به نام آن‌که جان را فکرت آموخت

صنعت سیم و کابل

انجمن صنفی تولیدکنندگان سیم و کابل ایران

شماره سی و چهارم - بهار ۱۳۸۸

نشریه داخلی صنعت سیم و کابل
انجمن صنفی تولیدکنندگان سیم و کابل ایران
شماره سی و چهارم - بهار ۱۳۸۸

طرح روی جلد: شهلا احمدیان

عنوان	صفحه
سخن سردبیر	۲
سیستم فیلتراسیون روغن کشش آلومینیوم *محمدرضا رئیسی*	۳
آزمون ها و دستگاه های اندازه گیری در شبکه های فیبر نوری ـ بخش دوم *محمد علی مساواتی*	۵
به راستی چاره کار چیست ؟ *نسترن کسرایی*	۸
بررسی پارامترهای ثانویه خط انتقال مخابراتی *بهرام شمس*	۱۳
فرآیند تبدیل مستقیم سنگ معدن مس به مفتول یا سیم مسی مصرفی در صنایع سیم وکابل *غلامرضا فلاح نژاد*	۱۹
مدیریت بحران ـ بخش اول *فروز روشن بین*	۲۸
ملاحظات مکانیکی در نصب کابلهای نوری هوایی ـ بخش اول *محمد مهدی حیدری*	۳۳
بزرگان می گویند	۳۸
انتخاب قرقره مناسب *محمد باقر پورعبدالله*	۳۹
آمار صادرات و واردات محصولات سیم و کابل به روایت نمودار *داریوش نادری*	۴۲
خبرهایی از انجمن	۵۱

صاحب امتیاز: انجمن صنفی تولیدکنندگان سیم و کابل ایران

مدیر مسئول: *نسترن کسرایی*

سردبیر و مدیر اجرایی: حسین حق‌بیان

زیر نظر شورای نویسندگان: حسین حق‌بیان، محمدباقر پورعبداله، نادر صالحی ارشلو، بهرام شمس، محمدعلی مساواتی

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: ۷-۲۲۸۶۰۸۰۶ نمابر: ۲۲۸۶۲۴۱۳

وب سایت: www.iwcma.com

پست الکترونیک: info@iwcma.com

- ***صنعت سیم وکابل در ویرایش و اصلاح مطالب آزاد است.***
- ***مسئولیت مطالب بر عهده نویسندگان است.***
- ***استفاده از مطالب مجله با ذکر نام، شماره و تاریخ انتشار مجاز است.***

www.sbargh.ir

Edited with the trial version of
PDFPro
To remove this notice, visit
www.pdfpro.co

سخن سردبیر

سال ۱۳۸۸، از سوی مقام رهبری به عنوان سال تغییر و اصلاح الگوی مصرف نام‌گذاری شده است. صنعت سیم و کابل نیز به عنوان یکی از صنایع مادر کشور، بر آن است که سال نو را با عمل به این توصیهٔ مفید و اساسی، آغاز نماید.

بر خلاف تصور عموم، صرفه‌جویی به معنای کم مصرف کردن نیست، بلکه بر اساس تعاریف و چارچوب‌های علمی و نیز بر مبنای دانش کهن، صرفه‌جویی به معنای درست مصرف کردن است، چنان که حضرت علی (ع) می فرمایند: «کُلُّ ما زادَ عَلَی الاِقتِصادِ اِسراف» ،«هر چه از حد میانه روی بگذرد اسراف است». اصلاح الگوی مصرف که به معنای نهادینه کردن روش صحیح استفاده از منابع است به خودی خود باعث تغییر شاخصه‌های توسعه و کاهش هزینه‌ها شده و زمینهٔ مناسبی را برای گسترش عدالت فرآهم می‌آورد. اما چگونه می‌توان زیاده‌روی در مصرف و اسراف را که در کل جهان از هنگام بروز پدیدهٔ صنعتی شدن رواج یافته و تشدید شده است تعدیل کرد؟ قرن هجدهم در اروپا نه تنها به عنوان عصر روشنگری از دیگر قرون متمایز می‌شد، ویژگی عمدهٔ دیگری نیز داشت و آن عصر رویکرد به تجارت و تولید بود. از همان زمان که صنایع مختلف پدید آمدند تولیدکنندگان و تاجران، پس از اشباع بازارهای داخلی، برای جذب بازارهای خارجی و دستیابی به مواد اولیهٔ ارزان‌تر، به کشورهای خارجی روی آوردند که بحث در این مقوله خود نیازمند زمان بیشتر و مکان وسیع‌تری است، اما به ذکر همین نکته بسنده می‌شود که پدیدهٔ صنعتی شدن، علی رغم نکات مثبت آن، باعث تغییر فرهنگی و اجتماعی در تمامی کشورهای جهان شده و با زیر پا گذاشتن ارزشهای فرهنگی و سنتی هر کشور، تنها هدف آن توزیع و فروش کالاهای تولیدکنندگان بوده است.

به ویژه کشورهای جهان سوم که تحت سیطرهٔ دنیای سرمایه‌داری قرار داشتند هر آن چه را که از سوی این جهان به آنها دیکته شد مصرف کردند و کماکان نیز این روند ادامه دارد.

نکتهٔ قابل توجه نیز این است که افزایش مصرف به عنوان یکی از شاخصه‌های عمدهٔ توسعهٔ اقتصادی اعلام شده و ارزش و اعتبار فرد در این نظام اقتصادی تا حد زیادی به کالاها و خدماتی که در دسترس وی قرار دارد و همچنین به پایگاه اجتماعی وابسته به این خدمات وابسته است.

این مقدمه را از آن جا آوردیم که مسئلهٔ خاصی را مطرح کنیم: صرفه‌جویی و اصلاح الگوی مصرف نیاز به تغییر الگوی فرهنگی و اجتماعی دارد. فرهنگ سازی نیز نیازمند برنامه‌ریزی در حد وسیع و دراز مدت است. به هر طریق برای فرهنگ سازی باید از نقطه‌ای آغاز کرد و ما نیز از خود شروع می‌کنیم و تلاش می‌نماییم که در صنعت خود این ذهنیت را ایجاد و تقویت کنیم که هر گونه صرفه‌جویی در کارخانه‌های تولیدکنندهٔ سیم و کابل نه تنها در جهت مصالح ملی است بلکه نهایتاً باعث افزایش بهره‌وری شده و رضایت تولیدکننده و مصرف کننده، هر دو را، در بر خواهد داشت.

صرفه‌جویی در مصرف انرژی اولین گام در جهت مصرف اقتصادی و صحیح منابع است. قطع انرژی در کارخانه‌ها و صنایع منتهی به مشکلات بیشماری می شود که از جمله می‌توان به کاهش کمی و کیفی محصولات تولیدی، وارد آمدن خسارات فنی به تجهیزات، افزایش قیمت کالا در بازار، افزایش قیمت تمام شدهٔ محصول، کاهش عمر ماشین آلات و ... اشاره کرد.

بنابراین آشکار است که صنایع می‌باید اولین اولویت خود در اصلاح الگوی مصرف را صرفه‌جویی در مصرف انرژی بدانند و با استفاده از توصیه‌های ارایه شده از سوی دولت و وزارتخانه‌های مرتبط، تلاش هر چه بیشتری را جهت اصلاح الگوی مصرف خود داشته باشند. توصیه‌هایی چون بهره‌برداری از حداکثر میزان روشنایی طبیعی روز در محیط کاری، استفاده از لامپ‌های کم مصرف LED، استفاده از حداقل سیستم حرارتی و برودتی در ساعات کاری، استفاده از نوبت کاری در بخش تولید به منظور جلوگیری از مصرف برق در ساعات اوج مصرف، پرهیز از مصرف آب شرب برای آبیاری فضاهای سبز و ...

لذا انتظار می‌رود که مدیران فهیم صنعت سیم و کابل با ایجاد فرهنگ سازی در بین کارکنان خود صرفه جویی را به جایی رسانند که نتیجهٔ کار انشاءالله تأثیر مثبتی بر روند رو به رشد واحدها داشته باشد.

Edited with the trial version of
PDFPro
To remove this notice, visit
www.pdfpro.co

www.sbargh.ir

سیم و کابل
صنعت

سیستم فیلتراسیون روغن کشش آلومینیوم*

مترجم: محمدرضا رئیسی

تصفیه مناسب، یک موضوع حیاتی برای عمر روغن خنک کننده در فرآیند کشش سیم آلومینیوم است که عدم توجه به آن باعث برگشت سرمایه را ایجاد می‌کند.

مقدمه

در سالهای ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸ به دلیل افزایش قیمت مس، میزان تولید سیم‌های آلومینیومی به سرعت افزایش یافت. فرآیند کشش سیم آلومینیوم که نیازمند روغن معدنی لزج است نخستین گام در افزایش تولید بود. بنابراین سیستم فیلتراسیون و نیاز به سانتریفیوژ و خالص‌کننده (تصفیه کننده) با تقاضای روبه رشد مواجه بودند. برای خنک کننده های مصنوعی و برای برخی روغن‌های با ویسکوزیتهٔ پایین، یک نوع فیلتر Media Style مورد نیاز است.

فیلتراسیون هرچه که باشد، خالص سازی و تعمیرات مناسب، یک عامل مهم برای تضمین عمر و برگشت سرمایه است.

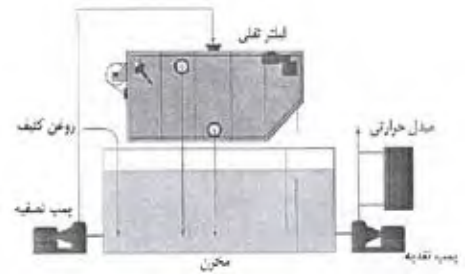
روغن یا خنک کننده

امروزه روغن یا خنک‌کننده‌های مورد استفاده در خواص فیزیکی با یکدیگر متفاوتند، اما در یک موضوع مشترک هستند: همهٔ آنها گران قیمت هستند، لزجت آنها از SSU ۳۵ تا SSU ۳۰۰۰ تغییـــر می‌کند و باعث می‌شود خالص‌کننده ها، فیلترها، پمپهای تغذیه روغن و مبدل‌های حرارتی در قیمت اولیه و نوع متفاوت باشند.

جداسازی ذرات آلومینیوم و سایر ذرات جامد معلق که طی فرآیند کشش به روغن افزوده می شوند باید به صورت پیوسته انجام شود تا عمر قالب (حدیده) و بازدهی تولید سیم افزایش یابد.

اصول طراحی سیستم

یک فیلتر ثقلی که در کف مخزن قرار گرفته است از ارتفاع سیال به عنوان فشار استفاده می‌کند و به کمک آن روغن را از فیلتر عبور می‌دهد. چنین فیلتری برای روغن های سبک مناسب است و روغن را به صورت ۱۰۰٪ تصفیه می‌کند. برای روغن‌هایی با لزجت کمتر، مشابه تصویر (۱) نیاز به یک خـــط بای پاس است که بخشی از روغن را از فیلتر عبور می‌دهد، درصد روغن بای‌پاس از روی سطح فیلتر و لزجت روغن تعیین می‌شود، روغن اضافی به داخل منبع برمی‌گردد و جریان به صورت مداوم روی فیلتر جریان خواهد داشت.



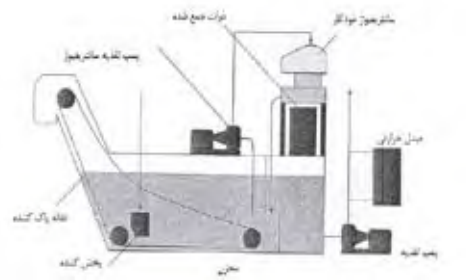
شکل ۱. سیستم فیلتر ثقلی عمقی

کنترل مداوم سطح روغن روی فیلتر باعث می‌شود که جداسازی ذرات از داخل روغن بهتر انجام شود و جایگزینی فیلتر به حداقل برسد.

تصویر (۲) نشانگر سیستم بهینه برای روغن هایی با لزجت بالا است که دارای تسمه نقاله و سیستم گریز از مرکز است، ترکیب جداسازی مستمر ذرات جامد با تسمه نقاله و جداسازی خودکار ذرات در سیستم گریز از مرکز باعث عمر بیشتر فیلتر خواهد شد.

برای فیلترهای ثقلی نصب شده در کف یا سیستم گریز از مرکز همواره باید به فیلتر و مخزن توجه خاصی شود چون این دو در کنار مبدل حرارتی و نوع پمپ انتخابی تضمین کارآیی سیستم را فراهم می‌کند.

به علاوه گرمکن‌های سیستم یک مقوله بسیار مهم است که روغن را دردمای ۸۵ درجهٔ فارنهایت نگه دارد چون در هنگام روشن‌کردن سیستم از حالت سرد مقداری آب با روغن مخلوط می‌شود.



شکل ۲. سیستم سانتریفیوژ

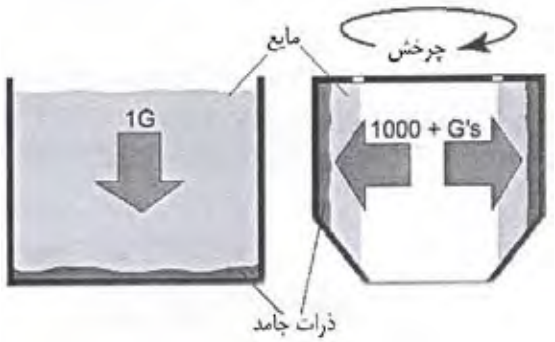
www.sbargh.ir

Edited with the trial version of
PDFPro
To remove this notice, visit
www.pdfpro.co

چگونه سیستم گریز از مرکز ذرات را از روغن جدا می‌کند؟

یک جداکنندهٔ گریز از مرکز ابزاری است که به کمک جداکنندهٔ ثقلی می آید. تصویر ۳ نشان دهندهٔ تانک سکون است که تنها به مقدار یک g نیرو درآن وجود دارد و به همین دلیل ذرات جامد در کف مخزن جمع می‌شوند. با چرخش مخزن همان نتیجه حاصل می‌شود اما در زمان کوتاه‌تر و در محفظه‌ای کوچک‌تر به علت افزایش نیروی جاذبه g از یک g به بیش از ۲۰۰۰g.

افزایش نیروی g باعث بهبود فرآیند جداسازی ذرات جامد از مایع می‌شود، عواملی که باعث تعیین نیروی g می‌شود عبارت است از قطر مخزن و سرعت دورانی آن.



شکل ۴. گرانش در برابر نیرو در گریز از مرکز

عوامل دیگری که باعث بهبود عملکرد مخزن گریز از مرکز می‌شوند عبارتند از: زمان انجام فرآیند (زمان وجود مخلوط مایع و ذرات جامد در مخزن) و کنترل توربولانس در یک سیستم گریزازمرکز، زمان حضور با قطر و ارتفاع ظرف مشخص می‌شود به هر تقدیر زمان حضور با افزایش یا کاهش میزان جریان کنترل می‌شود.

در یک مخزن ته نشینی هر نوع توربولانسی باعث به هم خوردن سیال و محتویات آن می‌شود و زمان مورد نیاز برای ته نشینی ذرات جامد را تحت تاثیر نیروی g افزایش می‌دهد. چنین مسأله ای برای ۲۰۰۰g جاذبه نیز مصداق دارد.

در سیستم های گریز از مرکز مدرن کنترل توربولانس با بکارگیری اجزاء خاصی مطابق شکلهای ۴ و ۵ انجام می‌شود.

این تصاویر معرف یک پرهٔ تغذیه‌کننده هستند که چهاربخش ساکن را ایجاد می کنند، پره‌های ایجاد کنندهٔ نواحی ساکن با یک کلاچ مخصوص قفل می‌شوند و سرعتی معادل سرعت دوران ظرف را ایجـاد می‌کنند. این ویژگی باعث می‌شود که در نواحی ساکن جدایی ذرات راحت‌تر انجام شود و حتی توزیع ذرات جامد در ظرف نیز تحت کنترل باشد. تمامی ویژگی‌های طراحی برای کوتاه شدن زمان حرکت ذرات جامد در ظرف و بهبود بازدهی جداسازی با حداقل اغتشاش است.

شکل ۴. پروانه تغذیه مخزن ثقلی

شکل ۵. ناحیه ساکن ظرف ثقلی

نتیجه گیری

با وضعیت اقتصادی فعلی، هرکس می تواند حدس بزند که کاهش یا افزایش زمان تولید سیم چقدر در بازار مؤثر است. با گذشت زمان، نقش هادی های غیر آهنی در این وضعیت بیشتر آشکار خواهد شد.

انعطاف پذیری در روند تولید و آشنایی با متغیرهای تجهیزات باعث بهبود در زمان مصرف خواهد شد، برای تولید سیم‌های آلومینیومی اگر بخواهیم در عرصهٔ رقابت باقی بمانیم، توجه به مواد روانکاری تأمین‌کنندگان، آزمایش آن و فیلتر پیوستهٔ آن باعث حفظ کیفیت بالای محصول خواهد شد.

*منبع :

Wire & Cable Technology International/January 2008

www.sbargh.ir

Edited with the trial version of PDFPro
To remove this notice, visit www.pdfpro.co

آزمون ها و دستگاههای اندازه گیری در شبکه های فیبر نوری
(منبع نوری پایدار و دستگاه اندازه گیری توان نوری) - بخش دوم

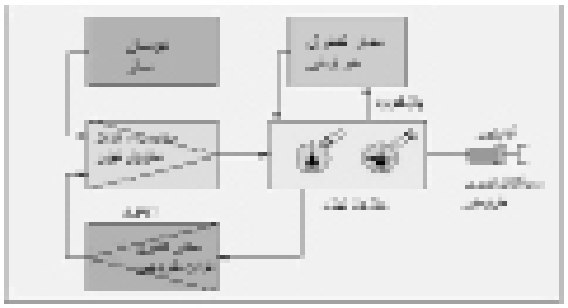
استفان نیلسون گیتسویک (Stephan Nelsson – Gitsvick)

ترجمه: محمدعلی مساواتی

در قسمت قبلی این مقاله، دستگاه بازتاب سنج نوری در حوزه زمان (OTDR) معرفی و موارد کاربرد و نحوه کار آن بیان شد. در این قسمت منبع نوری پایدار و دستگاه اندازه گیری توان، مورد بررسی قرار می‌گیرد.

