شده ماست. در صورت استفاده از روش اتصال فیوژنی، در صورتی که فیبر نوری بوده، برش با زاویه قائم انجام شده باشد و سطح فیبر صاف باشد افت نور در کمترین حد خود خواهد بود.

در دستگاه‌های فیوژنی جدید، می‌توان قبل از انجام عمل اتصال، از قائمه بودن زاویه برش و تمیز بودن سطوح فیبر اطمینان حاصل نکرد. در صورتی که همه‌ی پارامترها کاملاً درست انتخاب شود اتصال فیوژنی باعث ایجاد افت قابل ملاحظه‌ای نخواهد شد.

عوامل زیر باعث ایجاد خطا در مفصل‌ها و اتصال دهنده‌ها و عمدتاً در انواع نیمه دائم و مکانیکی و در حد کمتر در مفصل‌های فیوژنی می‌شود:

- عدم تطبیق شعاعی
 - فاصله طولی
 - انحراف زاویه‌ای
 - عدم تطبیق رأس (عمدتاً در اتصال دهنده‌های PC)
 - صیقلی بودن سطح (عمدتاً در مفصل‌های نیمه دائم)
- برای کمک به خواننده در چگونگی ایجاد این خطاها قسمت‌های اصلی یک اتصال دهنده برای کابل نوری نشان داده شده است (شکل ۸).

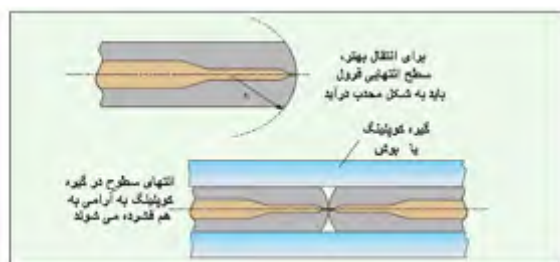


شکل ۸. سطح مقطع اتصالگر SMA



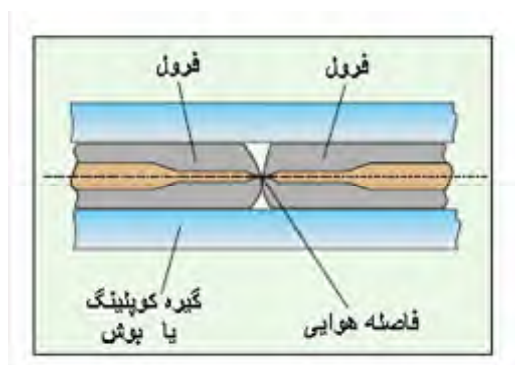
تحدب و عدم تطبیق رأس آن

در انواع جدید اتصال دهنده‌های (FC) سطوح انتهایی فرول‌ها نه تنها به وسیله فنرها به آرامی به هم فشرده می‌شوند، بلکه برای ایجاد بهترین حالت ممکن برای انتقال نور، سطوح انتهایی یک فرول به صورتی سنگ‌کاری و سائیده می‌شود تا به شکل محدب با شعاع خمشی (r_i) در آید (شکل ۱۲). این نوع از اتصال دهنده‌ها را اتصال دهنده PC (Physical Contact) می‌نامند.



شکل ۱۲. سطح انتهایی فرمول اتصالگر PC به شکل محدب سنگ‌کاری می‌شود.

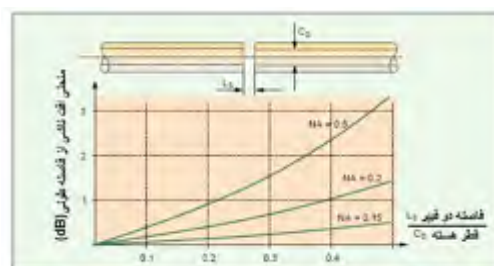
اخیراً دو شعاع ۶۰ میلی‌متر و ۲۰ میلی‌متر برای سطوح فرول استاندارد شده است. اتصال دهنده‌های FC/PC با فرول ۶۰ میلی‌متر به عنوان شعاع خمشی مدت‌ها قبل‌تر به بازار راه یافته ولی تجربه نشان داده است که شعاع خمشی ۲۰ میلی‌متر از نظر انتقال نتایج بهتری داشته است، بنابراین شعاع‌های کوچکتر ترجیح داده می‌شود. یک فایده دیگر شعاع‌های کوچک، اثر کمتر تغییرات درجه حرارت بر روی تغییرات ضریب شکست است.



شکل ۱۳. در صورتی که سطوح اتصالگرها به صورت مشابه سنگ‌کاری نشود، ممکن است فصله هوایی بین آنها شکل گیرد.

در مقایسه با روزنه عددی کوچک برای فاصله طولی یکسان روزنه عددی بزرگ باعث افت بیشتر می‌شود. در بیشتر اتصال دهنده‌های جدید فرول دارای فنر است که باعث می‌شود بتوان دو فرول را بدون این که خطر صدمه رسیدن به فیبر باشد بتوان به هم نزدیک کرد. (همان طور که در اتصال دهنده‌های SMA و LME اولیه مطرح بود). فاصله طولی همچنین باعث افزایش انعکاس برگشتی فرنل در سطح انتهایی می‌شود. در صورتی که فاصله هوایی بین انتهایی فیبرها وجود داشته باشد این انعکاس تا ۴٪ (با تلفاتی در حدود -۱۴ dB) خواهد بود.

با استفاده از مواد روغنی با ضریب شکست مناسب در انتهای فیبرها می‌توان انعکاس فرنل را به صورت کلی و یا تا حدودی زیادی حذف کرد.



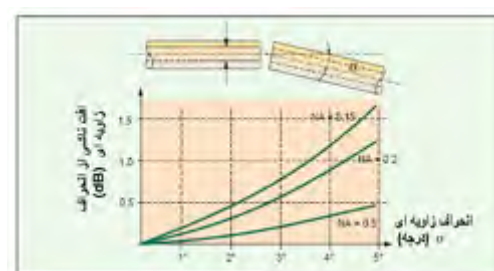
شکل ۱۰. منحنی افت ناشی از فاصله طولی

انحراف زاویه‌ای

همان طور که قبلاً ذکر شد زاویه بین دو فیبر عامل مهمی در اتصال آنهاست.

وقتی فیبری برش داده می‌شود و سطح آن صاف می‌شود، هدف اصلی رسیدن به زاویه ۹۰ درجه نسبت به محور طولی فیبر است. سطوح دو فیبر باید موازی باشند تا با کمترین افت اتصال مواجه شویم، با افزایش انحراف افت نیز افزایش می‌یابد.

روزنه عددی (NA) کوچک اثر انحراف زاویه‌ای را زیاد می‌کند، در حالی که روزنه عددی بزرگ می‌تواند تا حدی این اثر را جبران کند.



شکل ۱۱. منحنی افت ناشی از انحراف زاویه‌ای انتهایی دو فیبر در اتصال



معمولاً این تغییرات تأثیر منفی و زیان آوری در نتایج نهایی خواهد داشت. علت آن نیز تفاوت های دو فیبر مفصل شده از نظر روزنه عددی، قطر میدان مد (قطر هسته فیبر) و قطر غلاف است.

برش فیبر

آماده کردن فیبر با دقت زیاد، قبل از انجام مفصل مکانیکی یا مفصل فیوژنی در کیفیت اتصال ها بسیار موثر است.

تمامی پوشش اولیه فیبر با ابزار مخصوص جدا شده سپس فیبر را با الکل خالص و یا ایزوپروپانل شسته و سرانجام آن را برش می زنند. سطح برش خورده باید نسبت به محور طولی فیبر زاویه ی ۹۰ درجه داشته باشد.

دستگاه های فیوژنی جدید دارای برنامه های نرم افزاری هستند که زاویه قطع را اندازه می گیرند. انحراف بیش از ۱ درجه مجاز نخواهد بود.



شکل ۱۵. کیفیت دستگاه های برش مورد استفاده، تعیین کننده عملکرد مفصل می باشند. دستگاه های برش فیبر با کیفیت بالا به سرعت و ایمنی بالاتر بدون صدمه زدن به سطح آن را با زاویه ۹۰ درجه برش می زنند. دستگاه سمت چپ ساخت سومیتومو و دستگاه سمت راست ساخت اریکسون می باشد. دستگاه برش سومیتومو فیبرهای نواری را نیز برش می دهند.

این فاصله هوایی در فیبرهای سینگل مد و در صورت استفاده از لیزر، باعث افت در انتقال نور خواهد شد.

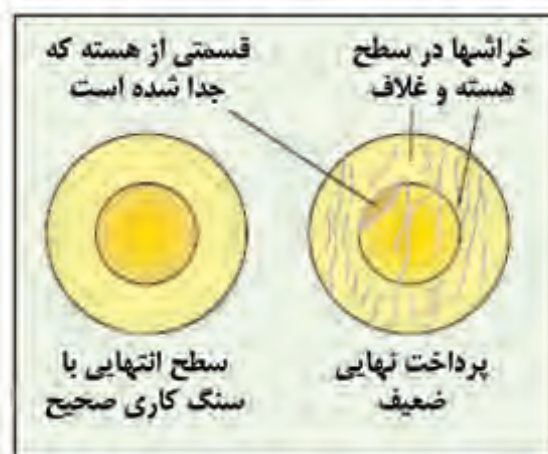
از طرف دیگر فرول با شعاع ۲۰ میلی متر از نظر عدم تطبیق رأس حساس تر است. عدم تطبیق رأس نوعی از جابجایی فیبر است. بالاترین نقطه فرول دقیقاً مرکز فیبر نیست. وقتی قسمت های دو اتصال دهنده جفت می شوند فاصله هوایی بین دو انتهای فرول در قسمت هسته فیبرها ایجاد می شود که باعث افت نور می شود.

اگر پهنای این فاصله هوایی در حدود طول همگرایی لیزر باشد افت انعکاس ممکن است تا حد بالای ۸ dB برسد.

آماده سازی سطوح

برای سائیدن یک اتصال دهنده نوری یک فرایند با گام های تدریجی برای افزایش دقت مورد استفاده قرار می گیرد.

اولین گام حذف آثار چسبی است که برای شکل دهی فرول و تنظیم موقعیت محور آن در مقایسه با مرکز فیبر استفاده می شود. گام های بعدی پولیش کردن سطح است تا هر گونه خراش و شکاف های کوچک را از روی آن حذف کند. خراش ها و شکاف ها در سطح انتهایی فیبر باعث انعکاس و پراکندگی نور می شود، بنابراین نور نمی تواند وارد انتهای فرول دیگر شود و باعث افزایش افت اتصال دهنده می شود.



شکل ۱۴. پرداخت نهایی ضعیف سطح انتهایی فیبر باعث افزایش افت اتصال می شود.

دلایل دیگر افت مفصل ها

گرچه توصیه می شود که در یک پروژه نصب از یک نوع فیبر و یک سازنده استفاده شود، ولی ممکن است لازم باشد تا نوع فیبر و یا سازنده آن تغییر کرده و یا حتی فیبر با ابعاد متفاوت مورد استفاده قرار گیرد.



جلوگیری از تولید ضایعات در صنعت سیم و کابل

محمدرضا رئیسی



عواملی که تأثیر مستقیم با ضایعات آشکار دارند عبارتند از :

- ۱- ضعف مدیریت (عدم توانائی مدیریت)
- ۲- عدم برنامه‌ریزی
- ۳- عدم انتخاب مواد اولیه مناسب و با کیفیت
- ۴- عدم انتخاب نیروی انسانی (اپراتور) متناسب با نوع کار
- ۵- عدم سرویس تعمیر و نگهداری بموقع ماشین‌آلات
- ۶- ماشین‌آلات

ضعف مدیریت: در صورتی که مدیریت توانایی لازم جهت اداره سیستم تولیدی خود را نداشته باشد سایر عوامل مؤثر بر کیفیت را تحت‌الشعاع که در نهایت منجر به بروز ضایعات و تداخل در امور تولیدی می‌شود. یک مدیر توانا و خلاق نه تنها با بکارگیری فن مدیریت و دانش فنی می‌تواند امور تولیدی را اداره بلکه می‌تواند ضایعات را به حداقل ممکن برساند.

عدم برنامه‌ریزی: یکی از مهم‌ترین ارکان تأثیرگذار بر کیفیت که می‌تواند از بروز ضایعات جلوگیری کند، برنامه‌ریزی صحیح، دقیق و منظم است. این برنامه‌ریزی ارائه برنامه تولیدی به خط تولید، تأمین مواد اولیه مورد نیاز خطوط تولیدی، تعیین نوع ماشین، زمان تحویل بموقع

هرگاه شما در جایگاه مدیریت بخش تولید قرار بگیرید یک خط مشی کلی ذهن شما را مشغول و معطوف می‌سازد و آن هم بهره‌وری از طریق تولید بهینه مطابق با استانداردهای مربوطه، با کیفیت بالا، حداقل زمان ممکن و حداقل ضایعات است. در صورتی که بخواهیم در خصوص ضایعات در فرآیند تولید سیم و کابل به بحث و بررسی بپردازیم با توجه به طیف وسیعی از تنوع تولیدات که در سه بخش کلی کابل‌های (برق - تلفن - فیبرنوری) وجود دارد باید با داشتن آگاهی لازم، اطلاعات به روز و تجربه بتوانیم از بروز ضایعات جلوگیری کنیم.

بررسی عمقی و جزئیات عوامل مؤثر بر ضایعات در هر یک از سه دسته (برق - تلفن - فیبر نوری) با توجه به ایستگاه‌های کاری مربوط به آنها بسیار گسترده و وسیع است و اگر بخواهیم به یکایک آنها اشاره کنیم به جرأت می‌توان گفت یک کتابچه تهیه خواهد شد. از یک دیدگاه کلی ضایعات در فرآیند تولید سیم و کابل را می‌توان به دو دسته کلی تقسیم کرد:

- ۱- ضایعات آشکار (این دسته به دلیل حساسیت بیشتر و با توجه به اینکه سهم بیشتری را به خود اختصاص می‌دهند بسیار حائز اهمیت‌اند)
- ۲- ضایعات پنهان (ضایعاتی که نسبت به دسته اول سهم کمتری را به خود اختصاص می‌دهند)



- تنظیم ترمزهای مربوط به پی آفهای ماشینهای تابنده (Double twist, Rigid strander, ...) به برای جلوگیری از تداخل در شکل هندسی رشته‌ها

عدم سرویس کردن، تعمیر و نگهداری بموقع ماشین‌آلات: تعامل یک مدیر با واحدهای فنی و پیگیری مستمر برای سرویس و تعمیرات پیشگیرانه ماشین‌آلات (PM) منجر به جلوگیری از بروز ضایعات می‌شود.

ماشین‌آلات: ماشین‌آلات به طور اساسی دخالتی در کیفیت محصول ندارند. به عنوان مثال استفاده از سیستم آنیل به صورت پیوسته یا غیر پیوسته (کوره‌ای - آنیلر). هر دو عملیات مربوط به آنیل کاری را انجام می‌دهند اما سیستم پیوسته (آنیلر) به طور مناسب‌تری این کار را انجام خواهد داد.

استفاده از تجهیزات جانبی مانند (کنترل نظر- اسپارک تستر- خازن سنخ (در صورت نیاز)) باعث بهبود شرایط خواهد شد. ضایعات پنهان: مواردی که به اصطلاح اضافه مصرف شناخته شده و در پاره‌ای موارد ضایعات هستند، از جمله آنها می‌توان بدین موارد اشاره کرد:

- پس از اتمام مراحل تولید یک نوع کابل با مراجعه به نتایج ثبت شده در صورت انحراف مقادیری مانند (قطر یا وزن هادی) قطر یا ضخامت (عایق - فیلر - غلاف میانی و غلاف نهایی) آرمور و غیره می‌توان با پیش‌بینی‌های لازم نسبت به اصلاح موارد و اضافه مصرف اقدام کرد.