منبع نور پایدار

منبع نوری پایدار از نوع لیزری و یا دیود نوری ، به همراه دستگاه اندازه گیری توان (توان سنج نوری) جهت اندازه‌گیری افت توان در نصب (از یک اتصالگر تا اتصالگر دیگر) مورد استفاده قرار می‌گیرد. منبع نوری از یک ماژول لیزر و یا دیود نوری، مدار کنترل توان اتوماتیک (APC)، مدار کنترل حرارتی، و یک نوسان ساز تشکیل می‌شود. (شکل ۹)



شکل ۹. نمایش شماتیک منبع نور پایدار با ماژول لیزر

نور از ماژول لیزری (و یا دیود نوری) توسط مجموعه لنزها به داخل فیبر فرستاده می‌شود. مقدار نور ارسالی از سطح انتهایی ماژول مانیتور شده و از طریق مدار APC بازخورد شده و به این وسیله در هنگام اندازه‌گیری، توان خروجی ثابت نگه داشته می‌شود. دمای لیزر (و یا دیود) نیز مانیتور شده و به وسیله عنصر پلتیر (سیستم خنک کنندگی Peltier) و مدار کنترل حرارتی کنترل و بنابراین تغییرات فرکانسی خنثی می‌شود.

شدت نور توسط یک نوسان ساز داخلی فراهم می‌شود. باید توجه نمود که همه منابع نوری نیاز به زمانی در حدود ۱۰ دقیقه برای گرم شدن دارند تا لیزر به درجه مناسب رسیده و نور خروجی پایداری به دست آید.

منابع نور که امروزه مورد استفاده قرار می‌گیرند هم از مدولاسیون داخلی و هم بیرونی استفاده می‌کنند. برای اندازه‌گیری افت ترکیبی در نصب همیشه از نور با موج پیوسته (CW) استفاده می‌شود.

شکل ۱۰. نور خروجی از یک منبع نور پایدار اغلب به صورت پیوسته است (بالا)، در حالی که نور خروجی OTDR به صورت پالس است (پایین)

توان سنج نور و سنسورها

توان سنج های نوری و سنسورها (و یا حسگرها) برای اندازه گیری توان منابع نوری و نیز نور خروجی از فیبرنوری استفاده می شوند.

توان سنج نوری دارای کالیبراسیون داخلی برای طول موج هایی است که معمولاً مورد استفاده قرار می گیرند و البته می توان آن را برای سایر طول موج ها هم کالیبره کرد.

در مدل های قدیمی تر سنسورها و توان سنج های نوری، در صورتی که اندازه‌گیری در طول موج های غیر از ۱۳۱۰ نانومتر انجام شود، ممکن است نیاز به محاسبه مجدد مقدار قرائت شده به صورت دستی باشد.

انواع مختلف سنسورها (گیرنده نور) بسته به نوع اندازه گیری و دامنه طول موج در دسترس هستند. سنسورهایی که عموماً استفاده می‌شوند امکان اندازه گیری از ۱۰+ تا ۸۰- dBm را فراهم می‌آورند و برای طول

www.sbargh.ir

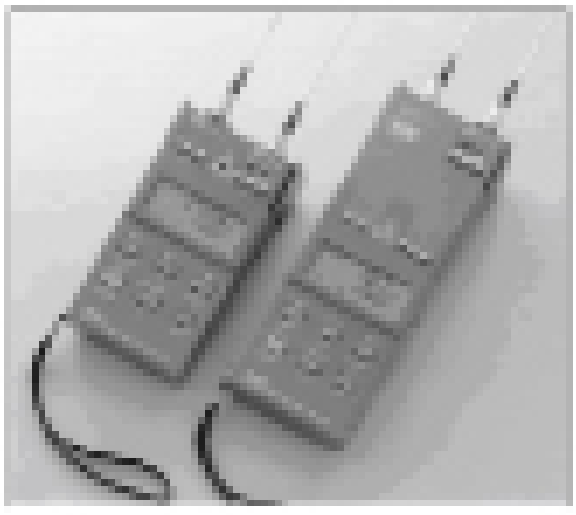
Edited with the trial version of PDFPro
To remove this notice, visit www.pdfpro.co

موج های ۱۳۱۰ نانومتر و ۱۵۵۰ نانومتر کالیبره شده‌اند. در صورتی که چندین توان سنج و سنسور به طور همزمان استفاده شوند، باید آنها را نسبت به هم نیز کالیبره کرد تا نتایج متجانسی به دست آید.

منابع و توان سنج های نوری دستی

به هنگام اندازه گیری‌های روزمره در نگهداری شبکه های نصب شده مخابراتی و در اندازه گیری‌های مسیرهای نصب شده با طول کم، مثل شبکه های اصلی کلان شهرها، شبکه های توزیع و شبکه های دسترسی از هر نوع، منابع و توان سنج های نوری دستی، انتخابی عالی است. این دستگاهها اغلب به صورت ترکیبی بوده و شامل منبع نوری و توان سنج در یک دستگاه هستند. برنامه های نرم افزاری امکان استفاده از آنها را به سهولت فراهم آورده‌اند. کالیبراسیون با فشار یک دکمه انجام می‌شود. با اتصال آنها به دو سر یک فیبر، شروع به تبادل داده ها و نتایج می‌کنند و میانگین بسیار دقیقی را به اپراتور ارائه می‌کنند. این دستگاهها تا حدودی دارای طیف محدودتری بوده و قابلیت اطمینان آنها به اندازه دستگاههای شرح داده شده در بالا نیست.

قابلیت معمول در این دستگاهها وجود یک کانال صوتی داخلی است که از فیبر به عنوان محیط انتقال استفاده می‌کند و این امکان را برای کاربران در هر طرف فراهم می آورد که با همدیگر ارتباط برقرار کنند.



شکل ۱۱. عکس منبع نوری پایدار و توان سنج نوری به منظور استفاده دستی را نشان می دهد

اندازه گیری با منبع و توان سنج نوری

اندازه گیری تضعیف به صورت عملی

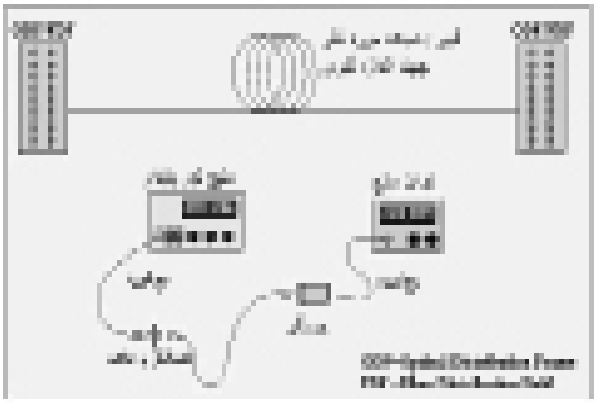
اندازه گیری تضعیف بر روی قسمتی از کابل نصب شده به کمک منبع نوری پایدار و توان سنج انجام می‌گیرد. نور انتقالی در هر دو جهت و در طول موج های ۱۳۱۰ و ۱۵۵۰ نانومتر اندازه گیری می‌شود.

اتصالگرها باید قبل از اتصال فیبر ها و قرائت مقادیر کاملاً تمیز باشند. هر گونه کثیفی در اتصالگرها می‌تواند به مقدار زیادی بر روی مقادیر قرائت شده اثر بگذارد.

برای جلوگیری از فرسودگی اتصالگر منبع نور، می‌توان از یک پچ کورد با اتصالگر در دو طرف استفاده کرد. یک طرف پچ کورد به منبع نور وصل می شود. برای طرف دیگر پچ کورد بایستی بوش یا غلافی فراهم کرد. در تمام طول اندازه گیری باید پچ کورد به منبع نور وصل باشد (در غیر این صورت مقدار توان قرائت شده تغییر می‌کند). قبل از اندازه گیری، منبع نوری و ماژول لیزر بایستی حداقل ۱۰ دقیقه (زمان گرم شدن) روشن باشند تا از جریان نور پایدار اطمینان حاصل شود. اندازه گیری بایستی با استفاده از نور غیر مدول (پیوسته یا CW) انجام شود.

منبع نور، بسته به جهتی که بایستی اندازه گیری صورت گیرد در نقطه اتصال به کابل قرار داده می شود. مقدار مرجع از بین ۵ اندازه گیری مختلف (مثلاً پس از وصل و قطع نمودن بوش) به دست می‌آید. (شکل ۱۲)

مقادیر قرائت شده به صورت نزولی مرتب و دومین مقدار به عنوان مقدار مرجع انتخاب می‌شود. برای مثال اگر مقادیر قرائت شده به صورت ۱/۸۲- ، ۲/۱۰- ، ۱/۸۵- ، ۱/۹۲- و ۱/۸۸ dBm- باشد مقدار ۱/۸۵ dBm- باید به عنوان مقدار مرجع انتخاب شود.

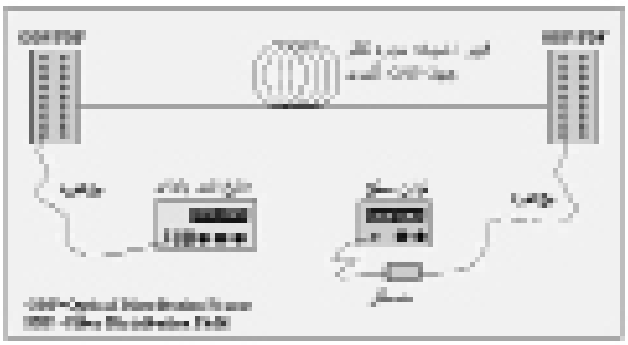


شکل ۱۲. اتصال منبع نور پایدار و توان سنج نوری برای تعیین مقدار مرجع

Edited with the trial version of
PDFPro
To remove this notice, visit
www.pdfpro.co

www.sbargh.ir

سپس توان سنج نوری به طرف دیگر کابل نصب شده منتقل و هر فیبر به فرستنده و گیرنده وصل می شود. توجه کنید که فیبرها در ODF (کابینت توزیع نوری) قطع و وصل شده و اتصال در طرف منبع نور و توان سنج شکسته نخواهد شد. (شکل ۱۳)



شکل ۱۳. اندازه گیر تضعیف کابل که عملاً نصب شده است.

وقتی تمامی مقادیر قرائت شد، مقدار تضعیف هر فیبر را می توان محاسبه کرد. مقادیر قرائت شده به صورت صعودی مرتب و دومین مقدار در محاسبه تضعیف بکار گرفته می شود. برای مثال از بین مقادیر قرائت شده ۱۰/۵۶- ، ۱۰/۴۵- ۱۰/۴۹- ، ۱۰/۶۶- و ۱۰/۳۷ dBm- ، مقدار انتخاب شده ۱۰/۴۵ dBm- است. تضعیف کل فیبر را می توان با کسر نمودن این مقدار از مقدار مرجع به دست آورد.

مثال :

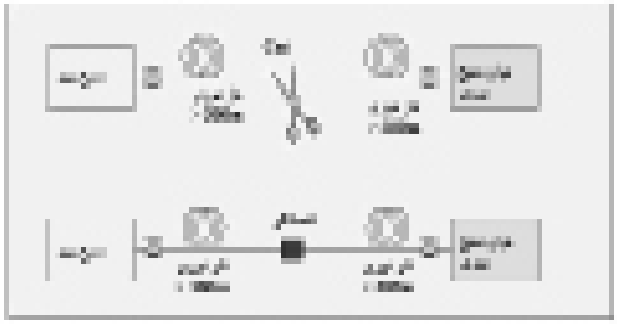
(-۱/۸۵) – (-۱۰/۴۵) = ۸/۶ dB

تضعیف کل شامل تضعیف فیبر و اتصالگرها در ODF برابر dB ۸/۶ است.

اندازه گیر افت اتصالگر و مفصل

"Cut-Back" یکی از روش‌هایی است که برای اندازه‌گیری کیفیت اتصالگر و یا مفصل بکار می‌رود. توان نوری P۱ پس از عبور از طولی از فیبر نوری توسط دستگاه اندازه گیری توان خروجی اندازه گیری می‌شود. سپس فیبر را قطع کرده و به اتصالگر، یا مفصل مکانیکی و یا مفصل فیوژنی متصل می شود.

توان P۲ برای طول فیبر اندازه گیری و ثبت می شود. با کسر کردن توان P۲ از توان P۱ افت اتصالگر/مفصل محاسبه می‌شود. استاندارد



شکل ۱۴. با برش اول تار نور سو اتصال آن به اتصالگر و یا مفصل کردن آن می‌توان با حذف افت تار نور سو افت اتصالگر و یا مفصل را محاسبه نمود

IEC 60874-1 روش اندازه‌گیری اتصالگرهای مختلف و پارامترهای آنها را با جزئیات شرح می‌دهد.

ملزومات آزمون

در اندازه گیری های میدانی نیاز به پچ کورد با اتصالگرهایی است که قابلیت تطبیق با اتصالگرهای موجود در محل نصب و نیز دستگاههای مورد استفاده را داشته باشند.

یک کیت آزمون بایستی حداقل شامل سه پچ کورد با اتصالگر یک طرفه و سه پچ کورد با اتصالگر در دو طرف، تعدادی بوش برای اتصال آنها به هم و آداپتور برای اتصال فیبر های تک به پچ کورد دستگاه است. برای تمیز کردن اتصالگرها، اتانول ۹۶ درصد و بطری هوای فشرده مورد نیاز خواهد بود. استون و حلال های مشابه می‌توانند به اتصالگرها صدمه بزنند.

در نصب فیبر نوری سینگل مد که از اتصالگرهای PC استفاده می‌شود، اندازه گیری ها همیشه باید با پچ کوردهایی با اتصالگر PC انجام شود.

پس از قطع و وصل کردن مکرر اتصالگرها، سطح تطبیق بوش فرسوده می شود و بنابراین لازم است توجه کافی انجام شود تا تغییرات آن مشاهده و به محض احتمال فرسودگی بوش تعویض شود. معمولاً تولیدکننده قطع و وصل اتصالگر را در حدود ۲۰۰ بار بدون تغییر قابل ملاحظه در پارامترهای نوری را تضمین می‌کند.

در قسمت بعدی این مقاله، در مورد آزمون‌های نصب، بحث خواهد شد.

Edited with the trial version of
PDFPro
To remove this notice, visit
www.pdfpro.co

www.sbargh.ir

به راستی چارهٔ کار چیست؟

گردآوری: نسترن کسرایی

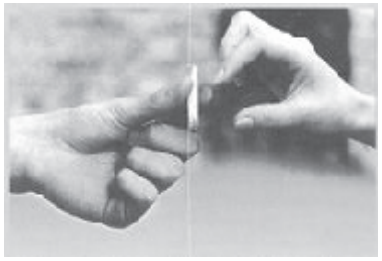
تاریخ بشر در اعصار مختلف گواهی از وجود موادی می‌دهد که مصرف آن باعث تغییراتی در رفتار و هیجانات مصرف‌کننده می‌شده است. امروزه با به بازار آمدن انواع متعددی از این مواد (طبیعی، سنتتیک) و نیز افزایش مصرف آنها در میان مردم نقل و انتقال قاچاق مواد مخدر به یک تجارت سودآور بزرگ تبدیل شده‌است.

در کتب تاریخی ایران و حتی در کتاب قانون ابن سینا از اثرات این مواد نام برده شده است. اما بیشتر گزارش‌ها در مورد مواد مخدر، مربوط به زمان صفویه و سپس قاجاریه تا عصر کنونی است. همراه با فراز و نشیبهای این دوران که اشاعه مصرف مواد افیونی مورد توجه بوده است، قوانین یکصد ساله در مورد محدود کردن مصرف مواد نیز یافت می‌شود.

در زمان ما مسئله مواد مخدر شکل مخاطره آمیز و کاملاً پیچیده‌ای به خود گرفته و در عین حال گسترش جهانی یافته است. اعتیاد به مواد مخدر علاوه بر زیانهای جدی و خطرناک جسمی از قبیل ابتلا به بیماریهای عفونی واگیردار همچون ایدز، هپاتیت و سل، عوارض و مشکلات بیشمار اجتماعی و اقتصادی از قبیل افزایش جرمهای مرتبط با مواد مخدر همچون جنایت و سرقت، فقر و تکدی گری و هدر رفتن سرمایه های کلان مادی کشورها را به دنبال داشته است. کشور ما دارای جمعیتی جوان است. بیش از ۵۰٪ جمعیت کشور در سنین زیر ۲۰ سال بوده و ۶۲٪ از این جمعیت در شهرها ساکن هستند و از هر چهار نفر ایرانی یک نفر در معرض مهاجرت قرار دارد. موقعیت استراتژیک ایران و قرارگیری آن در کنار کشورهایی همچون افغانستان و پاکستان که جزء تولیدکنندگان عمده مواد مخدر بوده و از طرفی مسئله ترانزیت و عبور مواد مخدر به جهت ویژگیهای خاص منطقه‌ای از کشور ما یک مسیر مناسب جهت قاچاق مواد مخدر فراهم ساخته است و بازار مصرف داخلی آن هم رشد روز افزونی داشته است.

پس از پیروزی انقلاب اسلامی علیرغم تلاش بی وقفه نظام مقدس اسلامی کشورمان و تقدیم بیش از ۲۷۰۰ نفر شهید از نیروهای نظامی و انتظامی، این روند رو به رشده بوده است، در نتیجه آمار معتادین و نیز عوارض ناشی از اعتیاد افراد افزایش داشته‌است. برآوردهای رسمی اولیه و ساده از تعداد معتادین و مصرف‌کنندگان مواد مخدر رقمی حدود ۲ میلیون نفر را ذکر می‌کنند و با در نظر گرفتن حداقل یک خانواده ۵ نفری مرتبط با این افراد به رقمی حدود ۱۰میلیون نفر انسان که در ارتباط نزدیک با معضلات و مشکلات ناشی از آن هستند، دست می‌یابیم. محبوسین زندانهای کشور در سال ۷۷ معادل ۶۷۷۵ نفر بوده که قریب به ۶۰٪ آنان مرتبط با مواد مخدر و اعتیاد بوده‌اند.

بر این اساس در ایران به ازای هر صد هزار نفر ایرانی ۲۶۰ نفر در زندان به سر می‌برند و به عبارت دقیق تر به ازای هر ۴۰۰ نفر ایرانی یک نفر در زندان است. در ۲۰ سال گذشته قریب ۱۰۵۳۸۳۶ کیلوگرم انواع مواد مخدرکشف و ضبط شده است. در این سالها نزدیک به ۳۸۱۸۱۲ نفر قاچاقچی و۶۹۹۵۵۷ نفر معتاد شناسایی و دستگیر شده‌اند، قریب ۲۵۶۵۲ نفر معتاد از سال ۶۲ لغایت ۷۷ درمراکز بازپروری کشور پذیرش شده‌اند که این تنها بخشی از آمارهای واقعی، نشان دهنده وضعیت بغرنج و نگران‌کننده از انسانهای این جامعه است که به ورطه اعتیاد کشیده شده‌اند. اعتیاد به عنوان یک آسیب و معضل اجتماعی، بهداشتی، اقتصادی و فرهنگی با پیچیدگیهای خاص خود، حاکمیت ملی، امنیت و استقلال کشور ما را تحت تأثیر قرار داده است. با توجه به مسائل جنبی آن می‌توان ادعا کرد که ارزشهای انسانی و اسلامی و نیز هویت ملی ما در معرض خطر و آسیب این آفت بزرگ قرار گرفته است. توجه به آمارها، نشان از رشد روزافزون معتادین در اجتماع ما دارد. این موضوع که قشر جوان جامعه بیشتر در معرض آسیب و آماج اعتیاد هستند وظیفه همگان را در موضع تقابل با این مشکل خطیرتر می‌سازد.



اعتیاد چیست؟

* اعتیاد یعنی مصرف نابجا و مکرر مواد مخدر که موجب وابستگی به آنها می‌شود. این وابستگی، بدنی و روانی است، ترک مصرف مواد افیونی مشکلات و محرومیت های بدنی و روانی را در پی خواهد داشت (مقاله دکتر سید حسین فخر).

Edited with the trial version of
PDFPro
To remove this notice, visit
www.pdfpro.co

www.sbargh.ir

* اعتیاد عبارتست از وابستگی به عوامل یا موادی که تکرار مصرف آنها با کم و کیف مشخص و درمان معین از دیدگاه معتاد ضروری می‌نماید. (از مقاله دکتر احمد حسنی).
* اعتیاد، یک بیماری روانی، اجتماعی و اقتصادی است که بر اثر فعل و انفعال تدریجی بین بدن انسان و مواد شیمیائی، تحت تأثیر یک سلسله شرایط و اوضاع و احوال خاص روانی، اقتصادی، اجتماعی و سنتی به وجود می‌آید. (از تحقیق خانم دکتر ربابه شیخ‌الاسلام).

با توجه به تعاریف فوق در رابطه با اعتیاد این تعاریف مشخصاً در چند مقوله با یکدیگر مشترکند و آن اینکه:

۱- در اعتیاد وابستگی شدید وجود دارد.
۲- این وابستگی جسمی و روانی است.
۳- قطع این وابستگی مشکلاتی را به همراه خواهد داشت.

ویژگیهای افراد معتاد

فرد معتاد کسی است که اساساً یا از خود و یا از محیط خود و یا هر دو احساس ناخشنودی، نارضایتی و ناراحتی دارد و در چنین حالت

نامطلوبی ناگزیر از مصاحبت با افرادی که برخلاف او دنیا را محل مناسبی برای زیستن یافته‌اند و علی رغم مسائل و مشکلات آن به گونه‌ای خود را با شرایط زندگی وفق داده‌اند، می شود. معتادان در توهمات خود یک دنیای خیالی نسبتاً رضایت‌بخش برای خویش متصورند که نه تنها بر هیچگونه تغییری یا در خود و یا در محیط مبتنی نیست، بلکه دنیای خیالی آنان تنها بر اساس حضور مواد در بدنشان و نیاز به آن و رفع آن نیاز استوار است و غالباً آنان از احساس ناامنی، احساس بی کفایتی، احساس تنهایی، نفرت، نوسانهای افسردگی، اضطراب شدید و به ویژه کششها و تعارضات درون فردی به گونه‌ای رنج می‌برند. به هر حال اعتیاد، یک پدیده مخرب اجتماعی است، زیرا اثرات نامطلوب و عواقب وخیم آن تنها دامنگیر شخص معتاد نمی‌شود بلکه همه افرادی را که به گونه‌ای با آنان وابستگی و ارتباط نزدیک دارند فرا می‌گیرد، مخصوصاً که فرد معتاد مسئول اداره یک خانواده و در نقش پایه‌ای نیز باشد.

آسیب پذیر سنین در دوران بلوغ

دوران بلوغ دوره‌ای است که فرد با تضادها و کشمکشهای متعدد درونی مواجه می‌شود. در این زمان او به خوبی احساس می‌کند که به مرحله‌ای جدید از زندگی می‌بایستی وارد شود و مسئولیتی در قبال خود و جامعه‌اش اتخاذ کند. مرحله‌ای که او را با نگرانی، اضطراب و مشکل تصمیم گیری رو به رو می‌سازد و او سعی می‌کند به گونه‌ای بر مشکلات خویش فائق آید. عدم توجه به اعضای خانواده، توقعات بیجا و بی‌مورد اطرافیان، بدون در نظر گرفتن حساسیت این دوره و توقعات و ارزشهای متضاد اجتماعی اختلالات تطابقی در خانواده و زمینه‌های نامطلوب شخصیتی فرد به سهولت وی را در این دوره در مقابل انحرافات مختلف آسیب‌پذیر می‌سازد.

پیشگیری به عنوان بهترین شیوه مقابله با اعتیاد

اساس پیشگیری تعلیم و تربیت، راهنمایی، مشورت و ارشاد خانواده‌هاست. این آموزش باید در طیفی گسترده اعم از رسمی و غیر رسمی صورت پذیرد و به ویژه از رسانه‌های گروهی در جهت آموزش و نتیجتاً پیشگیری از اعتیاد نخست با تحلیل کلیه عوامل احتمالی اعم از فرهنگی، اجتماعی، خانوادگی، تحصیلی و غیره که افراد سالم را به سوی این انحراف عظیم مذهبی، اخلاقی، اجتماعی و خانوادگی سوق دهد، استفادهٔ کامل به عمل آید. آنگاه مسئولان تعلیم و تربیت، علما و روحانیون، روانشناسان و سایر صاحب نظران شیوه‌های مقابله را در چارچوب نظام حکومتی و متناسب با ارزشهای حاکم بر جامعه ارائه می‌کنند.

شروع اعتیاد

اعتیاد با وابستگی جسمانی و روانی همراه است. بعضی از داروها نیز ممکن است با ایجاد وابستگی روانی در بیمار موجب افزایش مصرف و اعتیادآور شوند. فرد معتاد با دریافت مواد اعتیادآور سرخوش و راضی می‌شود و با توقف مصرف دارو دچار خماری و اختلال شدید جسمانی می‌شود. مواد اعتیادآور سبب پیدایش پدیده تحمل نیز می‌شوند. به موجب این پدیده فرد معتاد برای دسترسی به اثر اولیه این مواد که در ابتدا با مقدار کم حاصل می‌شود مصرف خود را افزایش می‌دهد. شدت و نوع وابستگی نسبت به مواد اعتیادآور برحسب نوع و اثر آن متفاوت است. برخی از این مواد مانند تریاک (OPIUM)، مورفین (Morphine)، هروئین (Heroin)، متادون (Methadone)، قهوه (کافئین)، ال اس دی (L.S.D)، اکستاسی، داروهای تجویزی و مشتقات آنها وابستگی شدید ایجاد می‌کنند و برخی دیگر با وجود تأثیری که بر روان و ذهن فرد می‌گذارند اعتیاد آور به شمار نمی‌آیند.

www.sbargh.ir

Edited with the trial version of PDFPro
To remove this notice, visit www.pdfpro.co

کراک:

از بین موارد مطرح شده، امروزه کراک بیشترین محبوبیت را یافته، که در اینجا به شرح مختصری از آن می‌پردازیم:

اثرات کوتاه مدت:

اثرات کوتاه مدت کراک مشابه آمفتامین است، ولی با مدت زمان کوتاه‌تر. فردی که کراک مصرف کرده احساس افزایش انرژی، چابکی و سرخوشی زیاد می کند، از جمله اثرات آن پس از مصرف عبارت است از: افزایش ضربان قلب، نبض، تنفس، درجه حرارت بدن، فشار خون، گشادگی مردمک چشم، پریدگی رنگ، کاهش اشتها، تعرق شدید، تحریک و هیجان، بی قراری، لرزش بخصوص در دستها، توهمات شدید حسی، عدم هماهنگی حرکات، اغتشاش دماغی، گیجی، درد پا، فشار قفسه سینه، تهوع، تیرگی بینایی، تب، اسپاسم عضله، تشنج و مرگ.

در حالت قطع ماده نیز افسردگی شدید حادث می شود. ناخالصی کوکایین اغلب موجب حساسیت و آلرژی شدید می شود که معمولاً با آب ریزش بینی و بی خوابی شدید همراه است. در مسمومیت حاد با کوکایین، فرد مصرف کننده دچار بی قراری و تشویش، هیجان، شوریدگی فکر و اختلال تنفسی می‌شود. ضربان، تنفس و فشار خون فرد افزایش می یابد.

اثرات دراز مدت:

از جمله اثرات بلند مدت کراک می توان به موارد زیر اشاره کرد:

از دست دادن وزن بدن، یبوست، بی خوابی، ضعف جنسی، اختلالات تنفسی، اشکال در ادرار کردن، تهوع، کم خونی، رنگ پریدگی، تعرق شدید، دردهای شکمی و اسهال، اختلالات در هضم و دستگاه گوارشی، سردرد، لرزش دست‌ها، لرزش و تشنج، پریدن عضلات و سفتی آنها، هپاتیت، آب ریزش دائمی بینی، ایجاد زخم، آماس و جوشهای پوستی به خصوص اطراف مخاط گوش و بینی، زخم مخاط بینی (در مصرف به صورت انفیه)، اضطراب، بی‌قراری، تشنج پذیری شدید، سوء ظن، گیجی، اختلالات درک زمان و مکان، رفتار تهاجمی، تحریک پذیری شدید، افسردگی، پرخاشگری، تمایل به خود کشی، توهمات و اختلال در حواس (بخصوص بینایی، شنوایی، و لامسه)، افکار هذیانی، و گاهی اشتهای کاذب و سرانجام ناراحتی جدی دماغی و روانی به نام سایکوزوکوکایین.

تحمل و ایجاد وابستگی کوکایین مشابه آمفتامین است، وابستگی شدید روانی ایجاد می کند که این وابستگی در عصاره کوکایین یعنی کراک شدیدتر است.

در آزمایش‌هایی که برای تحقیق پیرامون اثر کوکایین بر روی موش و میمون انجام شده، پس از قطع مصرف آن، نشانه های ترک از جمله ضعف شدید، بد خوابی، افسردگی، تحریک پذیری و گرسنگی زیاد دیده شده است.

مصرف کننده، کراک را چه به طریق استنشاق یا پاشیدن روی توتون و ماری جوانا و چه از راه کشیدن با پیپ استعمال کند، دیگر نمی تواند از مصرف آن خودداری کند و باید پی در پی آن را استعمال نماید. مواد، بسیار سریع جذب ریه شده و به مغز می رسد و حالت تهاجمی به مصرف کننده دست داده، باعث بزرگ شدن قلب، افزایش فشار خون می شود. اصولاً فردی که کراک مصرف می‌کند، دیگر بر خود تسلط ندارد و گویی خود را گم کرده است.

درمان اعتیاد

اعتیاد، بیماری مزمنی است که عوامل ژنتیکی، روانی، جسمی و اجتماعی در شروع و تداوم آن دخالت دارند. برای انتخاب نوع درمان باید شرح حال و معاینه بالینی کاملی از بیمار گرفته شود. در شرح حال، میزان تحصیلات و تاریخچه آن، میزان در آمد و تاریخچه آن، نوع ماده مصرفی، شیوهٔ مصرف، مدت اعتیاد، اختلالاتی که اعتیاد برای او ایجاد کرده است، میزان حمایت اجتماعی بیمار و مشکلات قانونی، خانوادگی و حرفه‌ای او و بیماری‌های همراه اعتیاد و ... پرسیده می‌شود. سپس انگیزهٔ بیمار ارزیابی و مشخص می‌شود که او در کدام مرحلهٔ اعتیاد قرار دارد. سپس با مصاحبهٔ انگیزشی سعی در بالا بردن انگیزهٔ او می‌شود. آنگاه با مشارکت خود بیمار و راهنمایی درمانگر، اهداف درمان مشخص شده و شیوهٔ سم‌زدایی و درمان‌های نگه دارنده دارویی و غیر دارویی مناسب انتخاب می‌شود. سم زدایی و درمان نگه‌دارنده به شیوه های متعددی انجام می‌شود که هر یک برای گروه خاصی از بیماران مناسب خواهند بود. درمان به شکل سرپایی یا بستری صورت می‌گیرد. شکل سرپایی درمان نسبت به شکل بستری مزیت هایی دارد که

www.sbargh.ir

Edited with the trial version of PDFPro
To remove this notice, visit www.pdfpro.co

عبارت‌اند از : هزینهٔ کمتر و حفظ شدن شرایط طبیعی زندگی بیمار در طی درمان. بنابراین امکان فراگرفتن مهارت‌های لازم در مقابله با مشکلات محیط وجود خواهد داشت. اما میزان شکست درمانی در شکل سرپایی بیشتر است. همراه با درمان اعتیاد، باید سایر بیماری‌های جسمی و روانپزشکی بیمار درمان شوند و علاوه بر اعتیاد به مادهٔ غالب، اعتیاد به سایر مواد نیز حتماً درمان شوند. باید بدانیم که در درمان اعتیاد، درمان‌های غیر دارویی بسیار مهم‌تر از درمان‌های دارویی هستند. برخی از این درمان های غیر دارویی عبارتند از : مصاحبهٔ انگیزشی ، پیشگیری از عود، شبکه‌درمانی ، قرار داد مشروط ، اجتماع درمان مدار، آموزش گروهی خانواده، مدیریت موردی و گروه درمانی و ...

جمعیت معتادان گمنام N.A
(Narcotic Anonymous)

گروه‌های خود یاری گروههایی هستند که توسط خود معتادان به منظور حمایت از یکدیگر، گفتگو، راهنمایی و ارائه راه حل تشکیل می‌شود. گروه های خود یاری معتادان به مواد مخدر (Narcotic Anonymous) به پیروی از گروههای خودیاری معتادان به الکل (AA) شکل گرفته و در سالهای اخیر به طور وسیع در تمام کشور های جهان گسترش یافته است.

این گروهها فاقد درمانگر بوده و خود معتادان آنها را اداره می کنند. روش کار این گروهها معمولاً بر اساس مقابله و پذیرش حقایق با تأکید بر صراحت و صداقت است. با توجه به اینکه در کشورهای غربی، به ویژه آمریکا فقط معتادان می‌توانند در این گروه‌ها شرکت کنند مطالعات و تحقیقات علمی و کنترل شده‌ای در مورد کارآیی آنها انجام نشده‌است، اما گزارشهای خود معتادان حاکی از سودمندی این گروههاست. متخصصان و مشاوران نیز به سودمندی این گروهها به عنوان یک روش در کنار روشهای دیگر اذعان دارند، به عنوان مثال واف و همکاران (۱۹۹۶) در یک مطالعه نظرخواهی از متخصصان به این نتیجه رسیدند که، مهم‌ترین جنبه گروههای خودیاری ارائه حمایتهای اجتماعی است.

گروه معتادان گمنام نه تنها در جهان بلکه در ایران هم طی سالهای اخیر رشد کاملاً قابل توجهی داشته است. این رشد سریع می‌تواند به عنوان ملاکی برای پذیرش این گروهها از سوی طیف وسیعی از معتادان قلمداد شود. روش کار معتادان گمنام براساس مقابله و پذیرش حقایق در ارتباط با اعتیاد فرد است. بر مسئولیت خود فرد معتاد در ارتباط با اعتیاد بسیار تأکید می شود. کسانی که انگیزه کافی برای ترک دارند در سایه شبکه حمایتی این گروه ها از شرکت در آنها بسیار سود می برند، بخصوص که افراد پس از بازگیری، نیاز به تکیه گاه دارند و داشتن راهنما در این گروه‌ها این اتکاء را مقدور می‌سازد. اما شاید این گروه‌ها برای کسانی که شکل اعتیادشان را آشکار می‌کنند یا کم اهمیت جلوه می‌دهند ، یا انگیزه کافی برای ترک ندارند، مفید نباشد.

گام های دوازده گانه

دوازده گام این گروهها نمایانگر قواعد و اصول تشکیل این گروه هاست:

گام اول: ما اقرار کرده‌ایم که در مقابل اعتیاد خود عاجز بودیم و اینکه زندگیمان آشفته شده بود.

گام دوم: ما به این باور رسیده‌ایم که نیرویی برتر از خودمان می‌تواند سلامت عقل را به ما بازگرداند.

گام سوم: ما تصمیم گرفته‌ایم که اراده و زندگی خود را به خداوند، آن گونه که او را درک کردیم، بسپاریم.

گام چهارم: ما یک ترازنامه اخلاقی بی باکانه و جستجوگرانه از خود تهیه کرده‌ایم.

گام پنجم: ماهیت دقیق خطاهای خود را در برابر خداوند، خودمان و یک انسان دیگر اقرار کرده‌ایم.

گام ششم: ما کاملاً آماده شده‌ایم که خداوند تمام این نواقص شخصیتی ما را برطرف کند.

قدم هفتم: ما با فروتنی از او خواسته‌ایم که کمبودهای اخلاقی ما را برطرف کند.

گام هشتم: ما فهرستی از تمام کسانی که آزار داده بودیم تهیه کرده‌ایم و خواستار آن شده‌ایم که از تمام آنها جبران خسارت کنیم.

گام نهم: ما به طور مستقیم در هر جا که امکان داشت، از افرادی که به آنها آزار رسانده بودیم جبران خسارت نمودیم، مگر در مواردی که اجرای این امر به ایشان و یا دیگران زیان وارد می‌کرد.

گام دهم: ما به تهیه ترازنامه شخصی خود ادامه داده‌ایم و هرگاه در اشتباه بودیم سریعاً به آن اقرار کرده‌ایم.

گام یازدهم: ما از راه دعا و مراقبت، جویای بهبود رابطه آگاهانه خود با خداوند، آن گونه که او را درک کردیم شده‌ایم و دعا کرده‌ایم، تنها برای آگاهی یافتن از اراده او در مورد ما و از آن قدرتی که آن را به انجام می رساند.

گام دوازدهم: ما با داشتن بیداری روحانی‌یی که در نتیجه این قدمها حاصل شده، سعی کردیم این پیام را به کسانی که هنوز رنج می‌کشند (معتادان) برسانیم و این اصول را در تمام امور زندگیمان به اجرا در آوریم.

سنتهای دوازده گانه :

سنت اول: منافع مشترک ما باید در رأس قرار گیرد: بهبودی شخصی، به اتحاد معتادان گمنام بستگی دارد.

سنت دوم: در رابطه با هدف گروه ما، فقط یک مرجع نهایی وجود دارد، خداوندی مهربان که به هرگونه ممکن، خود را در وجدان گروه ما بیان می‌نماید،

Edited with the trial version of
PDFPro
To remove this notice, visit
www.pdfpro.co

www.sbargh.ir

رهبران ما خدمتگزارانی مورد اعتمادند، آنان حکومت نمی‌کنند.

سنت سوم: تنها لازمه عضویت تمایل به قطع مصرف است

سنت چهارم: هر گروه باید مستقل باشد، به استثنای مواردی که بر گروه های دیگر و یا معتادان گمنام در کل اثر بگذارد.