- مثال: استفاده از حدیده‌های الماس در ماشین‌آلات کشش یا جدا کردن حدیده‌های خارج از حد استاندارد برای جلوگیری از افزایش قطر هادی و نوسان قطر.

- استفاده از ابزار کنترلی مانند کنترل قطر برای جلوگیری از افزایش مصرف مواد اولیه، استفاده از اسپارک تستر بویژه در مرحله عایق برای مشخص کردن عیوب عایقی که در صورت پدید آمدن در پاره‌ای موارد منجر به عدم پاسخ تست‌های ولتاژ بالا (بویژه در کابل‌های برق صنعتی) است که در نهایت منجر به مردود شدن کابل می‌شود.

- استفاده از سیستم ترمزهای مغناطیسی در پی‌اف خطوط اکسترودر به جهت جلوگیری از نوسانات احتمالی انتخاب طول تاب مناسب در ماشینهای تابنده و کنترل دقیق آن

یادآوری می‌شود تمامی مواردی که در دو گروه ضایعات (آشکار و پنهان) تعریف و به طور مختصر شرح داده شدند تنها پاره‌ای از گستره مربوط به این موضوع هستند.

(محصول) و... را شامل می‌شود.

عدم برنامه‌ریزی زمانی مناسب، باعث ایجاد اختلال در ایستگاههای کاری مختلف خواهد شد، به گونه‌ای که در یک ایستگاه حجم انبوهی از کار ایجاد و در یک ایستگاه کاری دیگر به دلیل عدم برنامه‌ریزی، توقف‌های متعدد حاصل خواهد شد.

انتخاب مواد اولیه نامناسب (با کیفیت نامطلوب): کیفیت نهایی یک محصول مستقیماً به کیفیت مواد اولیه بستگی دارد. در صورتی که مواد اولیه فاقد کیفیت لازم باشند بروز ضایعات و کاهش کیفیت محصول را در پی خواهد داشت.

مثال:

- نامرغوب بودن مفتول مس یا آلومینیوم علاوه بر کاهش کیفیت محصول، منجر به پارگی‌های مکرر در مراحل مختلف کشش (بزرگ- متوسط - کوچک) و حتی تاب می‌شود.

- نامرغوب بودن مواد گرانول (پی وی سی - پلی اتیلن و...) در مراحل مختلف اکسترودر (عایق - فیلر و...) منجر به خرابی سطح ظاهری، از همه مهم‌تر عدم پاسخ آزمونهای مربوط به آن نوع مواد گرانول می‌شود. (از دید طول نیروی پارگی و ...)

- نامرغوب بودن ژله در کابل‌های مخابراتی ژله فیلد منجر به تغییرات ظرفیت خازنی، مقاومت عایقی و در نهایت عدم آب‌بندی کابل می‌شود.

- نامرغوب بودن تارهای فیبرنوری منجر به افزایش فاکتور تضعیف در مراحل مختلف به ویژه در محل اتصال (جوش) و تغییرات فاکتور تضعیف ریز خمش ها Micro bending خواهد شد.

انتخاب نیروی انسانی (اپراتور) نامتناسب با نوع کار اپراتور: فردی است که مستقیماً با مواد اولیه و ماشین‌آلات سروکار داشته و در کیفیت محصول و بروز ضایعات نقش اساسی را ایفا می‌کند. میزان آشنایی (شناخت) اپراتور از نوع مواد اولیه، چگونگی کار با ماشین مربوط و نحوه انجام تنظیمات آن از مهم‌ترین عوامل است. تمامی موارد یاد شده از طریق آموزش‌های لازم از طرف مدیر، تجربه، استعداد و خلاقیت‌های فردی میسر می‌شود.

مثال:

- آشنایی اپراتور با دمای ذوب مواد گرانول در فرایند اکسترودر جهت تنظیم کنترل کننده‌های دما

- آگاهی و تجربه اپراتور، برای تنظیمات لازم در خصوص تعویض رنگ عایق در کابل‌های (برق - تلفن - و لوز تیوب در کابل‌های فیبرنوری) به جهت کاهش سرریز و ضایعات مواد اولیه

- تنظیم سری حدیده‌های کشش به جهت جلوگیری از پارگی‌ها به صورت تعریف شده در کاتالوگ‌های مربوط به ماشین.



اطلاعیه

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی استان تهران

از آنجا که رعایت استاندارد برای سیم و کابل‌های وارداتی و تولید داخل اجباری است، بنابراین فروشندگان و عرضه‌کنندگان محترم این کالاها موظف هستند به هنگام خرید و عرضه آنها به مهر استاندارد بر روی کالاهای داخلی و گواهی استاندارد در مورد کالاهای وارداتی توجه لازم را مبذول دارند، بدیهی است در صورت نگهداری و عرضه سیم و کابل‌های فاقد مجوز استاندارد، مطابق بند ۴ ماده ۹ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران با متخلفین برخورد قانونی به عمل خواهد آمد.

ماده ۹: هر گاه اجرای استاندارد در مورد کالاها، اجباری اعلام شود، پس از انقضای مهلت مقرر، تولید و تمرکز، توزیع و فرآوری این گونه کالاها با کیفیت پایین‌تر از استاندارد مربوطه و یا بدون علامت استاندارد ایران، ممنوع و با رعایت شرایط و امکانات خاکی و دفعات و مراتب جرم و مراتب تعریض اعم از احضار، وعظ، تذکر، توبیخ، تهدید و اخذ تعهد و حبس از یک ماه تا دو سال و جزای نقدی از یک صد هزار ریال تا پنجاه میلیون ریال به حکم محاکم صالحه محکوم خواهند شد.

بند ۲ ماده ۹: رعایت کلیه مقررات استانداردهای اجباری در مورد کالاهای وارداتی الزامی خواهد بود.

بند ۴ ماده ۹: سازمان استاندارد می‌تواند علاوه بر اعلام جرم و درخواست تعقیب متخلفین موضوع این ماده از مراجع قضائی، فرآورده‌های خارج از استاندارد و فاقد علامت استاندارد را از مراکز تولید، تمرکز، توزیع و فروش جمع‌آوری و توقیف نموده و به منظور جلوگیری از ادامه تولید این گونه فرآورده‌ها، ابزار، ماشین‌آلات و وسایل تولید مربوط را موقتاً لاک و مهر نماید.



اثر پوستی^۱

ترجمه: بهرام شمس

در معادله (۲):

μ_0 : برابر است با $4 \times 10^{-7} \text{ H/m}$

μ_r : نفوذپذیری نسبی متوسط

ρ : مقاومت ویژه بر حسب $\Omega \cdot \text{m}$

f : فرکانس موج بر حسب هرتز

اگر مقاومت ویژه آلومینیوم 2.82×10^{-8} اهم متر و نفوذپذیری نسبی آن ۱ باشد، پس "عمق پوستی" در فرکانس ۵۰ هرتز برابر خواهد شد با:

$$\delta = 503 \sqrt{\frac{2.82 \times 10^{-8}}{1 \times 50}} = 11.9 \text{ mm}$$

آهن دارای مقاومت ویژه بیشتری است ($1 \times 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$) و در نتیجه "عمق پوستی" در آهن، افزایش پیدا می کند. اگر چه نفوذپذیری نسبی آن ۹۰ بوده و تأثیر معکوس بر روی اثر عمق پوستی دارد. در فرکانس ۵۰ هرتز، عمق پوستی در آهن برابر خواهد شد با:

$$\delta = 503 \sqrt{\frac{1 \times 10^{-7}}{90 \times 50}} = 2.4 \text{ mm}$$

بنابراین نفوذپذیری مغناطیسی بیشتر در آهن، بیشتر از مقاومت ویژه پایین تر آلومینیوم، تأثیرگذار بوده و عمق پوستی در آهن، ۵ برابر کوچک تر از عمق پوستی در آلومینیوم می شود.