سنت پنجم: هر گروه فقط یک هدف اصلی دارد؛ رساندن پیام به معتادانی که هنوز در رنج‌اند.

سنت ششم : یک گروه معتادان گمنام هرگز نباید هیچ مؤسسه مرتبط یا سازمان انتفاعی خارجی را مورد تأیید قرار دهد، در آنها سرمایه گذاری مالی کند و یا نام معتادان گمنام را به آنها به عاریت بدهد، زیرا ممکن است مشکلات پولی، مالکیت و یا شهرت، ما را از هدف اصلی خود منحرف سازد.

سنت هفتم: هر گروه معتادان گمنام باید کاملاً متکی به خود باشد و کمکهای مالی از خارج دریافت نکند.

سنت هشتم : معتادان گمنام باید برای همیشه غیر حرفه‌ای باقی بمانند، اما مراکز خدماتی ما می‌توانند کارمندان مخصوصی استخدام کنند.

سنت نهم: هرگز نباید سازمانی ایجاد کرد که موظف به سازماندهی معتادان گمنام باشد. اما می توان هیئتهای خدماتی و کمیته‌هایی ایجاد کرد که مستقیماً در برابر کسانی که به آنها خدمت می‌کنند مسئول باشند.

سنت دهم: معتادان گمنام هیچ عقیده‌ای در مورد موضوعات خارجی ندارند، بنابراین نام معتادان گمنام هرگز نباید به بحث‌های اجتماعی کشیده شوند.

سنت یازدهم: خط مشی روابط عمومی ما بر اصل جاذبه است تا تبلیغ: ما همیشه نیاز داریم گمنامی شخصی را در سطح مطبوعات، رادیو و فیلم حفظ کنیم.

سنت دوازدهم: گمنامی اساس روحانی تمام سنتهای ماست و همیشه یاد آور آن است که ما اصول را به خصیصه ها ترجیح دهیم.

به راستی وظیفه ما افراد این جامعه در قبال این دیو بدسیرت چیست؟ خانواده های ما و والدین ما چه وظیفه و مسئولیتی را بر عهده دارند؟ دستگاههای تعلیم و تربیت ما چطور؟ آیا مشکل اعتیاد با زدن و بستن و به زندان انداختن و یا اعدام کردن قابل حل است؟ و یا اینکه عزم ملی و جزم تک تک افراد این جامعه در هر لباس و در هر مکان و هر زمان را می طلبد، براستی کدام یک چاره کار است؟

* منابع

1. http://incas.tums.ac.ir/
مرکز ملی مطالعات اعتیاد
2.http://www.tebyan.net/TEB.ASPX?NID=10968
3.http://daneshnameh.roshd.ir/mavara/mavara-galleries.php

Edited with the trial version of
PDFPro
To remove this notice, visit
www.pdfpro.co

www.sbargh.ir

بررسی پارامترهای ثانویهٔ خط انتقال مخابراتی *

لئو . ام . چاتلر (Leo M. Chattler)

ترجمه و تدوین: بهرام شمس

پارامترهای ثانویهٔ یک خط انتقال مخابراتی عبارتند از:

۱- امپدانس مشخصه[۱] (Z_0)

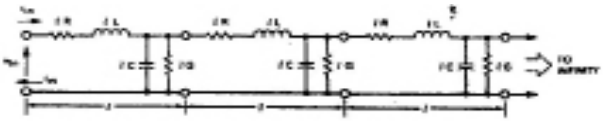
۲- تضعیف[۲] (α)

۳- تغییر فاز[۳] (β)

۴- سرعت انتشار[۴] (V_p)

به پارامترهای تضعیف، تغییر فاز و سرعت انتشار، "ثابت انتشار" یا "ثابت انتقال"[۵] گویند.

۱- امپدانس مشخصه[۱] (Z_0) : امپدانس مشخصه با استفاده از چهار پارامتر R، L، C،G قابل محاسبه است. به طوری که R و L پارامترهای سری و C و G پارامترهای موازی خط انتقال را تشکیل می دهندکه در شکل ۱ نشان داده شده اند.



شکل ۱. پارامترهای متصل شده به طور سری و موازی در خط انتقال

I_{in} و V_{in} جریان و ولتاژ ورودی هستند که تابعی از پارامترهای R، L، C، G خط انتقال هستند. به دلیل وجود المانهای L و R ، ولتاژ ورودی در طول خط انتقال کاهش پیدا می کند و به عبارت دیگر افت ولتاژ وجود خواهد داشت. همچنین به دلیل وجود المانهای C و G، جریان عبوری نیز در طول خط کاهش پیدا خواهد کرد. از ترکیب دو المان R و L به طور سری، امپدانس سری Z_s را خواهیم داشت که برابراست با:

$$Z_s=R+ J\omega\ell \qquad (۱)$$

به طوری که:

$J=-1$

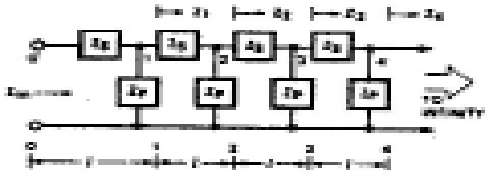
$\omega=2\pi f$

F=Frequency

به همین ترتیب از ترکیب دو المان C و G به طور موازی، امپدانس موازی Z_p را خواهیم داشت.

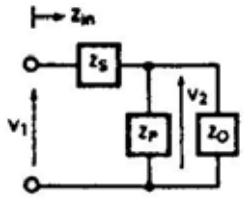
$$Z_p= 1/ (G +J\omega C) \qquad (۲)$$

با توجه به روابط (۱) و (۲)، شکل (۱) را می توان به صورت زیر نمایش داد:



شکل ۲. شبکه امپدانس

چون فرض بر این است که شبکهٔ امپدانسی، در طول بی نهایت است در نتیجه، امپدانس‌ها در هر مقطع از مدار با یکدیگر برابرند یعنی $Z_1=Z_2=Z_3=\ldots$. بنابراین شکل ۳ را خواهیم داشت:



شکل ۳. امپدانس مشخصه

که Z_0 امپدانس مشخصهٔ خط و Z_{in} باید معادل با این امپدانس باشد یعنی : $Z_{in}= Z_0$

نتیجهٔ شکل ۳ در معادلهٔ زیر منعکس می شود:

$$Z_{in}=Z_s+ (Z_0Z_p)/(Z_0+Z_p) = Z_0 \qquad (۳)$$

اگر طرفین معادله ۳ را در (Z_0+Z_p) ضرب و ساده کنیم، خواهیم داشت:

Edited with the trial version of
PDFPro
To remove this notice, visit
www.pdfpro.co

www.sbargh.ir

$$Z_0^2 - Z_sZ_0 - Z_sZ_p = 0 \qquad (۴)$$

با جایگزین کردن مقادیر Z_p و Z_s از روابط (۱) و (۲) در معادلهٔ (۴) خواهیم داشت:

$$Z_0 = \frac{\ell(R+j\omega L)}{2} \pm \frac{1}{2}\sqrt{\ell^2(R+j\omega L)^2 + 4\left[\frac{R+j\omega L}{G+j\omega C}\right]} \qquad (۵)$$

چنان که طول خط (ℓ) در هر قسمت کاهش پیدا کند، کلیهٔ المانهای خط نیز کاهش می یابند. حال اگر طول خط ℓ به صفر نزدیک شود، معادلهٔ (۵) به صورت سادهٔ زیر درخواهد آمد:

$$Z_0 = \sqrt{\frac{R+j\omega L}{G+j\omega C}} = \sqrt{Z_sZ_p} \qquad (۶)$$

همان طور که از معادلهٔ (۶) مشخص می شود، امپدانس مشخصه به R، L، C، G و فرکانس سیگنال ارسالی بستگی دارد. امپدانس مشخصه یک کابل انتقال، برای تطبیق امپدانس سیستم بسیار مهم است.

اگر امپدانس مشخصهٔ دو کابل که به یکدیگر متصل می شوند متفاوت باشند مقداری از انرژی اعمال شده به سیستم یا به خط از نقطهٔ محل اتصال به سمت منبع منعکس می شود که در اینجا نیز "اتلاف توان" داریم. اما اگر امپدانس بار و امپدانس مشخصهٔ خط یکسان باشند تمام انرژی، توسط بار جذب خواهد شد.

به عبارت ساده‌تر: اگر مقدار امپدانس مشخصه، در طول خط ثابت باشد، تطبیق امپدانس بین خطوط و دستگاه های گیرنده و فرستنده بهتر خواهد بود. در غیر این صورت "انعکاس و اکو"[۶] خواهیم داشت.

چون در فرکانسهای بالا، R در مقایسه با JωL قابل چشم پوشی است، بنابراین امپدانس مشخصه برابر است با :

$$Z_0 = \sqrt{L/C}$$

و چون در فرکانسهای پایین، JωL در مقایسه با R قابل صرفنظر است، امپدانس مشخصه برابر است با :

$$Z_0 = \sqrt{R/(J\omega C)}$$

۲- *ثابت انتقال (تضعیف ، تغییر فاز، سرعت انتقال)*

با مراجعه به شکل (۳) مشاهده می شود که به علت وجود امپدانس‌های Z_s و Z_p، مقداری اتلاف سیگنال یا تضعیف و تغییر فاز (انحراف فاز) V_2 نسبت به V_1 وجود خواهد داشت. هر یک از قسمتهای خط L به کاهش دامنه و انحراف فاز کمک می کنند و اگر تعدادی از این قسمتها به صورت سری مطابق شکل (۲) قرار بگیرند این کاهش بیشتر خواهد بود.

چنان که در زمانهای مختلف، فرکانسهای متفاوتی به گوش برسد امکان تشخیص صدا وجود ندارد. با استفاده از شکل (۳) می توان V_2 را به صورت معادلهٔ زیر بیان کرد.

$$V_2 = V_1\left(\frac{Z_pZ_0}{Z_p+Z_0}\right)\left(\frac{1}{(Z_s+Z_pZ_0)/(Z_p+Z_0)}\right) \qquad (۷)$$

یا

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{Z_s(Z_p+Z_0)+Z_pZ_0}{Z_pZ_0} \qquad (۸)$$

در نتیجه (۹)

$$\frac{V_1}{V_2} = 1 + Z_s\left[\frac{1}{Z_0} + \frac{1}{Z_p}\right]$$

با در نظر گرفتن γ به عنوان ثابت انتقال بر واحد طول می توان کاهش دامنه و تغییر در فاز را بر واحد طول هر قسمت از خط، با معادلهٔ زیر نشان داد:

$$\gamma\ell = \alpha\ell + J\beta\ell \qquad (۱۰)$$

$$V_2 = V_1e^{\gamma\ell} = V_1e^{-\alpha\ell} + V_1e^{-j\beta\ell} \qquad (۱۱)$$

که در این معادله عبارت $V_1e^{-\alpha L}$، همان سیگنال تضعیف است و عبارت $V_1e^{-J\beta L}$ ، تغییر در فاز از V_1 به V_2 است. از ترکیب معادلات و لگاریتم گرفتن و جایگزینی معادلهٔ γ به جای Z_0 و بسط سری لگاریتمی خواهیم داشت:

$$\gamma\ell = \sqrt{Z_sZ_p} = \ell\sqrt{(R+j\omega L)(G+j\omega C)} \qquad (۱۲)$$

با تقسیم طرفین معادله به طول ℓ ، ثابت انتقال (γ) بر حسب R، L، C، G به دست می آید:

$$\gamma = \sqrt{(R+j\omega L)(G+j\omega C)} \qquad (۱۳)$$

قسمت حقیقی ثابت انتقال (γ) را ثابت تضعیف[۷] گویند و با (α) نشان می دهند که بر حسب dB بر واحد طول بیان می شود. نسبت ولتاژها یا جریانهای بین دو نقطه A و B عبارتست از :

$$V_A/V_B = I_A/I_B = e^{\alpha\Delta\ell} \qquad (۱۴)$$

Edited with the trial version of PDFPro
To remove this notice, visit www.pdfpro.co

www.sbargh.ir

که در اینجا $\Delta\ell$ عبارت است از فاصلهٔ بین A و B.

ثابت تضعیف (α) را می توان با بسط معادلهٔ (۱۳) بر حسب تلفات دی‌الکتریک و تلفات هادی، بیان کرد:

$$\alpha = 8.686\ (R/2Z + GZ_0/2) \qquad (۱۵)$$

واحد تضعیف، dB بر واحد طول است.

اولین جمله از معادلهٔ ۱۵، مربوط به تلفات هادی و جملهٔ دوم مربوط به تلفات دی الکتریک است. کل تلفات در هر خط انتقال، مجموع این دو کمیت است.

قسمت موهومی ثابت انتقال (γ)، همان ثابت فاز است که با β نشان می دهند و بر حسب رادیان بر واحد طول بیان می شود. در یک طول موج، فاز یک سیگنال منتقل شده به اندازهٔ ۲Л رادیان، جابجایی پیدا می‌کند. بنابراین:

$$B= ۲Л/\lambda \qquad (۱۶)$$

که λ عبارت است از طول موج خط انتقال. ثابت فاز را می توان به صورت تابعی از دی الکتریک و تلفات هادی بیان کرد.

$$\beta = \omega\sqrt{LC}\left[1+\frac{1}{2}\left(\frac{R}{j\omega L}-\frac{G}{j\omega C}\right)^2\right] \qquad (۱۷)$$

اگر در فرکانسهای بسیار بالا R و G نسبت به $j\omega L$ و $j\omega c$ ، کوچک فرض شود معادله (۱۷) به صورت زیر درمی آید:

$$\beta= \omega\sqrt{LC} \qquad (۱۸)$$

معادله ۱۸ نشان می دهد که در فرکانسهای بالا، سیگنالهای وارد شده به خط، دارای یک تغییر فاز ثابت بر طول و با دامنهٔ بدون تغییر هستند. این تغییر فاز پیوسته در امتداد خط، در واقع نشانگر یک موج متحرک با سرعت معادل با عکس تغییر فاز است. این سرعت عبارت است از:

$$V= \omega/\beta = 1/\sqrt{LC} \qquad (۱۹)$$

این معادله نشان می دهد که هر چه ℓC در خط بزرگ تر باشد، سرعت انتقال سیگنال کمتر می شود. به این ترتیب یک تأخیر زمانی بر واحد طول را می توان به عنوان تابعی از عکس V ، تعریف کرد.

$$\delta = 1/V= \sqrt{LC} \qquad (۲۰)$$

در نتیجه کل تأخیر در انتقال در طول یک خط برابر است با :

$$I =\ell\delta =\ell\sqrt{LC} \qquad (۲۱)$$

چون ثابت انتقال، شامل تضعیف و فاز سیگنال ورودی خط است بسیار مهم است. بنابراین بر میزان شنوایی صدای ارسالی، تأثیر می گذارد.

این سیگنال نشانگر مجموع طیف پیوسته فوریر سیگنال اصلی[۸] است، زیرا هر دو پارامتر تضعیف و سرعت انتقال، مربوط به مؤلفه های فوریر با فرکانس، زیاد می شوند. در نتیجه مؤلفه‌های فرکانس بالا با توجه به سرعت انتقال سریع‌تر آنها، اول می‌رسند، اما تضعیف که زیاد شده است، دارای اثر حداقل می شود. سیگنالهای فرکانس پایین دیرتر می‌رسند. اما تضعیف کاهش یافته، اجازه می دهد که اثر قابل ملاحظه‌ای بر روی سیگنال حاصل داشته باشد.

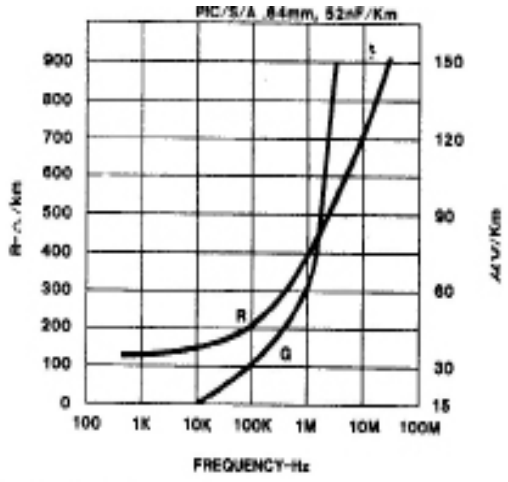
تغییرات پارامترهای اولیهٔ خط به عنوان تابعی از فرکانس در شکل‌های ۴ و ۵ نشان داده شده است.

این تغییرات دارای تأثیر قابل ملاحظه ای بر روی پارامترهای ثانویه خط هستند که در شکل های ۶ و ۷ و ۸ نشان داده شده است.

در شکل های ۴ و ۵ مشاهده می شود که اندوکتانس (L) ، با تغییر فرکانس از ۱۰ کیلوهرتز به ۱۰ مگاهرتز، تقریباً ۲۷ درصد افت پیدا می‌کند. خازن (C) در تغییر فرکانس از ۰/۱ کیلوهرتز به ۱۰ مگاهرتز بسیار پایدار بوده و بدون تغییر باقی می ماند.

مقاومت (R) با تغییر فرکانس از ۱۰ کیلوهرتز به ۱۲ مگاهرتز تقریباً ۸۰ درصد افزایش پیدا می کند و کندوکتانس (هدایت) (G) با تغییر فرکانس از ۱۰۰ کیلوهرتز به ۵ مگاهرتز، تقریباً ۱۰۰ برابر افزایش می یابد.

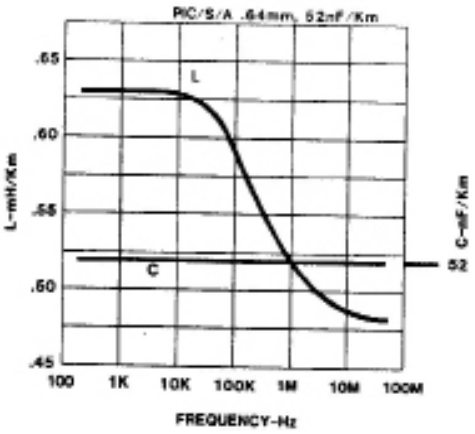
این تغییرات در RLGC ، باعث می شود که امپدانس مشخصه در فرکانس بالای ۱۰۰ کیلوهرتز که در این فرکانس قسمت راکتیو (X_0) مربوط به Z_0 به صفر می رسد، کاملاً مقاومتی شود. (شکل ۶ را ببینید).



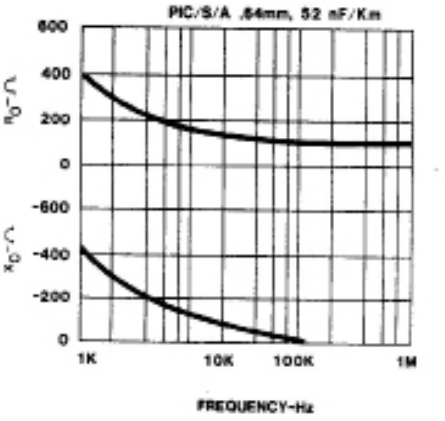
شکل ۴. G ,R بر حسب فرکانس

www.sbargh.ir

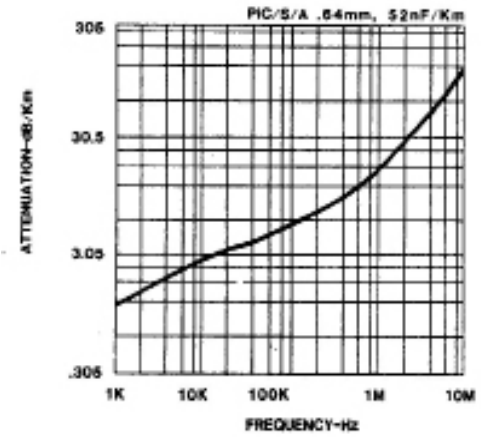
Edited with the trial version of PDFPro
To remove this notice, visit www.pdfpro.co



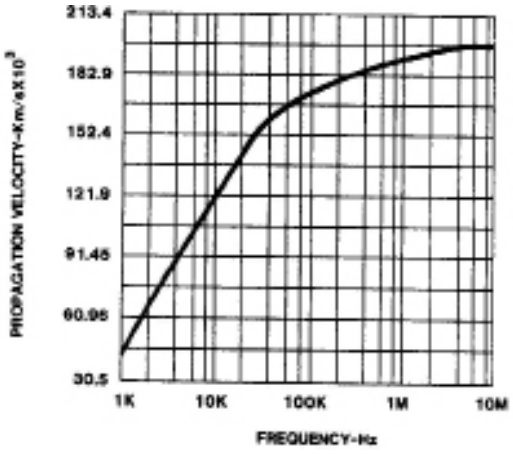
شکل۵. L و C برحسب فرکانس



شکل ۶. $|Z_0|=(JX_0+R_0)$



شکل۷. تضعیف برحسب فرکانس



شکل۸. سرعت انتقال برحسب فرکانس

در شکل ۷ رفتار نوعی تضعیف خط به عنوان تابعی از فرکانس نشان داده شده است. این تضعیف قسمت حقیقی ثابت انتشار از معادلهٔ ۱۳ است. تغییر در مقاومت ناشی از اثرات پوستی و همجواری اولین عامل برای ازدیاد تضعیف به عنوان تابعی از فرکانس است.

در شکل ۸، تغییرات سرعت انتشار به عنوان تابعی از سیگنال فرکانس نشان داده شده است، که به آن "پراکندگی"[۹] گویند.

با اشاره به موارد فوق خواهیم داشت:

ثابت تضعیف مربوط به تلفات انرژی در اثر عبور یک سیگنال از خط انتقال است.

برای بالا بردن کیفیت انتقال بهتر است که:

۱- در طول خط انتقال، تضعیف کمی داشته باشیم.

۲- برای جلوگیری از اعوجاج دامنه، مقدار تضعیف در باند فرکانسی که خط انتقال در آن باند، بکار می رود، ثابت باشد.

۳- در طول خط انتقال، تضعیف، یکنواخت باشد.

نهایتاً یک کابل با مشخصات خوب، کابلی است که طوری طراحی شود که از یک تعادل عالی بین زوجها و بین زوج و زمین برخوردار شده و الزامات الکتریکی خوبی را دارا باشد. این الزامات عبارتند از:

۱- نامتعادلی خازنی زوج به زوج (CUPP)[۱۰]

۲- نامتعادلی خازنی زوج به شیلد (CUPS)[۱۱]

۳- نامتعادلی خازنی زوج به زمین (CUPG)[۱۲]

۴- نامتعادلی مقاومت (RU)[۱۳]

این نامتعادلی ها به طور مستقیم به فرآیند تولید بستگی دارند.

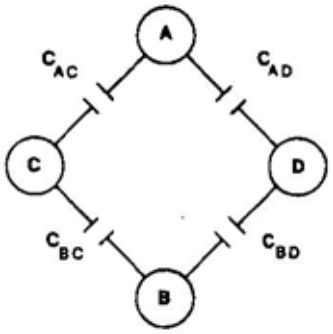
۱. نامتعادلی خازنی زوج به زوج:

نامتعادلی خازنی زوج به زوج عبارت است از یک نامتعادلی که بین

Edited with the trial version of
PDFPro
To remove this notice, visit
www.pdfpro.co

www.sbargh.ir

چهار هادی مربوط به دو زوج وجود دارد که طبق شکل ۹ و معادلهٔ ۲۲ تعیین می شود.



شکل ۹. نامتعادلی خازنی زوج به زوج

$$CUPP = (C_{AC} + C_{BC}) - (C_{AD} + C_{BC}) \quad (۲۲)$$

این نامتعادلی ها، در اثر یک یا چند مورد اشاره شده زیر که ناشی از تغییرات تولید هستند، به وجود می آیند:

۱-۱- اختلاف قطر هادیهای هر دو زوج

۱-۲- اختلاف بین ضخامت عایقها

۱-۳- اختلاف بین عدم هم مرکزی هر دو زوج

۱-۴- تابیدن نامناسب یک زوج (یا یک سیم، حول سیم دیگر بپیچد)

۱-۵- یکسان بودن طول تاب های دو زوج به هم تابیده (وقتی طول تاب های مختلف باشند، هیچونه القایی وجود ندارد)

۱-۶- همجواری دو زوج به هم تابیده. برای مثال: نامتعادلی خازنی زوج‌های مجاور هم، بیشتر از نامتعادلی خازنی زوج‌های دور از هم است. با وجود این اندازه گیری نامتعادلی خازنی بین زوج های هر لایه با لایه های دیگر نیز از اهمیت زیادی برخوردار است.

۲. *نامتعادلی خازنی زوج به شیلد* (**CUPS**)

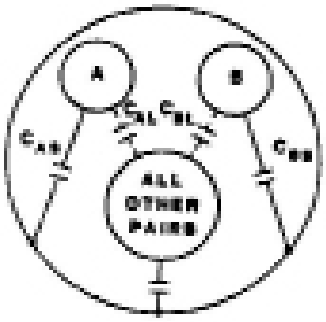
این نامتعادلی ناشی از فرآیند تولید بوده و زمانی اتفاق می افتد که یکی از شرایط زیر وجود داشته باشد. با استفاده از شکل ۱۱ و معادلهٔ ۲۳ می توان نامتعادلی خازنی زوج به شیلد را تعیین کرد.

۱-۷- اختلاف بین قطر هادی های یک زوج

۱-۸- اختلاف بین ضخامت عایق یک زوج

۱-۹- اختلاف در هم مرکزی هادی درون عایق

۱-۱۰- تابیدن نامناسب یک زوج (یک سیم حول سیم دیگر بپیچد)



شکل ۱۰. نامتعادلی خازنی زوج و شیلد

$$CUPS = C_{AS} - C_{BS} \quad (۲۳)$$

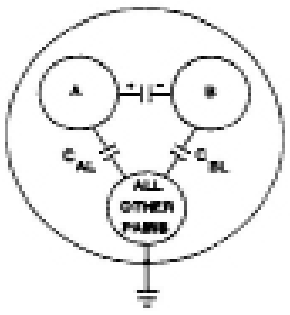
نامتعادلی خازن به شیلد، به طور کلی بستگی به سایز کابل دارد و مقادیر آن در کابلهای کوچک‌تر به طور قابل ملاحظه ای افزایش می یابد. زیرا در کابلهایی که تعداد زوج آنها کمتر است، همجواری زوجها نسبت به شیلد بیشتر می شود.

۳. *نامتعادلی زوج نسبت به زمین* (**CUPG**):

این نامتعادلی نیز مانند نامتعادلی زوج نسبت به شیلد، در اثر اختلاف ولتاژ در هر سیم از یک زوج و باعث القاء از یک منبع ولتاژ خارجی به کابل، می شود. هر چه نامتعادلی خازنی زوج نسبت به زمین بیشتر باشد، حساسیت آن نسبت به پارازیت و نویز[۱۴] بیشتر خواهد شد.

هنگام اندازه گیری نامتعادلی خازنی زوج نسبت به زمین، بقیهٔ زوج‌ها بایستی به شیلد و به زمین متصل شوند. در صورتیکه برای اندازه گیری نامتعادلی خازنی زوج نسبت به شیلد، بقیهٔ زوج ها، در نظر گرفته نمی‌شوند و آزاد باقی می مانند. بنابراین در اثر تلفات کوپلینگ (Coupling) بین یک زوج و زمین، مقدار CUPG افزایش می یابد.

در شکل ۱۱، نامتعادلی خازنی زوج نسبت به زمین به طور شماتیک نشان داده شده است و در نتیجه مقدار آن از رابطهٔ ۲۴ به دست می‌آید:



شکل ۱۱. نامتعادلی خازنی نسبت به زمین (**CUPG**)

Edited with the trial version of
PDFPro
To remove this notice, visit
www.pdfpro.co

www.sbargh.ir

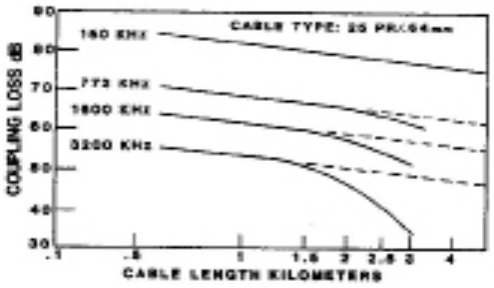
$$CUPG = C_{AL} - C_{BL} \qquad (۲۴)$$

نامتعادلی خازنی زوج نسبت به زمین نیز مانند نامتعادلی خازن زوج نسبت به شیلد، در اثر افزایش تداخل پارازیت و نویز ناشی از القاء کوپلینگ با خطوط برق حاصل می شود.

از آنجا که بیشتر کابلهای تلفنی در مجاورت کابلها و خطوط برق کشیده می شوند اثر کوپلینگ بسیار اهمیت دارد.

در فرکانسهای حمل کنندهٔ موج[15]، نامتعادلی خازنی زوج نسبت به زمین باعث افزایش همشنوایی انتهای دور[16] (ELFEXT)، به عنوان تابعی از طول و فرکانس کابل می شود. در شکل ۱۲ همشنوایی انتهای دور یا FEXT، بر حسب طول در فرکانسهای مختلف با استفاده از معادلهٔ (۲۵)، K_x مقدار تلف در فرکانس f_x در طول L_x باشد، پس می توان میزان تلف در هر فرکانس دیگری مانند f_x را در طول L_x تعیین کرد.

$$ELFEXT\ Loss\ K_x = K0 - 20 \log (f_x/f_0) - 10 \log (L_x/L_0) \qquad (۲۵)$$



شکل ۱۲. همشنوایی انتهای دور هم سطح (ELFEXT) بر حسب طول در فرکانسهای مختلف

معادلهٔ (۲۵) نشان می دهد که مقادیر همشنوایی در طول های کوتاه و فرکانسهای حمل کنندهٔ پایین، بسیار نزدیک به هم هستند.

نامتعادلی مقاومت (RU):

نامتعادلی مقاومت عبارت است از اندازه گیری اختلاف مقاومت دو هادی از یک زوج.

اگر در جریانهای نویزی که در یک جهت از هر رشته سیم یک زوج عبور می کنند، با هم مساوی باشند در نقطهٔ اتصال زوج ها (اتصال زوج به ترمینال)، از بین رفته و ولتاژ صفر خواهد شد.

نامتعادلی مقاومت، باعث ایجاد دو جریان نامتعادل می شود و در نتیجه یک ولتاژ نویز در ترمینال های دریافت کننده [17] ایجاد می‌شود که به آن ولتاژ تداخل گویند. رواداری پیشنهادی نامتعادلی مقاومت بر حسب درصد، مطابق جدول ۱ است:

جدول ۱. رواداری پیشنهادی نامتعادلی مقاومت بر حسب درصد

قطر هادی mm	۰/۴۰	۰/۵۰	۰/۶۰	۰/۸۰	۰/۹۰	۱/۰
حداکثر مقاومت تکی در ۲۰ درجهٔ سانتیگراد Ω/Km	۱۴۶	۹۵	۶۵	۳۵	۲۹	۲۳
حداکثر متوسط نامتعادل مقاومت ٪	۱/۵	۱/۵	۱/۲	۱/۰	۱/۰	۱/۰
حداکثر تکی نامتعادلی مقاومت ٪	۴/۰	۴/۰	۳/۰	۳/۰	۳/۰	۳/۰

مقاومت شیلد:

شیلد یا حفاظ فلزی جهت حفاظت کابل در مقابل تداخل امواج الکترومغناطیس حاصل از خطوط برق و همچنین حفاظت در مقابل تخلیه های الکتریکی اتمسفر در فرکانسهای حامل است. همچنین شیلد، یک مسیر مقاومتی با مقاومت پایین ایجاد می کند به طوری‌که جریانهای ناشی از رعد و برق نمی تواند باعث ولتاژ اضافی در امتداد طول شیلد شود و در نتیجه شکست عایقی در عایق های موجود در لایه‌های زیرین پدید نمی آید.

جهت کاهش اثرات جریان گردابی[18] و جریان همجواری[19] با زوج های مجاور، بایستی شیلد دارای یک امپدانس پایین باشد. مقادیر پیشنهادی برای مقاومت شیلد، از رابطهٔ زیر به دست می آید:

$$R = 0.295/D$$

R: حداکثر مقاومت شیلد برحسب Ω/Km

D: قطر خارجی شیلد برحسب mm

پانویس‌ها:

1. Characteristic Impedance
2. Attenuation Factor
3. Phase Shift
4. Velocity Dispersion
5. Propagation Constant
6. Echo
7. Attenuation Constant
8. Original Signal's Fourier Spectrum
9. Dispersion
10. Capacitance Unbalance Pair to Pair
11. Capacitance Unbalance Pair to Pair Shield
12. Capacitance Unbalance Pair to Ground
13. Resistance Unbalance
14. Noise
15. Carrier Frequency
16. Far End Crosstalk
17. Receiver
18. Eddy Current
19. Proximity Current

منبع*:

A Guide to Electrical Specification Requirements for Multipair Telephone Cables

Edited with the trial version of
PDFPro
To remove this notice, visit
www.pdfpro.co

www.sbargh.ir

صنعت سیم و کابل

فرآیند تبدیل مستقیم سنگ معدن مس به مفتول یا سیم مسی مصرفی در صنایع سیم و کابل(کاهش قیمت تمام شدهٔ مفتول مسی)– بخش اول

غلامرضا فلاح نژاد

فرایند مس Intec (ICP)[1] یک فرایند مرسوم بین المللی هیدرومتالورژیکی به ثبت رسیده است که برای تولید مس باخلوص بالا و جمع‌آوری فلزات گرانبها ازکنسانتره کالکوپریت بکار می‌رود. روش ICP[2] براساس تجزیه الکترولیتی مداوم مس خالص LME از نوع A درحالت دندریتی از یک الکترولیت خالص سدیم کلرید، سدیم و برومید بنا نهاده شده است. در حین عبور جریان الکتریسیته (EW)[3] گونه های هالیدی مخلوط $BrCl_2^-$ ("Halex™") در محلول آند پخش شده و به آسانی کالکوپریت را سنگ شویی معدنی می‌کند، ضمن اینکه فلزات گرانبها از هر دو نوع پرخلوص و کم خلوص و نیز کنسانتره حاوی ناخالصی‌ها را جدا می‌کند. استفاده از مخلوط هالیدی Lixiviant، فرایند Intec برای تولید مس را در بین روش های مختلف هیدرومتالورژیکی و نیز بیوهیدرومتالورژیکی از نظر تکنولوژی گدازش برای تولید مس از کنسانتره های سولفید مس، بی همانند می‌کند.

یک سلول EW در کارگاه Intec در سیدنی که در جریان یک همکاری ۱۲ ماهه طی سالهای ۱۹۹۹– ۱۹۹۸ آماده بهره برداری شد، توانایی تولید روزانه یک تن مس را داراست. درطی این مدت، سلول حدود ۱۸۰ تن مس قابل فروش عرضه کرده است. .هدف از اجرای این پروژه، ارتقای طراحی بهینه سلول EW جهت الکترون‌گیری مس دندریتی از محلول سنگ شویی معدنی با پایه Chloride برای استفاده در کارگاهی با مقیاس صنعتی بوده است.

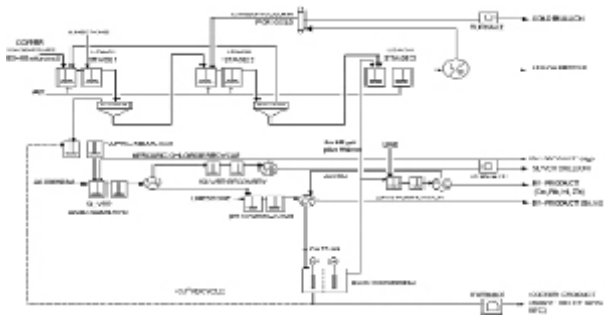
بنابراین از زمان تکمیل برنامه ساخت کارخانه درسال ۱۹۹۹، یک سلول الکترون گیرنده بسیار پیشرفته با محاسبات قراردادی طراحی شده و توسط هیأت کارشناسی راه‌اندازی سلول مذکور، مستقر در آزمایشگاه‌های دانشگاه سیدنی، مورد تأیید قرارگرفت. به عنوان قسمتی از طرح، دندریت های مس تولید شده از الکترودهایی بامقیاس تجاری، ذوب شده و درکارخانه ای متعلق به شرکت Rautomead اسکاتلند به مفتول های مسی عاری از اکسیژن با قطر ۸ میلی متر، ریخته گری شدند. سپس مفتولهای مذکور در Phelps Dodge Copper Product شهر نوریچ، به صورت سیم های ۱/۳۸ میلی متری کشیده شدند و در ادامه هم این سیم ها در شرکت Phelps Dodge High Performance Conductors of Inman کارولینای جنوبی، به سیمهای با قطر ۰/۱۰ میلی متر کشیده شدند.

تأیید موفقیت‌آمیز تولید مستقیم مفتول مس O/F[4] از دندریت های مس Intec، زمینه‌ای برای کوتاه‌ترکردن چرخه تولید رایج درگداختن، ریخته گری آند، تصفیه و سرانجام تبدیل به مفتول ایجاد می‌کند. تولیدگران محصولات مسی اکنون می‌توانند مستقیماً یک کارگاه مس Intec را با امکانات شرکت تولیدکننده مفتول مسی، پیوند دهند تا ارزش افزوده بیشتری از معدن مس "به صورت سنگ‌معدنی" پس از پایان تولید "به صورت مفتول" به دست آورند.