این مفاهیم فقط و فقط برای هادیهای بدون پوشش^{۱۱} و مفتولی (تک لا)^{۱۲} کاربرد دارند. ولی می توانند برای شکل های دیگر هادی که شعاع انحنای سطح هادی بطور محسوسی بزرگ تر از اندازه عمق پوستی δ است نیز کاربرد داشته باشند.

در فرکانس ۶۰ هرتز، عمق نفوذ در مس، $8/5$ میلیمتر و در ۱۰ گیگاهرتز، فقط $6/6 \times 10^{-4}$ میلیمتر است. یعنی اینکه در فرکانسهای بسیار زیاد جریان الکتریکی کاملاً در سطح رسانا جاری می شود. بنابراین سطوح داخلی راهنمای موج^{۱۳} و محفظه تشدید^{۱۴} مورد استفاده در فرکانسهای ماکروویو را بیشتر مواقع با یک ماده با قابلیت هدایت بالا مانند نقره اندود می کنند. این عمل برای کاهش تلفات انرژی صورت می گیرد زیرا تقریباً تمامی جریان الکتریکی در سطح متمرکز می شد. ضخامت مواد اندودکننده (نقره) در مقایسه با اندازه δ (عمق پوستی)،

مفهوم اثر پوستی عبارت از این است که، یک جریان متناوب همیشه تمایل دارد که در نزدیکی سطح خارجی و یا پوسته خارجی^۲ یک رسانا متمرکز شود. در صورتی که جریان الکتریکی در یک جهت^۳ از یک هادی همگن عبور کند، توزیع جریان در تمام سطح مقطع آن، یکنواخت خواهد بود. به عبارت دیگر چگالی جریان در تمام نقاط مقطع هادی، یکسان است.

با افزایش فرکانس، تمایل عبور جریان متناوب از سطح رسانا نیز بیشتر می شود. در این صورت سطح مقطع مؤثر رسانا کاهش یافته و در نتیجه مقاومت و پراکندگی انرژی^۴ در مقایسه با مقادیر جریان الکتریکی که به طور یکنواخت توزیع شده است، افزایش می یابد.

مقاومت مؤثر یک سیم به طور قابل ملاحظه ای با فرکانس، زیاد می شود. برای مثال مقاومت یک سیم مسی به قطر یک میلیمتر در فرکانس یک مگاهرتز تقریباً چهار برابر مقاومت DC آن است.

عمق پوستی^۵ یا عمق نفوذ^۶، بیشتر مواقع در ارزیابی نتایج حاصل از اثر پوستی استفاده می شوند.

عمق پوستی که با δ نشان داده می شود عبارت است از فاصله از رسانا تا نقطه ای از زیر سطح رسانا، به طوری که در آن فاصله چگالی جریان تقریباً به ۳۷٪ مقدار اولیه خود در سطح هادی می رسد.

عمق پوستی خاصیتی از مواد است که با فرکانس موج اعمال شده به رسانا تغییر می یابد. عمق پوستی را می توان با استفاده از پارامترهای نفوذپذیری نسبی^۷ و قابلیت هدایت^۸ مواد و فرکانس موج، محاسبه کرد

$$\delta = \frac{1}{\sqrt{\bar{\mu} f \mu \delta}} \quad (۱)$$

که در این معادله:

f : فرکانس

μ : نفوذپذیری (پریمیوتیو)

δ : هدایت

اگر مقاومت ویژه^۹ یک ماده ρ ، معادل $\frac{1}{\delta}$ (یا عکس هدایت) باشد و نفوذپذیری نسبی نیز از حاصلضرب $\mu_0 \mu_r$ به دست آید که در اینجا μ_0 نفوذپذیری مغناطیسی^{۱۰} فضای آزاد است. لذا معادله (۱) به صورت زیر در می آید:

$$\delta = \frac{1}{\bar{\mu} \mu_0 \sqrt{\frac{\rho}{\mu_r f}}} \approx 503 \sqrt{\frac{\rho}{\mu_r f}} \quad (۲)$$



ω : فرکانس زاویه ای جریان $= 2\pi f$
 μ : نفوذپذیری مغناطیسی مطلق رسانا

$$\mu = \mu_0 \times \mu_r \quad (3)$$

μ_0 : نفوذپذیری فضای آزاد (یا هوا) که برابر $4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$ است
 μ_r : نفوذپذیری نسبی رسانا
مقاومت الکتریکی یک صفحه مسطح با ضخامت خیلی بزرگتر از d به جریان الکتریکی متناوب، دقیقاً معادل مقاومت الکتریکی یک صفحه با ضخامت d است به جریان مستقیم.
مقاومت AC یک رسانا با مقطع گرد تقریباً برابر است با:

$$R = \frac{\rho}{d} \left(\frac{L}{\pi(D-d)} \right) \approx \frac{\rho}{d} \left(\frac{L}{\pi D} \right) \quad (4)$$

L : طول هادی
 D : قطر هادی

(اگر D خیلی بزرگتر از d باشد تقریب فوق دقیق است)
یک فرمول مناسب و ساده مشهور به $F \times E \times \text{Terman}$ برای یک رسانا با سطح مقطع گرد و با قطر D_w که مقاومت آن در فرکانس f به اندازه ۱۰ درصد افزایش پیدا می کند به صورت زیر است:

$$D_w = \frac{200}{\sqrt{f}} \quad (5)$$

کاهش^{۱۸}

نوعی از کابل که "Litz Wire" نامیده می شود (منبع: German Litzen draht) برای کاهش اثر پوستی در فرکانسهای چند کیلوهرتز تا یک مگاهرتز استفاده می شود. (توضیح اینکه Litzen draht, Litz به معنی کابل با هادی افشان و سوپر افشان جهت فرکانسهای زیاد است) این کابل شامل تعدادی سیم عایق شده است که به طور دقیق به یکدیگر تابیده شده اند، به طوری که میدان مغناطیسی کلی، اثر یکسانی بر روی هر یک از سیمها داشته و باعث می شود که جریان کلی نیز به طور مساوی در بین آنها توزیع شود.

سیم Litz، اغلب در سیم پیچی ترانسفورماتورهای فرکانس بالا برای افزایش راندمان آنها استفاده می شود. فقط سطح مقطع آنها بزرگتر است.

در بعضی از کاربردها می توان هادیهای لوله ای را به جای هادی های مفتولی بکار برد، زیرا در فرکانسهای بالا مقاومت هادیهای لوله ای و هادیهای مفتولی برابر بوده با این تفاوت که هادیهای لوله ای سبکتر هستند. این هادیها ممکن است نقره اندود نیز شده باشند، که در نتیجه اثر پوستی در این گونه هادیها خیلی بهتر از هادیهای بدون اندود است.

بیشتر است. به دلیل اثر پوستی با جریان الکتریکی متناوب، الکترونها به جای آنکه در قسمتهای میانی رسانا جاری شوند، بیشتر در سطح آن جاری می شوند. در فرکانسهای بالاتر اثر پوستی، بیشتر و مقاومت بزرگتر است. اثر پوستی در رسانای استرند شده کمتر از رسانای تک لا یا مفتولی است زیرا جریان الکتریکی در سیم یا رسانای استرند شده با سطح بیشتری مواجه می شود.

اثر پوستی این امکان را می دهد که بتوان از سیم استیل (گالوانیزه) با اندود مس استفاده کرد. به این نوع رسانا CCS^{۱۵} گویند. فلز استیل باعث ازدیاد استحکام رسانا شده و جریان الکتریکی نیز بیشتر از لایه مس که دارای هدایت بیشتری است عبور می کند.

پس می توان گفت: اثر پوستی عبارتست از تمایل جریان الکتریکی متناوب به توزیع خودش در داخل یک رسانا، به طوری که چگالی جریان در نزدیکی سطح رسانا بزرگتر از چگالی جریان در داخل رساناست. به عبارت دیگر: جریان الکتریکی تمایل به جاری شدن در پوسته بیرونی رسانا را دارد.

اثر پوستی باعث می شود که مقاومت مؤثر رسانا با فرکانس جریان الکتریکی، افزایش یابد.

این اثر برای اولین بار در یک مقاله توسط Horace Lamp در سال ۱۸۸۳ برای یک رسانای کرومی شکل شرح داده شد. سپس توسط Oliver Heaviside در سال ۱۸۸۵ برای تمامی رساناها با هر شکلی تعمیم داده شد.

اثر پوستی در طراحی مدارهای ماکروویو و فرکانسهای رادیویی و تا اندازه ای در سیستمهای توزیع و انتقال قدرت الکتریکی با جریان متناوب بسیار مؤثر بوده و دستاوردهای عملی و منطقی را به دنبال داشته است. همچنین اثر پوستی در طراحی مدارهای لامپ تخلیه ۱۶ نیز مورد ملاحظه قرار گرفته است. چگالی جریان (J) در یک هادی (بدون اندود) و با ضمانت بی نهایت به طور نمایی^{۱۷} نسبت به عمق پوستی δ از سطح رسانا کاهش پیدا می کند. فرمول (۱) بیانگر این مطلب است:

$$J = J_s \cdot e^{-S/d} \quad (1)$$

به طوری که d ثابتی است که "عمق پوستی" نامیده می شود و عبارتست از فاصله ای از سطح رسانا که در آن فاصله چگالی جریان به مقدار $1/e$ (حدود ۳۷٪) مقدار چگالی جریان در سطح رسانا (J_s) کاهش پیدا می کند. اندازه d را می توان از فرمول (۲) محاسبه کرد:

$$d = \sqrt{\frac{\rho}{\omega \mu}} \quad (2)$$

ρ : مقاومت ویژه رسانا



مقادیر مشخص شده فوق نتیجه‌گیری خواهد شد که از مس اضافی بیهوده استفاده شده است و در عمل باس بارهایی برای جریانهای متناوب قوی دارای ضخامت فوق‌العاده بیشتر از ۱۲ میلیمتر هستند، باستانی دلایل مکانیکی که ممکن است از ضخامت بالاتری استفاده شود.

یک راه حل ممکن است برای حل این مشکل، استفاده از کابل‌های چند رشته است. البته در فرکانسهای ماکروویو با استفاده از یک فیلم نازک نقره بر روی شیشه می‌توان به یک رسانای بسیاری عالی دسترسی پیدا کرد.

(یکی از بهترین رساناها که ممکن است دارای چنین خاصیتی باشد فقط ابررساناها^{۱۹} هستند)

هادی نقره اندود، مؤثرترین رسانا در فرکانسهای ماکروویو و VHF^{۲۰} است. زیرا عمق پوستی خیلی نازک (لایه رسانایی الکتریکی) در این فرکانسها، این مفهوم را دارد که یک رسانای نقره اندود می‌تواند در ضخامت‌های بزرگ‌تر از ضخامت عمق پوستی، کاربردهای اقتصادی‌تری داشته باشد.

مثالها

در رساناهای از جنس مس، عمق پوستی در فرکانسهای گوناگون در زیر نشان داده شده است.

در مهندسی الکترومغناطیس به این نکته اشاره شده است که در نیروگاه و در یک باس بار که برای جریان الکتریکی متناوب با فرکانس ۶۰ هرتز و شعاع بزرگتر از ۸ میلیمتر در نظر گرفته شود. با توجه به

فرکانس	ضخامت عمق پوستی
۶۰ Hz	۸/۵۷ mm
۱۰ Hz	۰/۶۶ mm
۱۰۰ Hz	۰/۲۱ mm
۱ Hz	۶۶ μm یا (۰/۰۶۶ mm)
۱۰ Hz	۲۱ μm یا (۰/۰۲۱ mm)

پانویس

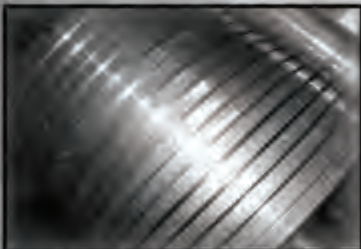
- | | |
|---------------------------|------------------------|
| 1-Skin effect | 11-Plain conductor |
| 2- Skin | 12-Solid conductor |
| 3- Unidirectional current | 13-Wave guide |
| 4-Energy dissipation | 14-Resonant cavity |
| 5-Skin depth | 15-Copper clad steel |
| 6-Penetration depth | 16-Discharge tube |
| 7- Relative permittivity | 17-Exponentialy |
| 8-Conductivity | 18-Mitigation |
| 9-Resistivly | 19-Super conductor |
| 10-Magnetic permittivity | 20-Very High Frequency |

برشکاری سهام

خدمات برش رول به رول

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

تلفن: ۷۶۴۳۹۷۴، ۷۶۴۳۹۷۳، ۷۶۴۳۹۷۲، ۷۶۴۳۹۷۱
همراه: ۹۱۲۱۳۹۸۷۱۷، ۷۶۴۳۹۷۳





آدرس: کیلومتر ۲۰ جاده ابدی - منطقه صنعتی خرم‌دشت - ۲۰ متری شرقی - خیابان چهارم شرقی - پلاک ۳۵۹



آشنایی با مرکز دیتا (Data center)

گردآوری: ابراهیم کریمی

تهیه می‌کند.

ژنراتورها و مولدهای قوی برق (UPS)، آماده تأمین نیروی برق لازم در صورت بروز اختلال هستند و پوشش‌های مخصوص، تجهیزات را از تهدید امواج مختلف از قبیل امواج بلند و یا میدان‌های الکترومغناطیسی خارجی یا تولید شده از خود تجهیزات محافظت می‌کنند. به هر یک از این مراکز، مرکز داده (Data Center) گفته می‌شود. در کنار هر مرکز داده دو مرکز دیگر آماده انجام عملیات هستند. یکی مرکز ترمیم اطلاعات آسیب دیده (Disaster Recovery Center) است که فعالیت‌های آنها در قالب کلی ترمیم داده (Data Recovery) می‌گنجد که خود مقوله بسیار مهمی است که از ضروری‌ترین نیازهای هر ارگان و تشکل مرتبط با اطلاعات است.

مرکز دوم، مرکز کنترل و فرمان است که مدیریت نیروی انسانی مرکز داده‌ای را بر عهده دارد، در این مرکز افرادی با تخصص بالا و با دستمزدهای بسیار زیاد کار می‌کنند. بانک‌های اطلاعاتی و سرورهای مربوط به زیرساخت‌های هر کشور از قبیل شبکه برق، آب و نیز اطلاعات شرکت‌های دولتی یا خصوصی حساس مثل شرکت‌های اسلحه‌سازی و یا اطلاعات بانک‌ها در این مراکز نگهداری می‌شوند. ایده مرکز داده (Data Center) در سطوح پایین‌تر و با درجه حساسیت کمتر نیز پیاده شده است، به طوری که امروزه شرکت‌هایی وجود دارند که با فراهم آوردن اماکنی که بعضی از امتیازات فوق را دارند در ازای دریافت اجاره‌بها اطلاعات فردی یا سازمان‌ها را میزبانی می‌کنند و خدمات

درصد ایمنی بالایی برخوردار باشد، به طوری که گفته می‌شود دولت آمریکا به منظور ارتقای ضریب ایمنی مراکز اطلاعاتی خود بانک‌های اطلاعاتی و کارگزاران شبکه خود را در مکان‌های با امنیت بسیار نگهداری می‌کند. بعضی از این اماکن محوطه‌های وسیعی در اعماق کوه‌های راک، در نقاط پنهانی از اعماق صحراهای نوادا و آریزونا، در زیر یخچال‌های آلاسکا و در اعماق اقیانوس‌ها هستند. این نقاط با شدیدترین تدابیر امنیتی حفاظت می‌شوند، از طرف دیگر پیش‌بینی‌های ایمنی، تهدیدات فیزیکی، از جمله آتش‌سوزی و بلایای طبیعی را به حداقل رسانده است. تجهیزات حفاظتی، امکان دستبرد و یا آسیب هوشمندانه فیزیکی را کاهش داده است.