این مقاله فرایند مذکور را شرح داده، تکامل طراحی سلول EW جدید و سپس ریخته‌گری دندریت های مس به مفتول و کشش مفتول به سیم ۰/۱۰ میلی متری را توصیف می‌کند.

تشریح فرآیند تولید مستقیم روش **Intec**:

فرایند تولید مس به روش Intec به عنوان روشی پیشرفته و توسعه‌یافته جهت بازیافت مس LME با خلوص درجه A از کنسانتره‌های کالکوپریت است. در نگاهی اجمالی می‌توان گفت فرایند تولید مس به روش Intec، مطابق با تصویر شماره ۱، شامل ۳ چرخه سنگ شویی معدنی[5]، تخلیص وEW است. قسمت لیچینگ دارای یک فرایند ۳ مرحله ای است. تخلیص هم شامل احیای مس از ترکیبات مسی، بازیافت نقره، رسوب ناخالصی با PH4 و در نهایت رسوب ناخالصی با PH9 روی یک خروجی



شکل ۱. نمودار فرآیند تولید مستقیم روش **Intec**

از چرخه EW، است. EW هم شامل بازیافت فلز مس و توزیع مجدد

Edited with the trial version of PDFPro
To remove this notice, visit www.pdfpro.co

www.sbargh.ir

و همزمان مایع سنگ شویی معدنی است.

الکترون گیرسرمس:

مس گیرنده الکترون ازالکترولیت خالصی است که ترکیب آن شامل ۸۰ g/l مس (به صورت یون مس Cu^{+} ، ۲۵۰ g/l کلرید سدیم (NaCl)، 30g/l کلرید کلسیم ($CaCl_2$) و 30 g/l برمیدسدیم (NaBr) است. تمامی مواد دیگری که دارای درجات مشابه از بسیاری عناصر دیگر (مثل سرب، روی و ...) هستند، به عنوان ناخالصی تلقی می‌شوند. با عبور جریان الکتریکی۱۰۰۰آمپری به ازای هر مترمربع از سطح معین الکترود، دندریت‌های بسیار خالص مس توسط یک الکترون با بار منفی، باردار شده و کاتد مورد نظر را به وجود می آورند، این واکنش به صورت زیر است:

$$Cu^{+} + e^{-} \Rightarrow Cu^{0} \qquad (۱)$$

$$Cu^{+} \rightarrow Cu^{2+} - e^{-} \qquad (۲)$$

تغذیه الکترولیت، میزان مس را از ۸۰ g/l به ۳۰ g/l کاهش می‌دهد (که البته در اینجا هنوز هم مس به صورت یونی است)که در واقع حال پایدار کنستانتره سلول است.

The Lixiviant:

در یک کلرید همگن، هنگامی که ۸۰ g/l مس از کاتد خارج می‌شود و فقط ۸۰ g/l رای اکسیداسیون در آند باقی می ماند، شاهد پخش گاز کلر برای ایجاد تعادل الکترونی خواهیم بود. در هر حال به دلیل حضور کلرید (Cl^{-}) و برمید (Br^{-}) در محلول، گونه‌ای از هالوژن‌های $BrCl_2^{-}$ (با نام عمومی $Halex^{TM}$) با توجه به واکنش زیر تولید می‌شوند:

$$Br^{-} + 2Cl^{-} \Rightarrow BrCl^{-} + 2e^{-} \qquad (۳)$$

Halex را می‌توان به عنوان یک مولکول کلرکه درمحلولی توسط یون برمید نگهداری می‌شود در نظر گرفت. این الکترولیت یک تجزیه کننده بسیار قدرتمند با پتانسیل اکسیداسیون (Eh) ۱۰۰۰ میلی ولت است (همردیف Ag/AgCl). توجه داشته باشید که گاز کلر در پتانسیل کمتر از ۱۱۰۰ میلی ولت تشکیل نمی شود. در حقیقت این همان مایعی است که برای سنگ شویی کردن کنستانتره طلا و سولفید مس مورد استفاده قرارمی گیرد.

لیچینگ (سنگ شویی معدنی) :

تغلیظ از نوع Reground (معمولاً P80=30-40µ) به مرحله یک از سیستم ۳ مرحله‌ای جریان مستقیم، در دمای۸۰ درجهٔ سانتیگراد و فشار ۱ اتمسفر تغذیه شده است. استخراج مس معمولاً تا ۹۸/۵٪ انجام می‌شود و توسط یک عملیات لیچ ۱۲ تا ۱۴ ساعته از طریق یک واکنش مبادله تک الکترونی کلی صورت می‌گیرد :

$$CuFeS_2 + Cu^{2+} + \tfrac{3}{4}O_2 \Rightarrow 2Cu^{+} + \tfrac{1}{2}Fe_2O_3 + 2S^{0} \qquad (۴)$$

فیلترینگ تثبیت کردن لیچ باقیمانده هنگامی که مس باردار مذاب از مرحله ۱ خارج می شود، از مرحله ۳ انجام می شود که همراه با فیلتیرینگ و شستشو قبل از جمع‌آوری به عنوان پس ماند است.

واکنش کلی لیچ همان طور که در واکنش تعادلی ۴ نشان داده شده است از طریق چند واکنش میانی اتفاق می افتد. محلول لیچ Halex مطابق با تصویر شماره ۱ به مرحله سوم لیچ وارد می شود که در نتیجه کالکوپیریت باقیمانده طبق واکنش تعادلی ۵ لیچ می‌شود:

$$2CuFeS_2 + 5BrCl^{-} \Rightarrow 2Cu^{2+} + 2Fe^{3+} + 4S^{0} + 5Br^{-} + 10Cl^{-} \qquad (۵)$$

یون های مس و آهن Cu^{2+} و Fe^{3+} پخش شده و سپس وارد مرحله دوم لیچ می‌شوند، که در اینجا لیچ بیشتری روی آن ها صورت می‌گیرد.

برخی ازترکیبات سولفوری تشکیل شده که طی لیچینگ، درمراحل اولیه تشکیل شده اند، طبق واکنش ۶ به صورت تعادلی اکسید می شوند (عموماً ۰/۵٪):

$$S^{0} + 3BrCl^{-} + 4H_2O \Rightarrow SO_4^{2-} + 8H^{+} + 4S^{0} + 3Br^{-} + 6Cl^{-} \qquad (۶)$$

نتیجه اصلی اکسیداسیون سولفور تولید اسید سولفوریک همانند تبدیل Halex به اسید هیدروکلریک است. اسید سولفوریک با افزودن سنگ آهک خنثی می شود، که در آینده بیشتر مورد بحث قرار خواهد گرفت.

بخشی از اسید تولید شده از Halex، با انحلال مجدد یک پروتون هماتیت، طبق واکنش ۷، مصرف می‌شود:

$$Fe_2O_3 + 6H^{+} \Rightarrow 2Fe^{3+} + 3H_2O \qquad (۷)$$

همان گونه که قبلاً هم توضیح داده شد، اسید باقی مانده و یون آهن Fe^{2+} به مرحله دوم لیچ وارد می‌شوند.

پس از فیلتراسیون مواد پسماند، قسمت زیر فیلتر با کربن فعال شده (ذغال) تحت تماس قرار می گیرد و به این ترتیب، ترکیبات دارای طلای قابل انحلال، کاسته می شوند. لایه برداری بعدی طبق واکنش ۸ انجام می‌گیرد:

Edited with the trial version of PDFPro
To remove this notice, visit www.pdfpro.co

www.sbargh.ir

$$4AuCl_4^- + 3O_2 + 6H_2O \Rightarrow 4Au + 3O_2 + 12H_2O + 4Cl^- \quad (۸)$$

عملیات لیچینگ در ادامه مرحله سوم از طریق واکنش الکترونی همانند واکنش ۵ صورت می‌گیرد. واکنش لیچ کلی با حضور یک الکترون اضافی (طبق واکنش تعادلی ۴) برای تولید یون های آهنی و مسی، طبق حالت قبل مورد استفاده قرار می‌گیرد. قبل از ادامه فرایند لیچینگ مرحله ۲، تمام Halex به مس یا اسید (طبق واکنش های ۵ و۶) تبدیل می‌شوند و در واکنش برگشت یون آهن (طبق واکنش ۷) با هر اکسیدان سولفوری به تعادل می‌رسد. حال طبق واکنش۴، تمام مذاب ازمرحله اول و دوم لیچ (هوا اکسیژن لازم برای لیچ تک الکترونی کوپریت را فراهم کرده است) عبور می‌کند. در اینجا قسمتی از اکسیدان به اسید تبدیل می شود، و یون های Fe^{3} , Fe^{2} همان‌طور که قبلاً هم شرح داده شده برای تولید مجدد Cu^{2+} طبق معادلات زیر وارد واکنش می شوند:

اسیدی:

$$2Cu^{+} + 2H^{+} + \tfrac{1}{2}O_2 \Rightarrow 2Cu^{2+} + H_2O \quad (۹)$$

یون های آهن:

$$Fe^{2+} + Cu^{2+} \Rightarrow Fe^{3+} + Cu^{+} \quad (۱۰)$$

$$2Fe^{3+} + 3H_2O \Rightarrow Fe_2O_3 + 6H^{+} \quad (۱۱)$$

تلفیض

خالص سازی به دو قسمت جداگانه تقسیم می شوند:

۱. نقره

۲. رسوبات PH4 و PH9

ابتدا مایع باردار از چرخه تولید مس جهت کاهش یون های مسی باقیمانده عبورمی‌کند، عموماً۱۰ تا ۱۵ درصد عمده نا خالصی تولیدی مصرف می‌شود. سپس برای تشکیل یک آلیاژ جیوه، نقره در مایع با افزودن کلرید جیوه با نسبت ۴ به ۱، روی دندریت های مس می چسبد، طبق واکنش (۱۲) داریم:

$$Ag^{+} + Hg^{2+} + 4Cl^{-} \rightarrow [AgCl_2]^{-} + HgCl_4^{2-} \quad (۱۲)$$

سپس آلیاژ جیوه برای تولید کلریدجیوه محلول جهت بازگشت به ابتدای چرخه و تولید شمش های نقره مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این حالت که کنستانتره حاوی جیوه است، یک مقدار مساوی از چرخه همانند یک مقدار از موادی که به دندریت های مسی چسبیده اند و ارزش اقتصادی دارند، خارج می شوند.

رسوبگذاری توسط تنظیم PH طی دو مرحله دنبال می شود. درمرحله اول سنگ آهک پس از بازیافت نقره، افزوده می شود، تا PH به مقدار ۴/۵–۴/۰ برسد (پایین نقطه ای که مس ناپایدار است۶–۶/۵ PH) در ۴–۴/۵ PH، محلولی از اکسید ها و کربنات ها رسوب کرده و یک اکی والان یون کلسیم وارد محلول می شود. این دو تابع یکدیگرند، به طوری که ترکیبات کربناتی سنگ آهک برای رسوب گذاری درحین افزوده شدن ترکیبات کلسیم به لیچ جهت کنترل سولفات، مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

مرحله دوم روی بخارخروجی از آنولیت EW با اضافه کردن مداوم سنگ آهک به رسوبات مس در۳/۵–۳ PH جهت بازگشت به چرخه لیچ پس از افزودن آهک به رسوب ترکیبات باقیمانده در PH9 و بالای آن، انجام می شود. این مرحله ضروری است، چرا که مقداری از فلزات نا خالص دارای PH بالاتر از آنند که بتوانند در نخستین مرحله رسوب گذاری مورد استفاده قرار گیرند.

در بسیاری از این موارد، کلسیم لازم برای کنترل سولفات، مصرف سنگ آهک یا خود آهک را الزامی می‌کند، که طبق معادلات ۱۳و۱۴ اتفاق می‌افتد:

$$H_2SO_4 + CaCO_3 \Rightarrow CaSO_4 + H_2O + CO_2 \quad (۱۳)$$

$$H_2SO_4 + CaO \Rightarrow CaSO_4 + H_2O \quad (۱۴)$$

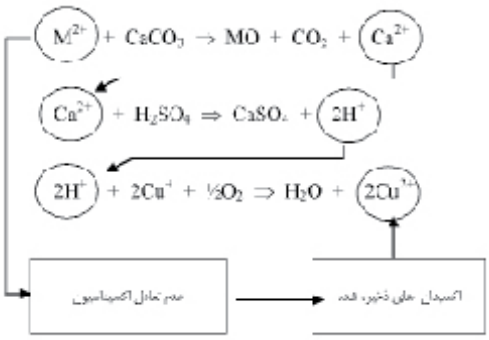
مقادیر متنوعی از ناخالصی ها درPH4 وPH9 مراحل تخلیص، رسوب می‌کنند که می توان آنها را به راحتی توسط واکنش تعادلی ۱۵ نشان داد:

$$M^{n+} + CaCO_3 \Rightarrow M(OH)_n + CO_2 + Ca^{2+} \quad (۱۵)$$

رسوب گذاری این ناخالصی ها سبب ایجاد یک عدم تعادل می شود، چرا که لیچ آنها مصرف اکسیدان را که بعداً برای لیچ مس لازم است بالا می‌برد و در نتیجه اکسیدان برای لیچ مس باقی نمی ماند. اگر چه، این عدم تعادل توسط رسوب گذاری سولفات اصلاح می‌شود، چرا که یون های کلسیم طبق معادلات ۱۳و۱۴ وارد محلول می‌شوند و با مایع جهت رسوب گذاری سولفات به چرخه لیچ وارد می‌گردد، اما این واکنش بدون مصرف اسید است. این تعادل می تواند توسط معادلات مربوطه که در زیر نشان داده شده به بهترین وجه توصیف شود:

Edited with the trial version of PDFPro
To remove this notice, visit www.pdfpro.co

www.sbargh.ir



همان طور که قبلاً هم تعریف شد، در اکثر موارد، سنگ آهک مورد نیاز برای کنترل سولفات،کل ورودی را مشخص کرده و چگونگی برقراری تعادل را نشان می‌دهد. اسید سولفوریک بیشتر از آنچه که برای حفظ تعادل فلزات نا خالص قابل لیچ لازم است، تولید می شود و می‌توان برای خنثی کردن آن، سنگ آهک را به مرحله اول لیچ اضافه کرد. اگر چه برای کنسانتره‌های حاوی عناصر ناخالصی مشخص، سنگ آهک موجود، بیش از مقدار مورد نیاز برای خنثی کردن سولفات است، اما لیچینگ برای تقویت انحلال پذیری کلسیم درمایع صورت می‌گیرد. در این حالت با افزودن اسید سولفوریک تقویت شود، متعادل نمودن یون‌های کلسیم، وخروج یون‌های هیدروژن برای جبران طبق واکنش‌های ۹ و ۱۵ انجام می شود.

محلول مس تخلیص شده، الکترولیز می شود. برای تولید فلز مس با خلوص بالا و برای احیای عامل تجزیه‌کننده جهت بازگشت به لیچ مس تولید شده، شسته می‌شود و سپس در یک اتمسفر خنثی قبل از ذوب در یک کوره القایی برای تولید مفتول ۸ میلی متری مس عاری ازاکسیژن درماشین ریخته گری، خشک می‌شود. نتیجه بسیار مهم فرایند این است که تمام ناخالصی های شامل جیوه به عنوان مواد بازیافت شده جانبی، با ارزش اقتصادی یا برای جمع آوری تنظیم می‌شوند. نتیجه بسیار مهم دیگر این است که گرمای لازم، توسط واکنش‌های لیچ گرمازا تهیه می‌شود.این دو مورد با افزودن هوا به بخار آب لیچ، برای حفظ آب درحالت خنثی، تا اینکه هیچ بخاری درمحوطه کارگاه وجود نداشته باشد، انجام می‌شوند.

هزینه فرایند:

مزیت بسیار جالب ICP هزینه اندک آن است. درسال۱۹۹۹، H.G.Engineering ساخت کارگاه ICP در جنوب ایالات متحده با ظرفیت ۵۰۰۰۰ tpa را عهده دار شد. برای تعیین هزینه های ریز و درشت، H.G. Engineerhng ابتدا یک فهرست از تجهیزات مورد نیاز تهیه و سپس سهم هر یک از تهیه‌کنندگان تجهیزات را مشخص کرد. این هزینه ها حدود ۷۰/۵ میلیون دلار یا۱۴۱۰ دلار به ازای تولید سالانه هر تن مس تخمین زده شد. به علاوه H.G.Engineering، هزینه های اجرایی و عمده برای احداث کارخانه‌های مختلفICP را تخمین زده است. این امر در تصاویر ۲ و ۳ نشان داده شده است.

پروژه تکامل سلول EW:

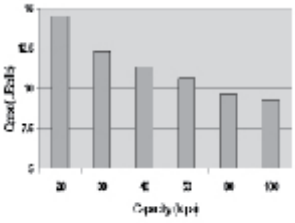
پروژه مذکور به سه فاز به صورت زیر تقسیم شد:

- فاز ۱:

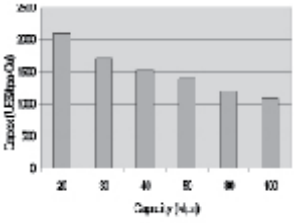
مطالعه آزمایشگاهی برای انتخاب کاتدهای مناسب، و طراحی بی‌نقص، و آزمایش طرز کار آند طراحی شده جدید

- فاز ۲:

تبدیل مقیاس آزمایشگاهی به مدل نمونه اولیه مقیاس صنعتی برای ایجاد یک الکترود منفی، به ازای هر۷kg/hrمس تولیدی. در طول برنامه، دو تن ازدندریت های مس مجدداً پوشش داده شدند تا بتوان به طورمستقیم از آن ها مفتول‌های مسی بدون اکسیژن با قطر ۸ میلی متر تهیه کرده، سپس به سیم‌هایی با قطر ۰/۱۰ میلیمترکشید.



شکل۲. تاثیر ظرفیت تولید کارخانه بر روی هزینه عملیات فرآیند مبتنی بر روش Intec (براساس هزینه مهندسی H.G)



شکل۳. تاثیر ظرفیت تولید کارخانه بر روی هزینه سرمایه گذاری فرآیند تولید مبتنی بر روش Intec (بر اساس تخمین هزینه مهندسی H.G)

- فاز ۳:

توسعه نمونه اولیه به ۸ جفت الکترود که نشان دهنده ۲۵ درصد ظرفیت یک سلول صنعتی کامل است. در طول برنامه، کمیت های تجاری مفتول به منظور آزمایش مقبولیت صنعتی تولید شدند.

فاز ۱- مطالعه آزمایشگاهی:

مطالعه آزمایشگاهی برای انتخاب مناسب ترین طراحی و مواد ساختمانی برای آند، کاتد و نیز استفاده بهتر از یک سلول ۱۰ لیتری هدایت شد.

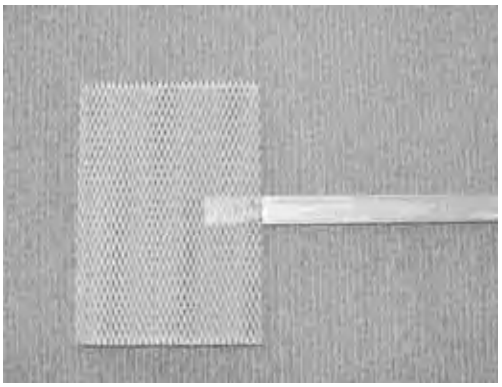
- آند:

آندی که درسال ۱۹۹۸ نصب شد، کارگاهی با سلول EW را پدید آورد. این بخش از پروژه با موفقیت اجرا شد. گر چه طراحی یک محفظه با استفاده از شبکه تیتانیمی مزیت عبور جریان راحت‌تر الکترولیت داخل محفظه آند را باعث می شود، لیکن سبب کاهش کمتر مقاومت اهمی

Edited with the trial version of
PDFPro
To remove this notice, visit
www.pdfpro.co

www.sbargh.ir

به دلیل مسیر کوتاه بین سطح فعال آند و کاتد می شود. آند ساخته شده در مقیاس آزمایشگاهی، همان طورکه در شکل ۴ نشان داده شده است، ازیک میله هادی مس تیتانی (پوشش داده شده با تیتانیم) واقع در مرکز، برای مقایسه با آند مورد نظر تجاری ساخته شده است. ساختار کلی توسط پوششی ازاکسیدهای Ru/Ir فعال شده و در غشایی از فیلتر پارچه ای نگهداری می‌شود. نتایج مشاهده شده پس از ۲۰۰ ساعت آزمایش، نشان داد که آند با روکش تیتانیمی در کارگاه قابل استفاده است.



شکل ۴. شبکه تیتانیوم آند در مقیاس آزمایشگاهی

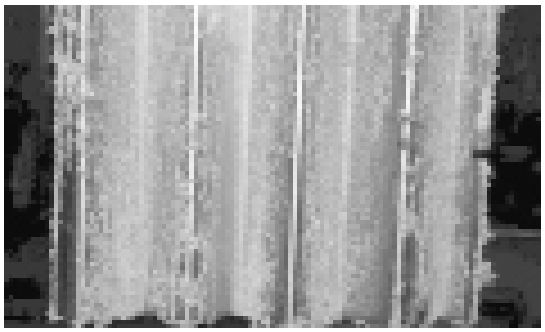
کاتد:

یک کاتد تیتانیمی یکپارچه با یک مقطع موج دار، پس ازآزمایش های مکررتکامل یافت که شامل روکش (صفحه)، سوراخ، مفتول و دارای شکل پلکانی است. طراحی یکپارچه همچنان که در شکل ۵ نشان داده شده است، شامل شیارهایی با زوایای ۶۰ درجه است که به رشد دندریتی مطلوب منتهی می‌شود. طراحی کاتد انتخاب شده بسیار سودمند است، زیرا هیچ نشانه ای از تشکیل پوسته مسی دراطراف کف یکپارچه شیارها مشاهده نمی‌شود،که این امر در شکل ۶ نشان داده شده است. هرگونه تمایل برای دریافت الکترون مس جهت همسان‌کردن رسوبات در هر دو طرف شیار ها از نظر تمیزی نامطلوب است.

مشخص شده که شیارهای عمیق‌تر در زاویه ۶۰ درجه در اطراف کف، محل‌هایی برای رشد مس و تولید مورفولوژی متفاوتی هستند. بازکردن شیارها برای دادن زوایای بیشتر به شیارها سبب ایجاد صفحات مس درتمام سطح می شود. شیارهایی با زوایای تنگ‌تر و کوچکتر از ۶۰ درجه، با توجه به چین‌خوردگی ماده قابل امتحان نیستند.

چگالی بهینه جریان برای ایجاد بهترین مورفولوژی مس توسط یک کاتد مسطح و یکنواخت آزمایش شد. مشخص شد که amps/m ۵۰۰، بهترین نتیجه را می‌دهد و این چگالی برای کل سطح مورد نظر در ناحیه شیار کاتد مورد استفاده قرارگرفت، که دو برابر ناحیه مذکور در کاتد است.

شکل ۵. کاتد تیتانیوم مورد موج دار در مقیاس آزمایشگاهی



شکل ۶. شیارهای مشخص‌شده در رسوب مس در مقیاس آزمایشگاهی

از این رو میزان جریان عبوری از سطح A/m ۱۰۰۰ بود. یک مقایسه نشان می دهد، فرایند Duval Clear کاتد های مس با سوراخ‌های ریز تولید می‌کند که در mps/m ۱۸۰۰۰ فعال می‌شوند. نتیجه پروژه مس Duval، نا منظم و ناپیوسته بود، اما یک سختی در شروع بکار سلول با توجه به تشکیل هیدروژن و تشکیل ذرات مس شناور وجود داشت.

نتایج آزمایش کاتدی با مقیاس آزمایشگاهی حاکی از این است که طراحی شیار، مزایای متعددی نسبت به طراحی‌های دیگر را در برمی‌گیرد که این مزایا شامل موارد زیراست:

• یک ناحیه از سطح مناسب و در نتیجه یک جریان کم برای اطمینان از رشد دندریتهای بلوری برای ایجاد یک سطح تمیز کافی است. این امر یک مورد بسیار مهم و ضروری برای طراحی هر کاتدی است، مثلاً توقف رشد مس برای اطمینان یافتن از اینکه رشد، سبب ایجاد هم چسبی (coherence) نمی‌شود ضروری است، که این امر می‌تواند به ایجاد صفحات دندریتی منجر شود که قابل حصول نیستند. اگرجریان عبوری افزایش یابد، رشد کاهش یافته و اندازه بلورها کوچک‌تر می‌شود که این امر افزایش ریسک رسوب گذاری مشترک فلزات ناخالص را

www.sbargh.ir

Edited with the trial version of PDFPro
To remove this notice, visit www.pdfpro.co

سبب می‌شود.

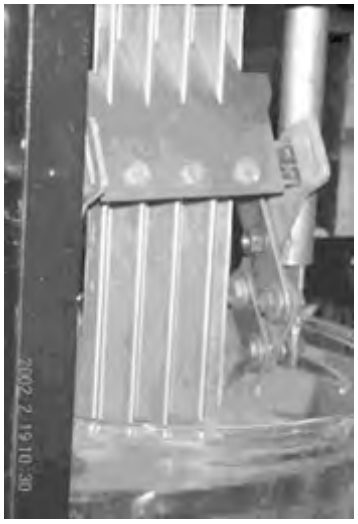
- سختی خوب توسط مزیت برجستگی های شیار مانند.
- سهولت ایجاد که نتیجه هزینه نسبتاً کم است.
- عمر طولانی طرح ریزی شده با توجه به ساخت کامل از تیتانیم

تبدیل در این طراحی شیار مانند توسط Intec برای ایجاد خاصیت‌های پوششی قابل قبول و معقول به ثبت رسیده است.

جاروکن[۶]:

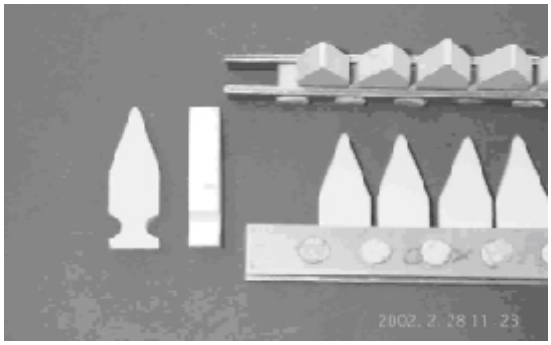
خصوصیات اصلی فرایند EW دریک محیط هالیدی این است که مس به صورت دندریتی رسوب می کند [۴]، که در نتیجه نیاز به پتانسیلی برای ادامه تولید دارد، اگر چه این فرایند شامل یک ماشین مرکب از (جارو کن) کاتدی برای تهیه محصول مس به روش پیوسته است. جاروکن برای تطابق سطح کاتد طراحی شده به طوری که حداقل فاصلهٔ موجود بین دو صفحهٔ کاتد ایجاد شده تا ، از تماس مستقیم جلوگیری کند به شرطی که عملکرد جارو به طور کامل شکل بگیرد. جاروکن تهیه شده از تیتانیم و سرامیک در یک مرحله آزمایشگاهی آزمایش شده است. زمانی که جاروبکها در حالت تراش و رو به پایین در سطح کاتد قرار می‌گیرند و تیغه ها یا دندانه های جاروبک که از طرف پشت و از محل نقطهٔ ثابت آنها نسبت به خط عمود زاویهٔ ۳۰ درجه تشکیل می دهند، هر دو عمل انجام می‌شود. به این ترتیب، به گونه‌ای مؤثر، رسوبات را با یک حرکت گوه مانند خارج می‌کند. سیلندر به گونه‌ای طراحی شده تا دندانه جاروکن را به صورت عمودی قبل از بازگشت به بالای کاتد برای آمادگی برای دور بعد باز کند.

جاروکن تیتانیمی وسیلندردرتصویر ۷ نشان داده شده‌اند، اما مشخص شده که پرده جاروکن لایه ای از پوشش مس را خواهد داشت. پوشش دادن پره با سرامیک عملی صحیح است، اما بنا به دلایل پیچیده رد می‌شود.



شکل ۷. تیغه جاروبک آزمایشی از جنس تیتانیوم

طراحی جاروب سرامیکی در تصویر ۸ نشان داده شده است که اطلاعات بسیار خوبی بدون انباشتن دندریت های مس متراکم روی کاتد مس از یک دوره ۵۰ ساعته به دست می‌دهد. نتیجتاً، این طراحی به نمونه اولیه سلول منتهی شده است که یک دندانه سرامیکی منحصر به فرد بین دومیله تیتانیمی سوار می‌شود و توسط پیچ هایی در شکاف‌های نیم دایره‌ای دندانه نگه داشته می شوند



شکل ۸. جاروبک آزمایشی از جنس سرامیک

فاز ۲- مطالعه نمونه اولیه سلول:

اسپرطراحی:

جدول ۱پارامترهای طراحی برای نمونه اولیه سلول را نشان می‌دهد و چگونگی طرز کارآن را پیش بینی می‌کند.

جدول۱

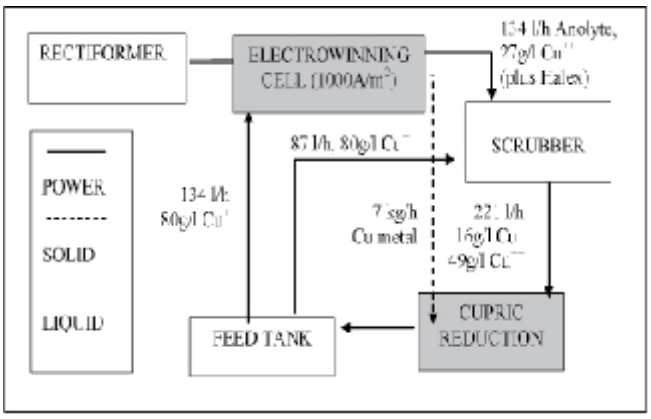
شاخص ها	مقدار طراحی
میزان تغذیهٔ مس بر حسب گرم بر لیتر	۸۰
سلول مس بر حسب گرم بر لیتر	۲۷
تعداد صفحات کاتد	۱
تعداد صفحات آند	۲
چگالی جریان بر حسب آمپر بر متر مربع	۱۰۰۰
پتانسیل سلول بر حسب ولت	۳/۲
راندمان سلول بر حسب درصد	۹۶
تولید روزانه بر حسب کیلوگرم	۱۷۸
درجهٔ حرارت (درجهٔ سانتیگراد)	۷۵

توصیف فرایند:

یک نمودار ساده جریان عبوری از سلول EW با ۲ واحد عملیاتی عظیم الکترون گیری و احیای مس در شکل ۹ نشان داده شده است.

Edited with the trial version of
PDFPro
To remove this notice, visit
www.pdfpro.co

www.sbargh.ir



شکل ۹. دیاگرام عبور جریان و امکان آزمایش فرآیند احیا سرمی

جریان یکسو کننده برای الکترودها به طرف کاتد، که در دیاگرام با ناحیهٔ پررنگ تر مشخص شده اند (مساحت هر سطح کاتد ۱/۵۷ متر مربع) و میزان جریان ۱۰۰۰ A/m که قبلاً گفته شد، که برابر ۳۱۴۰ A است. دما درسلول در۷۵ درجهٔ سانتیگراد کنترل شده است. با ۴ گرمکن شناور تیتانیمی، مقاومت الکتریکی الکترولیت با افزایش دما تا۷۰ درجهٔ سانتیگراد، کاهش می یابد. تولید دندریت مس از سلول غیر قابل حل مجدد در الکترولیت مصرف شده برای ترکیب با الکترولیت تازه است.

ساختمان سلول

جدول ۲ طرح کلی تفاوت های بین سلول های یک کارگاه و سلول جدید طراحی شده با اجزای هر یک نشان می دهد.

طراحی سلول

جهت گیری الکترود به صورت طولی به سلول بستگی دارد که در تصویر ۱۰ نشان داده شده است. سلول به صورت استاندارد صنعتی مخزن مس طراحی شده در بتن پلیمری، همراه با مبدل هایی برای سرازیر شدن حامل و قسمت فوقانی بدنه با ابعاد $(L)4.2m \times (W)1.1m \times (H)2.0m$ است. سلول به خوبی قادر به اجرای عملیات در۷۵ درجهٔسانتیگراد است.

گردش الکترولیت:

یک ترکیب الکترولیت همگن برای تأمین یک رویه مس ثابت در سراسر سطح کاتد مطلوب است. این امر در نمونه ابتدائی سلول توسط گردش الکترولیت در اطراف سلول و افزودن محلول مس جدید به پمپ مدار، برای اینکه یک ترکیب الکترولیت همگن تولید شود، منظور شده است. الکترولیت در داخل نمونه اولیه سلول توسط ۲ شیر توزیع و درهر طرف کاتد، به صورت محوری طولی توزیع شده است. ۶ سوراخ در هر سر شیرها برای توزیع یکسان الکترولیت در امتداد طولی کاتد، تعبیه شده است. سطح سلول توسط تراوش یک حجم معادل برای تغذیه کردن مایع از دو قسمت آند، مشخص می شود.

جدول۲

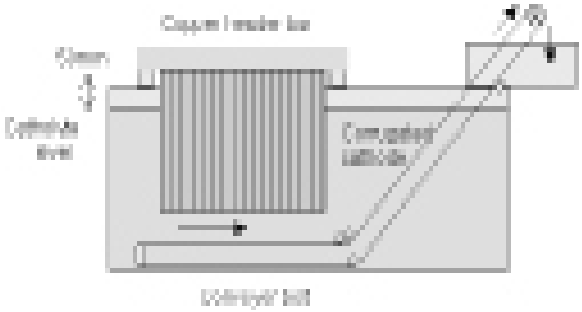
Cell sub-system	نمایش طرح کارخانه سلول	طرح جدید سلول
چگالی جریان	۵۰۰ A/m²	۱۰۰۰ A/m²
جریان به ازای هر سلول	۲۵۰۰۰ amps	۱۰۰۰۰۰ amps
راندمان جریان	۹۶٪	۹۶٪
پتانسیل سلول	۲/۴V	۳.۲ V
قدرت سلول	۱۰۵۰ kWh/t Cu	۱۴۰۰ kWh/t Cu
مصرف تانک	قیف مربوط به تانک با حجم ۲۲ متر مکعب قطر ۳ متر و ارتفاع ۴ متر	2m tall x 2m wide x 6m long rectangular polymer concrete tank (22 m3 at 1900tpa of Cu)
کاتد	تیتانیوم پوشش داده شده با پلی اورتان با عمق ۱۶ واحد، با ۱/۲۵ متر ارتفاع و ۱/۲۵ متر طول (۴۰۰۰ نقطه در هر سطح)	Corrugated titanium without coating – 32 units, 1.0m H x 1.57m L (ridges/face 77)
جاروبک	سیستم تیتانیوم عایق شده، دارای حرکت جانبی	Retractable ceramic teeth, vertical wiping motion
آند	صفحهٔ تیتانیوم پوشش داده شده با فلزات کمیاب به همراه میلهٔمسی پوشش داده شده با تیتانیوم	Rare earth metal oxide coated titanium mesh box with titanium clad copper bars
محفظهٔآند	بدنهٔ فایبر گلاس با فیلتر پارچه ای	Filter cloth bag supported by anode
استحصال محصول	بازیافت به صورت مادهٔ رقیق از طریق پمپ، با پایهٔ تصفیه شده	Ribbed conveyor belt with inclined top exit

کاتد:

کاتد با ۷۷ تیغه ۲۰ میلی متری طراحی شده است که به طور کلی با ابعاد ۱۱۲۶×۱۵۴۰ میلیمتر (W) مجزا هستند. جریان از طریق یک میله با سر مسی و پوشش تیتانیمی با ابعاد ۲۵ × ۷۶ میلیمتر تهیه می‌شود که مستقیماً به صفحه کاتد، همان طورکه در تصویر ۱۱ نشان داده شده است، وصل می شود.

Edited with the trial version of
PDFPro
To remove this notice, visit
www.pdfpro.co

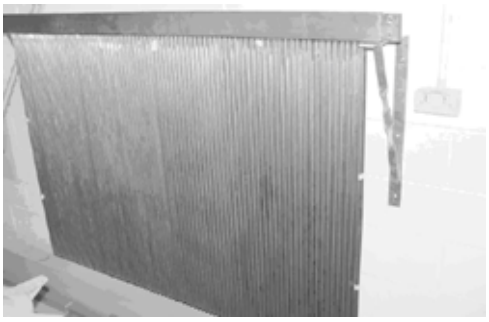
www.sbargh.ir



شکل۱۰. دیاگرام سطح مقطع طولی شکل اولیه سلول EW

آند :

هر آندی از ۲ صفحه تیتانیمی به ضخامت ۱ میلیمتر ساخته شده است که درآن سوراخ هایی برای ایجاد محفظه‌ای با ابعاد کلی ۱۲ × ۷۷ × ۱۰۰۰ میلیمتر ایجاد شده است.۳ میله مسی که توسط تیتانیم پوشش داده شده‌اند به اندازه ۱۲/۵ × ۲۵ میلیمتر به ساختمان مذکور جوش داده شده‌اند تا جریان را توزیع کرده و محل صفحات سوراخ دار را مشخص کند. ۲آند نزدیک هم قرار گرفته‌اند و در لفافی از یک فیلتر پلی پروپیلین بافته شده با لوله PVDF تعبیه شده در بالای هر خروجی آنولیت قرار گرفته‌اند.۶ میله مستقیم توزیع جریان به ۲ سر میله‌های مسی با ابعاد ۶/۲۵ × ۱۵۰ میلیمتر پیچ شده‌اند. محل‌های خروجی آنولیت به مانیفولد یا چند راهه عبور از دیواره مخزن سلول متصل شده‌اند تا با توجه به وزن خود اجازه خروج یابند.