در این اماکن، خطوط متعدد فیبرنوری با پهنای باند بالا بیشترین سرعت انتقال داده و اطلاعات را تأمین می‌کنند. تجهیزات پرسرعت مانند ابرایانه‌ها (Main Frame) و پردازنده‌های بسیار سریع و موازی بالاترین سرعت دسترسی را در اختیار می‌گذارند. سیستم‌های پیشرفته تنظیم دما و حرارت، تنظیم رطوبت و کنترل ترکیبات هوای محیط بهینه‌ترین شرایط را برای کار تجهیزات مهیا می‌سازند و تجهیزات مانیتورینگ دقیق، لحظه به لحظه وضعیت‌های مختلف را کنترل و بازنگری می‌کنند. بناهای مستحکم در اعماق زمین نه تنها توان تحمل شدیدترین زلزله‌ها را دارند، بلکه در مقابل قوی‌ترین بمب‌های هسته‌ای موجود آسیبی نمی‌بینند. سیستم‌های پشتیبان‌گیری (Back up) از اطلاعات در فواصل زمانی مشخص بر طبق آخرین تکنیک‌های موجود، نسخه‌های پشتیبان را

به طور مختصر Data Center مرکز داده نامیده شده است، اتاقی بزرگ با تعداد زیادی سرور (Server) که همگی آنها به اینترنت سرعت بالا و همچنین برق اضطراری متصل هستند. این توضیح، مفهوم عامیانه یک مرکز داده است. شاید در بسیاری از شرکت‌های بزرگ و کوچک اتاقی به نام اتاق سرور وجود داشته باشد، همان طور که از اسم آن پیداست، این اتاق مخصوص سرور است، سرورها باید بی‌وقفه (Non Stop) به کاربران سرویس دهند، در نتیجه از سیستم‌های موجود در بازار رایانه نمی‌توانید سرویس‌دهنده مناسبی پیدا کنید که در طول سالیان Non Stop کار کند، اما سرورهایی مخصوصی وجود دارد که معمولاً به صورت Pack کامل هستند.

حتماً تابحال برایتان پیش آمده است که در کیس رایانه خود را باز کنید، و قطعاً میزان زیادی از گردوغبار انباشته شده در کیس را مشاهده کرده‌اید، این گرد و غبار معمولاً به دلیل اینکه کیس رایانه روی زمین قرار می‌گیرد و کیس‌ها برای خنک کردن قطعات داخل کیس معمولاً بیش از یک فن برای جابجایی هوا در آنها تعبیه شده که حالت مکنده دارند، این امر باعث نفوذ گرد و غبار به درون کیس می‌شود. در سرورهای مخصوصی که وظیفه ارائه سرویس بی‌وقفه را دارند شرایط یاد شده برابر است با خرابی و فرسودگی زودرس قطعات سرور و در نتیجه اختلال در سرویس‌دهی. نکته دیگری وجود دارد که باعث اختلال در سرویس‌دهی خواهد شد، قطع شدن برق که تهدید بزرگی برای اختلال در سرویس‌دهی است. نفوذپذیری فیزیکی در مراکز داده باید از



مورد نظر آنها را با کیفیتی بسیار بهتر در اختیار مشتریان قرار می‌دهند.

سهولت مدیریت (Manageability)

هوا کاملاً از بین برود. استفاده از سقف کاذب، کف کاذب و همچنین سیستم اطفاء حریق از ضروریات است.

۳. مرکز داده

- استفاده از Storage مرکزی برای سرویس‌دهی انواع سیستم‌های بایگانی و امکان تهیه نسخه‌های حامی آسان‌تر و وابستگی نداشتن به platform خاص
- استفاده از فیبرنوری به عنوان بسترهای اصلی شبکه

- استفاده از Blade Server برای سرورهای فرعی به منظور صرفه‌جویی در فضای اشغال شده و مدیریت آسان‌تر

- استفاده از Content Switch برای سرعت دادن به سرویس‌های موردنیاز و در حال بهره‌برداری (بالا بردن سرعت SSL و Cache کردن Objectهای تکراری از ویژگی‌های آنهاست)

- استفاده از چندین Firewall در نقاط مختلف و همچنین به صورت Blade در سوئیچ‌های اصلی

- استفاده از چندین IDS در نقاط مختلف و همچنین به صورت Blade در سوئیچ‌های اصلی

- استفاده از Tape Device و تهیه نسخه حامی مناسب

- امکان مدیریت کلیه سیستم‌ها و سرورها برای ثبت و مشاهده وضعیت در اتاق کنترل

- "بکارگیری نیروهای فنی مورد نیاز و آموزش آنها

- سایر موارد لازم در یک DC مانند: Diesel Generator, UPS، سیستم اطفاءحریق، تهویه، سیستم‌های ورود و خروج افراد و سیستم مانیتورینگ و کنترل مرکزی و حفظ امنیت سرورهای موجود در مرکز داده بنا به درخواست مشتری در نظر گرفته می‌شود. بسیاری از شرکت‌های ارائه دهنده خدمات میزبانی وب پس از تهیه سرور موردنظر

اجزای اصلی پیاده‌سازی مرکز داده

۱. ISP: برای اجرای بهترین نوع سرویس‌دهی در یک مرکز داده معمولاً ISP و مرکز داده در کنار هم راه‌اندازی می‌شوند، در غیر این صورت یک مرکز داده از طریق اتصالات مختلفی به اینترنت متصل می‌شود. ایجاد حداقل دو خط ارتباطی مستقل و مجزا برای برقراری ارتباط مرکز داده با اینترنت لازم است، مانند لینک زمینی و لینک ماهواره‌ای

۲. ساختمان مرکز داده

این ساختمان باید ویژگی‌هایی به شرح زیر داشته باشد:

- دارا بودن فضای کافی برای گسترش مرکز داده
- مقاومت در برابر حوادث طبیعی
- مقاومت در برابر حوادث ایمنی مانند آتش‌سوزی، حملات هوایی، حملات شیمیایی و هسته‌ای، حملات الکترونیکی، بمب‌گذاری

- نزدیک‌ترین فاصله به مراکز اصلی مخابرات

- امکان برخورداری از ارتباطات حداقل ۲ منطقه مخابراتی مستقل و متفاوت

- امکان برخورداری از اتصال به ۲ شبکه برق مستقل و متفاوت

ساختمان‌های مراکز داده حتماً باید با سقف‌های بلند ساخته شوند که علاوه بر تهویه هوا، امکان قرار دادن سرورهای بیشتر را داشته باشند. استفاده از عایق‌های حرارتی و صوتی و ایجاد مسیرهایی برای گذراندن کابل‌های شبکه و همچنین کابل‌های برق باید در نظر گرفته شود. با توجه به سرویس‌دهی بدون وقفه سرورها، وجود سیستم تهویه قوی برای پایین نگاه داشتن دمای سرورها ضروری است. نوع خنک نگه داشتن فضای استقرار سرورها باید خنک نگهداشته شده و رطوبت

اقدامات لازم جهت ایجاد Data Center

- طراحی اولیه platform و تهیه نقشه‌های فنی

- اخذ مجوزهای لازم
- تهیه تجهیزات سخت‌افزار (رایانه، دستگاه ذخیره‌سازی اطلاعات)
- تهیه تجهیزات شبکه و کابل‌کشی
- تهیه تجهیزات برق اضطراری (UPS، ژنراتور و ...)

- مستندات
- برآورد هزینه
- تأمین بودجه

- سفارش، خرید و حمل
- تأمین محل DC (بررسی مخابراتی، ساختمان مناسب، خرید ساختمان)
- تأمین Link اینترنت مورد نیاز و خطوط تلفن

- آماده‌سازی سایت شامل:
 - تهیه نقشه‌های لازم، Cabling، معماری، عملیات بنایی، کنترل و دسترسی، اطفاء حریق، برق اضطراری، UPS، ژنراتور، نصب شبکه برق
- آماده‌سازی تیم اجرایی و پشتیبانی (انتخاب، آموزش)

- مدیریت سازمانی (آماده‌سازی و تدوین چارت سازمانی، روش‌ها، گردش عملیات)
- نصب و راه‌اندازی تجهیزات
- آزمون‌های اولیه و آزمون تنش
- ایجاد Call Center و مرکز پاسخگویی به مشترکان

معیارهای طراحی مرکز داده:

ضریب اطمینان و قابلیت دسترسی بالا (High Availability)

سهولت در توسعه مرکز (Scalability)
راه‌حل‌های امنیتی (Security Solutions)



می توانید استفاده کنید. استفاده از نرم افزارهای Monitoring سیستم هم در چنین شرایطی از جایگاه ویژه ای برخوردار خواهد بود.

منابع:

<http://fa.wikipedia.org/wiki>
<http://www.vdsoft.net/whatis-idc.aspx>
http://www.sqliran.com/SQLIran/Mod_Core/Pages/Services/DataSecurity.aspx

را خودتان تهیه کنید و فقط از امکانات محل استقرار سرور و اینترنت آن بهره مند شوید. در حقیقت شما فضایی از یک مرکز داده را برای سرور خود اجاره می کنید و دسترسی به سرور فقط از طریق اینترنت میسر خواهد بود. برای دسترسی به سرور با راه اندازی برنامه های مدیریت سیستم از راه دور مانند Remote Desktop شرکت مایکروسافت و یا استفاده از VNC که بیشتر در سیستم عامل های لینوکس از آن استفاده می شود و یا حتی امروزه با نصب برنامه های مخصوص مدیریت سیستم از راه دور با گوشی تلفن همراه متصل به اینترنت،

حفظ امنیت سرویس دهنده و تهیه نسخه پشتیبانی از اطلاعات سرور را خودشان عهده دار می شوند، در بسیاری از موارد نیز ترجیح داده می شود که این عملیات برعهده مسئولین پشتیبانی مرکز داده قرار بگیرد.

نحوه در اختیار گرفتن سرور موجود در مرکز داده

سروری که در یک مرکز داده اجاره می کنید ممکن است رنگ آن را اصلاً نبینید، مگر در شرایط ویژه که مرسوم است. بعضی مراکز داده نیز قبول می کنند سرور موردنظر

AGT

بازرگانی آهوان قومس (سهامی خاص)

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

نوار پلی استر	نوار آلومینیوم کوپلر
سیم مهار ۷ رشته	نوار آلومینیوم قویل
سیم گالوانیزه	نوار مارک زنی
و سایر موارد	

خیابان قائم مقام قراقرانی، خیابان دهم، پلاک ۱۹، طبقه دوم، واحد ۷
تلفن: ۸۸۵۱۰۵۴۸-۹ فاکس: ۸۸۷۵۴۲۱۶۰ کدپستی: ۱۵۸۶۸۶۶۵۴۵
Email: Info@ahuwan.com





بریده جراید

جواهر، هزاران سنگ قیمتی رنگارنگ و چند متر مربع ورقه طلا به کار رفته است. قصه پر غصه کتاب دستنویس رباعیات خیام را بسیاری از نویسندگان جهان که شیفته این دانشمند ایرانی بوده‌اند، با درد و اندوه نگاشته‌اند و به تحقیق می‌توان گفت که غرق شدن کشتی عظیم تایتانیک در برابر نابود شدن نسخه دستنویس خیام به گاهی در برابر کوهی می‌ماند.

روزنامه اعتماد، دوشنبه ۳۰ آذر ۱۳۸۸

غبار گیری و مرمت تندیس فردوسی
تندیس فلزی ۷۰ ساله فردوسی در دانشگاه تهران مرمت می‌شود. مجسمه حکیم ابوالقاسم فردوسی که در حیاط مقابل دانشکده ادبیات



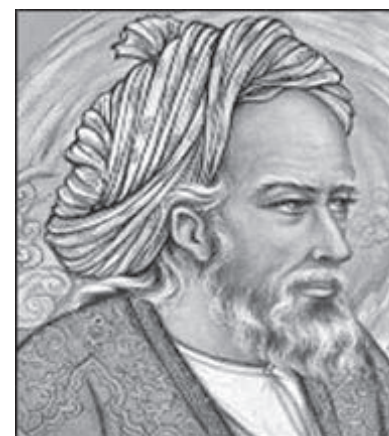
و علوم انسانی دانشگاه تهران قرار دارد، هدیه پارسیان هند به ایران است که حدود ۷۰ سال پیش ساخته شده است. این مجسمه تا حدود پنج سال پس از ساخت در هند ماند و در سال ۱۳۲۴ به میدان فردوسی در تهران منتقل شد. مجسمه فردوسی تا سال ۱۳۳۸ در



ضد ملی را به جوش می‌آورد، کتاب را از او می‌خرد و هنگام بازگشت به امریکا، چون با کشتی تایتانیک سفر می‌کرده است، این کتاب به قعر اقیانوس می‌رود و یک اثر نایاب از فرهنگ ایران زمین متأسفانه نابود می‌شود. و اما بر اساس روایت سوم، صحافی به نام "فرانسیس ستکلایف تلاش" آن را خریداری کرده، از نظر صحافی روی آن کار می‌کند و قصد فروش آن را داشته که به علت بحران اقتصادی انگلیس (سال ۱۹۱۲) تصمیم می‌گیرد آن را برای فروش به امریکا ببرد، به یک مسافر امریکایی می‌فروشد و چون خریدار مسافر کشتی تایتانیک بوده کتاب با غرق کشتی به اعماق دریا می‌رود و نابود می‌شود. می‌گویند برادرزاده صحاف انگلیسی "استانلی" از باقیمانده کتاب و تصاویری که از آن داشته است، نسخه دومی - نه به ارزش نسخه اول که به روایتی خط و نوشته خود خیام بوده است - تهیه می‌کند که این نسخه نیز در بمباران لندن، طی جنگ جهانی دوم نابود می‌شود. وی دست از کار نمی‌کشد و نسخه سومی از طرح‌ها، عکس‌ها و تصاویر نسخه‌های اول و دوم تهیه می‌کند که این نسخه در اختیار همسر و بازماندگان "استانلی بری" بوده است که چند سال پیش به موزه بریتانیا تعلق گرفت. در این کتاب هم اکنون در موزه بریتانیا موجود است یک هزار قطعه

قصه پر غصه غرق شدن نسخه اصلی رباعیات خیام در تایتانیک

شاید خیلی از ایرانیان ندانند که نسخه اصلی و دستنویس کتاب رباعیات خیام با کشتی تایتانیک به عمق اقیانوس رفت و متأسفانه نابود شد و در کنار بسیاری دیگر از شناسنامه‌های از



بین رفته فرهنگ و تمدن ایران قرار گرفت. این کتاب بسیار پر ارزش که "عمر اعظم" نام داشت سرگذشت بسیار غم‌انگیزی دارد و سه روایت درباره آن نقل شده است. بر اساس یک روایت این کتاب را یکی از شاهزادگان قاجار برای فروش به امریکا می‌برده است و چون او یکی از سرنشینان کشتی تایتانیک - عظیم‌ترین کشتی مسافربری جهان در زمان خود که ماجرای غرق شدن آن سوژه دو فیلم شده است - بود، این کتاب را با خود به قعر اقیانوس برد و به این ترتیب برگی دیگر بر ماجرای قاچاق ثروت‌های ملی ایران افزوده و یک اثر نفیس نابود شد. روایت دوم نیز دست کمی از روایت نخست ندارد.

"بنیامین عمر بوساز" که با خبر می‌شود نسخه دستنویس رباعیات خیام (عمر اعظم) در دست یکی از شاهزادگان ایرانی است، به ایران سفر می‌کند، دیگ طمع این شاهزاده



میدان فردوسی تهران باقی ماند تا این که در این سال مجسمه دیگری از حکیم ابوالقاسم فردوسی توسط استاد ابوالحسن صدیقی از مجسمه سازان بنام کشور ساخته می شود و مجسمه فلزی به دانشگاه تهران منتقل شد، مجسمه فردوسی که در صحن دانشگاه تهران قرار دارد بیش از یک دهه پیش با مواد رایج آن زمان شست و شو شده است اما دانشگاه تهران از چهارشنبه ۲۴ دی ماه ۱۳۸۸ بار دیگر عملیاتی را روی این تندیس از سر گرفته که حاکی از شست و شوی آن است.

روزنامه گسترش، یکشنبه ۲۷ دی ۱۳۸۸

مغولستان مرد وارد می کند

مغولستان دچار کمبود جمعیت است و قصد دارد برای حل این مشکل ۲۰ هزار مرد از ترکیه وارد کند. خبرگزاری فرانسه با استناد به مجله ترکی "رفرانس" اطلاع داده است که گفت و گوهای اولیه میان دو کشور در جریان است و به زودی هیأتی از مغولستان برای عقد قرارداد رسمی وارد ترکیه خواهد شد. مغولستان خود را از نظر سنتی با ترکیه خویشاوند می داند. در ۳۰ سال گذشته جمعیت مغولستان دو برابر شده، اما این رشد در جهت افزایش زنان بوده است، به گونه ای که طبق

آمار در برابر شش دختر تنها یک پسر به دنیا آمده است. مشکل دیگر این است که دو سوم جمعیت مغولستان زیر ۳۰ سال هستند و این کار تولید نسل را دشوارتر می کند. مغولستان در انتهای "راه ابریشم" میان آسیای شرقی و میانه قرار دارد. این کشور از نظر تراکم جمعیت یکی از کم جمعیت ترین مناطق جهان است. در کشوری پهناور و حدوداً به وسعت ایران، تنها سه میلیون نفر زندگی می کنند.

روزنامه اعتماد، شنبه ۱۰ بهمن ۱۳۸۸

نظرخواهی

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

بنابراین از خوانندگان عزیز تقاضا می شود با ارائه نقطه نظرات، پیشنهادهای و انتقادهای خود، ما را در این زمینه یاری فرمایند.

دریافت پیشنهادهای کتبی، راهگشای ما در تدوین مطالب مورد نظر شما در شماره های آینده نشریه خواهد بود



خبرهایی از انجمن

به دعوت مدیر کل دفتر نظارت بر کالاهای فلزی و معدنی سازمان حمایت مصرف کنندگان و تولید کنندگان، جلسه‌ای در ساعت ۱۴:۰۰ مورخ ۸۸/۱۲/۳ در خصوص ساماندهی بازار سیم و کابل در راستای مقابله با عرضه سیم و کابل غیراستاندارد، با حضور نمایندگان انجمن و مؤسسه استاندارد برگزار گردید. در این نشست ضمن برشمردن موضوع سیم و کابل غیراستاندارد در مراحل تولید، توزیع و دستیابی به راهکاری مناسب در راستای ریشه کن کردن این پدیده شوم، تصمیمی مبنی بر تهیه تفاهم نامه‌ای فی‌مابین ریاست مؤسسه استاندارد و مدیر سازمان حمایت و انجمن اتخاذ، تا بر اساس چارچوب این تفاهم نامه اقداماتی در سطح کشور به مرحله اجرا درآید.

همایشی از طرف شرکت سمپ ایتالیا سازنده انواع ماشینهای کشش، اکسترودر و بانچر با همکاری شرکت مهندسی نیوشاکار در مورخ ۸۸/۱۲/۴ در سالن نوفل لوشاتو هتل پارسیان استقلال برگزار گردید.

در این همایش موارد زیر مورد بحث و بررسی قرار گرفتند:

- معرفی کلی شرکت سمپ با توضیحات خاص در مورد ماشین کشش بزرگ به عنوان محصول جدید که آخرین تکنولوژی روز را ارائه می نماید. این محصول در نمایشگاه آتی سیم و کابل در دوسلدورف نیز در غرفه سمپ گذاشته خواهد شد.

- آشنایی با انواع دستگاههای کشش سمپ و آخرین دست آوردها در خصوص کشیدن مفتول های آلومینیومی خالص و آلایژی و آنیل کردن آنها.

- آشنایی با انواع خطوط اکسترودر سمپ و تولید کابل های کم خطر از نظر آتش سوزی (RFH).

- آشنایی با انواع ماشینهای تابنده و بانچر شرکت سمپ.

در همایش مذکور ۷۰ نفر از مدیران و مهندسان و کارشناسان صنعت سیم و کابل از بیش از ۴۰ شرکت تولیدی حضور داشتند.

علاوه بر شرکت های نامبرده در فصلنامه های قبلی، شرکت هایی که موفق به دریافت لوح تقدیر و یا گواهینامه شده اند به شرح زیر معرفی می شوند:

ردیف	نام شرکت	مدیریت	گواهینامه	لوح افتخار
۱	مخابراتی و قدرت خراسان	محمد طغریایی	واحد نمونه کیفی استان خراسان رضوی در سال ۸۸	----

در پی اجرای برنامه های آموزشی در انجمن، دوره آموزشی حديددهای کشش در تاريخ ۱۳۸۸/۱۰/۲۹ توسط آقای مهندس صحرایی در محل انجمن برگزار شد. در این دوره ۴۳ نفر از شرکت های عضو انجمن شرکت کردند که در نظرسنجی انجام شده، اکثر شرکت کنندگان، دوره را مفید و کارآمد ارزیابی کرده و تقاضای تداوم این دوره ها را مطرح نمودند.



به درخواست انجمن جلسه‌ای با مدیر عامل محترم جدید شرکت صنایع ملی مس ایران آقای دکتر سعد محمدی و با حضور مدیر فروش آن شرکت آقای مهندس رحمتی و اعضای هیأت مدیره انجمن در تاریخ ۸۸/۱۱/۱۰ در محل شرکت صنایع ملی مس ایران برگزار شد. در این نشست ضمن خیر مقدم به آقای سعد محمدی و انجام مراسم معارفه، دیدگاه انجمن به عنوان متولی صنعت سیم و کابل در راستای حمایت از اعضای خود و همچنین بیان پاره های مشکلات موجود مطرح شد. سپس آقای مهندس رحمتی توضیحاتی را ارائه و با رهنمودها و جمع بندی آقای دکتر سعد محمدی که طلیعه خوبی برای همکاری و تعاملات بیشتر بود جلسه پایان یافت.



شرکت مشاوران

هماهنگ یار (سهامی خاص)

عرضه کننده مواد اولیه و محصولات
نیمه سافته صنایع کابل سازی
از معتبرترین شرکت های آسیایی

مواد اولیه

XLPE جهت تولید کابل های LV-MH-HV

Semi Conductive Compounds

HFFR

DOP

PVC

POE

محصولات نیمه ساخته

Polyester Film

Semi Conductive Tape

Water Blocking Tape

Marking Tape

Binder Tape & Yarn

Steel Tape

آدرس: کنارگذر جنوب غربی پل سیدخندان - ابتدای سهروردی شمالی - خیابان برازنده
پلاک ۵۲ - واحد ۴
تلفن: ۸۸۷۵۲۵۲۸
۸۸۵۱۰۶۸۶-۸۸۷۴۰۱۶
فکس: ۸۸۷۵۱۶۲۱

Website: www.Hamahangyar.com
Email: Hamahang@parsonline.net

www.Hamahangyar.Com





الماس کاران فن آور (سهامی خاص)

AKF

تولید کننده حديد هـای كـشش از نوع الماس
طبیعی و مصنوعی همگام با پیشرفته ترین
روشها و استانداردهای جهانی تولید



ND COMPAX PCD TC

Rod قابل مصرف در تمامی دستگاههای كشش
مفتول در صنعت سيم و كابل و سيم لاکي

Intermediate

Fine

Super Fine

Nipple Dies

آدرس :

تهران ، آرياشهر ، بلوار فردوس ، بين ابراهيمی و ستاری ، ساختمان البرز ، واحد ۳۰۵

Web Site :
www.almaskaran-co.com

E-Mail :
P_Haghighi1@yahoo.de
Almas.Karan@yahoo.com

تلفن مستقيم بخش بازرگانی : ۰۲۱-۴۴۰۰۲۶۴۶

Tel : 021 - 44000328
Telefax : 021 - 44049644
Mobile : 09121453481