شکل۱۱. شکل اولیه کاتد

فاصله آند /کاتد :

در ابتدا یک فاصله ۶۰ میلیمتری بین صفحات آند و کاتد داده می‌شود تا فضای مورد نیاز برای رشد دندریت و نیز عبور جاروکن فراهم شود. افت پتانسیل الکترولیت قبلاً در۱۱mv به ازای هر شکاف خطی میلی متری دردمای۷۵ درجهٔ سانتیگراد و جریان۱۰۰۰ A/m اندازه‌گیری شده است، که نتیجه آن افت پتانسیل ۰/۶۶ v الکترولیت در یک ولتاژ عبوری از کل سلول پیش بینی شده از جعبه تقسیم ۳/۳۷ v است. با توجه به حضوریک جاروکن بین آند و کاتد و نیز با توجه به در نظر گرفتن یک رشد دندریتی منطقی، بدون کاهش جریان الکتریسیته، قبل ازعمل جاروکن، کمترین شکاف آزموده آند/کاتد، ۴۵ میلی‌متراست بنابراین بهترین ولتاژ عبوری کلی از جعبه تقسیم حدود۳۲۰ v پیش بینی شده است.

ماشین جاروکنر:

میله‌های جارو در نمونه‌ای متفاوت از سلول در مقیاس آزمایشگاهی با دندانه‌دار شدن در جلو برای دندانه‌های سرامیکی با یک سوراخ تعبیه شده در بخش پشتی برای یک میله کمکی تیتانیمی برای اتصال است.

دسته دوم دندانه‌ها از وزن مولکولی بسیار بالای پلی‌استیلن ساخته شده اند (UHMWPE) است و برای پشتیبانی استفاده می‌شوند. نگهدارنده دندانه از پلی پروپیلن ساخته شده است.

راه‌اندازی میله جاروکن بین قسمت باز یا عمودی و قسمت بسته، همان طور که قبلاً هم شرح داده شد، از طریق عملکرد یک اهرم دو طرفه سیلندر پنوماتیکی است. میله های جاروکن روی یک چارچوب زیرین از جنس تیتانیم نصب شده است که به صورت اتصالهای عمودی در هرگوشه به یک چارچوب زیری ثانویه فولادکاری شده که در بالای الکترود نصب شده قرار دارد، زیرسطح کاتولیت باقی مانده است. راه اندازی جاروکن از طریق چهار جک پیچی است که از یک حرکت چرخ دنده معمولی به حرکت در می‌آید و در گوشه چارچوب پایین نصب شده است. چارچوب پایین به سلول‌ها نصب شده است تا نیرویی را که از طرف جاروکن روی ضربه پایین در مقایسه با ضربه برگشت وارد می‌شود، دفع کند. اندازه‌گیری بار، طرح اقتصادی مورد نظر برای آینده نیست، اما برای طراحی تجهیزات ویژه فاز ۳ لازم و ضروری است. ترتیب‌گذاری جاروکن، مثل سایر عملیات اجرایی کارگاه، از طریق یک ABB Industrial Open Control System ، یک سیستم کنترل دیجیتالی (DCS)، استفاده از سخت افزارهای مختلف و نرم افزارهای کاربردی برای ارتباط مشترک بین ماشین و انسان (MMI) و کنترل‌کننده صورت می‌گیرد. سیستم کوچک استفاده شده شامل کنترل تک فرایندی است و ۹ سیستم I/O برای تولید:

- ۳۲ آنالوگ ورودی
- ۸ سیگنال خروجی
- ۳۲ ورودی دیجیتال
- ۱۶ خروجی دیجیتال

را داراست.

بالابر سلول:

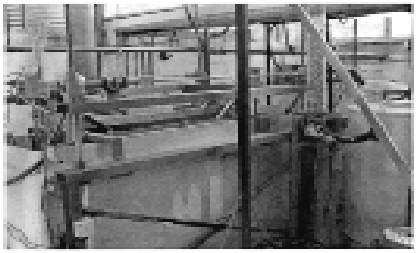
بالابر سلول نقش بسیار مهمی در موفقیت کلی سلول ایفا می‌کند. بالابر باید کاملاً مقاوم در برابرتأثیر فشار در فرایند مذاب‌سازی داشته

Edited with the trial version of
PDFPro
To remove this notice, visit
www.pdfpro.co

www.sbargh.ir

باشد و باید برای سال‌های متمادی و طولانی کار قابل‌اعتماد باشد تا از هرگونه نیاز به تعمیرات سلول برای بازگشت بکار جلوگیری شود. سیستم بالابر در ته سلول قراردارد و شامل یک تسمه پیوسته است که از لاستیک ساخته شده وعرض آن ۵۰۰ میلیمتر است و دارای حاشیه‌های موج دار برای جلوگیری از افتادن مس از روی تسمه و نیز تیغه های افقی برای کمک به لغزش به عقب دندریت ها در سرازیری خروجی غلتک‌های متعدد از UHMWPE ساخته شده‌اند و عملکرد صحیح تسمه را تضمین می کنند.

همچنین تیغه های شیب دار پلی پروپیلن برای اطمینان از اینکه مس از کاتد مستقیماً به سمت تسمه می‌رود ساخته شده اند. سیستم بالابر توسط Delkor Pty Ltd طراحی و ساخته شده است. تصویری ازاین بالابر پیش از نصب درنمونه ابتدائی سلول در شکل ۱۲ نشان داده شده است.



شکل ۱۲. نقاد سلول

پانویس‌ها

1- Intec Copper Process
2- Electro Winning
3- Halide
4- Oxygen Free
5- Leaching
6- Wiper

منابع

1. Moyes, J. Sammut, D. and Houllis, F. "The Intec Copper Process: Superior and Sustainable Metals Production", Alta 2002.
2. Moyes, J. and Houllis, F. "Intec Base Metal Processes Realising the Potential of Chloride Hydrometallurgy", Chloride Metallurgy 2002, Vol 2, E. Peek and G. VanWeert, Eds., Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum, Montreal, Canada, 2002, PP. 577-592.
3. Winand, R. "Electrocrystallisation – Theory and Applications", Hydrometallurgy, 29, 1992, 567-598.

Edited with the trial version of
PDFPro
To remove this notice, visit
www.pdfpro.co

www.sbargh.ir

مدیریت بحران– بخش اول

فروز روشن بین

بحران یک حادثهٔ عمده و غیر قابل پیش‌بینی است که سازمان و سهامداران و شرکای آن را با تهدید آسیب روبه‌رو می‌سازد. با آن که وقایع مربوط به بحران غیر قابل پیش‌بینی هستند اما نامنتظره نیستند. بحران می‌تواند تمام بخش‌های جامعه، بخش کسب و کار، نهادهای دینی، نهادهای آموزشی، خانواده‌ها و سازمانهای غیر دولتی و دولتی را تحت تأثیر قرار دهد. بحران‌ها معمولاً زاییدهٔ زنجیره‌ای از عوامل گوناگون‌اند. با آن که تعاریف مربوط به بحران می‌توانند در طیف وسیعی قرار گیرند اما سه عامل در مورد بحران‌ها مشترک‌اند:

الف) بحران، تهدیدی برای سازمان است

ب) بحران یک عنصر شگفتی برانگیز است.

ج) زمان برای تصمیم‌گیری در موارد بحرانی بسیار کوتاه است.

مدیریت بحران شامل تمام تلاشها و چالش‌هایی است که نه تنها شکست‌های سازمان در زمینهٔ فنآوری را خاتمه می‌بخشد، بلکه باعث توسعهٔ نظام‌های ارتباطات رسمی به منظور پیشگیری یا ساماندهی موقعیت‌های بحران می‌شود.

مدیریت بحران یک روند انضباطی در ساختار وسیع‌تر مدیریتی است که شامل مهارت‌ها و تکنیک‌های مورد نیاز برای ارزیابی، درک و سازگاری در موقعیت های سخت است، به ویژه از لحظه‌ای که فرآیندهای بهبود و تعدیل وضعیت آغاز می‌شوند.

مقدمه:

مدیریت بحران شامل موارد زیر است:

۱- روشهایی برای پاسخگویی به وضعیت واقعی بحران و درک ساختاری آن

۲- بنیانگذاری ضوابطی برای تعریف سناریوهای تشکیل دهندهٔ یک بحران، ضوابطی که باید نهایتاً ساز و کارهای پاسخگویی مورد نیاز را فرآهم آورند.

۳- ارتباطاتی که در مرحلهٔ پاسخگویی به سناریوهای مختلف مدیریت بحران ایجاد می‌شوند.

شیوه های مدیریت بحران در یک محیط کسب و کار و یا یک سازمان، برنامهٔ مدیریت بحران Crisis Management Plan نامیده می‌شوند.

انواع بحران

بحران ها انواع گوناگونی دارند که در اینجا به برخی از آنها اشاره می شود:

- بحران‌های ناگهانی و غیر منتظره، از قبیل آتش سوزیها، انفجارها، سوانح طبیعی،خشونت و از هم پاشیدگی در محیط کاری
- بحران‌های اختفایی، به معنی بحرانهایی است که در سطح کوچک شروع می شود و می‌تواند ثابت باقی مانده و یا در صورتی که به آنها توجه نشود تغییر مسیر دهد.
- بحران های غیر مأنوس و عجیب
- بحران‌های ادراکی Perceptional Crisis: این گونه بحران ها به علت برداشت های خاص و درستی که از یک موضوع خاص به دست می آید پدید می‌آیند. به طور مثال می توان به بحران دراز مدت شرکت Proctor & Gamble اشاره کرد. آرم

(لوگوی) این شرکت یک ماه نیمه و ستارگان بود. منتقدین اعلان کردند که این آرم سمبول شیطان پرستی است و برای این شرکت تقاضای تحریم کردند.

اعتبار و شهرت سازمانها شدیداً تحت تأثیر پاسخگویی فعال و مداوم آنها هنگام موقعیت‌های بحرانی است. سازماندهی و ارتباطاتی که در پاسخگویی به یک بحران بکار می روند منجر به ایجاد چالش هایی می‌شوند. در سلسله مراتب سازمانی باید ارتباطات مداوم و آزادی ایجاد شوند که بتوانند به فرآیند ارتباطات موفق در طول بحران کمک کنند.

واژه های مرتبطی چون مدیریت اضطراری و مدیریت تداوم کسب و کار معمولاً شامل چالش‌هایی می‌شوند که می‌توان به آنها مانند کمک های اولیه نگریست. (به طور مثال اقداماتی که در یک آتش سوزی منجر به خاموش کردن آتش می‌شوند) و واژه هایی دیگر مانند مراحل بهبود و بازسازی موقعیت بحرانی نیز وجود دارند که در این مورد شامل مثالهایی می‌شوندکه عملیات، از جایی به جای دیگر انتقال داده می‌شوند. بحران

Edited with the trial version of PDFPro
To remove this notice, visit www.pdfpro.co

www.sbargh.ir

همچنین مقوله‌ای است که با مدیریت ریسک نیز ارتباط زیادی دارد هر چند که احتمالاً این مسئله حقیقت ندارد که بگوییم مدیریت بحران، شکست مدیریت ریسک است، زیرا هرگز امکان پذیر نخواهد بود که بتوان شانس وقوع حادثه و سانحه را کاهش داد.

چارچوب برای مدیریت بحران و برنامه‌ریزی آن

وزارت بازرگانی و امور شرکتها در کشور انگلستان، بحران را به مثابه یک موقعیت نابهنجار Abnormal بیان کرده است که فراسوی طیف روزمرهٔ امور کسب و کار است و عملکرد، ایمنی، شهرت و اعتبار سازمان را مورد تهدید قرار می‌دهد. وزارت مذکور همچنین بیان کرده است که «باید با بحران به منزلهٔ یک مقولهٔ مدیریت عملیاتی در شرایط و وضعیت‌های فوق العاده برخورد کرد. چارچوب پاسخگویی مدیریت بحران معمولاً بر مبنای ساختارها و مسئولیت‌های موجود مدیریت بنا نهاده شده است. مدیریت بحران، همچنین می‌باید خطوط ارتباطی موجود را، هم در سطح درون سازمانی و هم در مقیاس برون سازمانی بهبود بخشد. این رویکرد هنگامی که در ارتباط با مدیران عملیاتی قرار می‌گیرد، اعتبار برنامه‌ها را مورد تأیید قرار داده و چارچوب پیشنهادی را برای اجرای خط مشی‌های مدیریتی تهیه می‌کند».

یک رویکرد نظری از دیدگاه سازمانی عواملی از قبیل اندازهٔ شرکت، درجه‌بندی آن و نوع مالکیت و عملیاتی را که تأثیرات ویژه‌ای بر پاسخگویی شرکت‌ها در موارد بحرانی دارند، پیش‌بینی کرده است.

در طول ۵ سال آینده، شرکتها با بحرانی روبه‌رو خواهند شد که بهره‌وری آنها را بین ۲۰ تا ۴۰ درصد به صورت منفی تحت تأثیر قرار خواهد داد. این واقعیت بر مبنای یک پروژهٔ تحقیقاتی توسط آکسفورد متریکا Oxford Metrica که یک شرکت مشاوره در مورد مدیریت ریسک و ارزش است بیان شده است. مدیریت بحران فرآیندی است که بر اساس آن سازمان در صدد ایجاد تأثیرات وسیع‌تری بر می‌آید و به کارهایی برای ارتباطات و تبلیغات بیشتر، به طور مثال از طریق رسانه‌های جمعی مبادرت می‌ورزد و به این ترتیب فرآیند بهبود بحران را آغاز می‌کند.

صرف نظر از اندازهٔ سازمان یا مؤسسه ای که بحران در آن واقع شده است اهداف و منافع اولیه و کاربرد اصول مدیریت بحران معمولاً شامل موارد زیر می شود:

۱- توانایی ارزیابی موقعیت از بیرون و درون سازمان به این علت است که کلیهٔ سهامداران نیز ممکن است تحت تأثیر موقعیت بحرانی قرارگرفته باشند.
۲- تکنیک‌هایی برای هدایت عملیات به گونه‌ای که آسیب وارده و چگونگی انتشار آن را تشخیص دهد.
۳- سازگاری با نیازهای حقوقی و اخلاقی جامعه به عنوان مثال برخورد با مقولهٔ مسئولیت سازمانی.
۴- مدیریت هر چه بهتر وقایع سخت و یا هر گونه جریانی که منجر به وقوع یک واقعهٔ سخت شود.
۵- بهبود و افزایش آگاهی کارکنان در مورد نقش آنها در سازمان.
۶- انعطاف پذیری بیشتر سهامداران
۷- افزایش توانایی، اعتماد و اخلاقیات در درون سازمان
۸- مدیریت ریسک شتاب یافته به گونه‌ای که خطرات آشکار، شناسایی شده و اقدام به کاهش آنها شود.
۹- اعتبار محافظت شده و اغلب افزایش یافته و کاهش ریسک بحران در آینده.

مدل ها و تئوری‌های مدیریت بحران

برخورد موفقیت آمیز با بحران نیازمند درک صحیح آن و چگونگی برخورد با آن، قبل از وقوع آن است.

در یک تحقیق انجام شده، یک مدل ۴ مرحله ای پیشنهاد شده است که مراحل آن عبارتند از:

۱- مدیریت موضوع بحران
۲- برنامه ریزی- پیشگیری
۳- بحران و موقعیت های پس از آن

هنر واقعی، پیش بینی بحران است و این که در صورت وقوع بحران چگونه می‌توان با آن مقابله کرد؟

برنامه ریزی مدیریت بحران

هیچ شرکتی در انتظار برخورد با موقعیتی نیست که باعث رکود و بی‌نظمی در کسب و کار آن شود، بخصوص شرکتها و سازمانهایی که تا حد وسیعی تحت پوشش رسانه‌های جمعی هستند. نگاه موشکافانهٔ مردم به یک سازمان و یا شرکت ممکن است باعث اثرات منفی مالی، سیاسی، حقوقی و دولتی شود. پس بهتر است که سازمانها قبل از وقوع هر نوع بحران، راهکارهای مقابله با آن را یافته و یا آن که از وقوع آن پیشگیری کنند.

برنامه ریزی برای وقایع غیر مترقبه

برنامه ریزی و آمادگی برای وقایع غیر منتظره بخشی از برنامهٔ مدیریت بحران و اولین گام برای کسب اطمینان از آن است که سازمان یا شرکت کاملاً آمادگی مواجهه با یک موقعیت بحرانی را دارد یا خیر.

تیم های مدیریت بحران می باید برنامهٔ مدیریت بحران را توسط یک سناریوی شبیه سازی شده تدوین کنند. برنامه باید به صراحت مشخص کند که تنها افراد خاصی مانند سخنگوی سازمان یا اعضای گروه بحران بتوانند در مورد سازمان و موقعیت بحرانی آن نزد عموم صحبت کنند. اولین ساعات وقوع بحران معمولاً حساس‌ترین و مهم‌ترین ساعات است و باید در این ساعات، سرعت و کارآیی عملیات افزایش یافته و برنامهٔ مدیریت مشخص کند که هر یک از عملیات باید با چه

Edited with the trial version of
PDFPro
To remove this notice, visit
www.pdfpro.co

www.sbargh.ir

سرعتی انجام شوند. به هنگام ارایهٔ هر گونه اطلاعات در مورد وضعیت باید دقت شود که اطلاعات ارایه شده به عموم کاملاً صحیح و دقیق باشد. تهیهٔ اطلاعات غیر صحیح یا دستکاری شده باعث تشدید بحران می شود. مدیریت اضطراری باید حاوی اطلاعات و راهکارهایی باشد که به تصمیم‌گیران کمک کند که نه تنها در تصمیم گیری های کوتاه مدت بلکه در تصمیم گیری‌های بلند مدت نیز جنبه‌های گوناگون مقابله با بحران را مد نظر داشته باشند.

برنامه‌ریزی برای تداوم کسب و کار

هنگامی که یک بحران باعث ایجاد بی‌نظمی و اختلال در یک سازمان می‌شود، باید بلافاصله برنامه‌ای برای تداوم کسب و کار به منظور کمینه کردن اثرات بحران تدوین و اجرا شود. ابتدا، باید مسئولین، وظایف بحرانی و حساس خود را شناسایی کرده و بدانند که برای تداوم وظایف سازمانی بدون آن که به کسب و کار لطمه‌ای وارد شود، چه راهکارهایی مورد نیاز است.

سپس هر یک از عملیات و وظایف بحرانی باید برنامهٔ اضطراری خاص خود را به همراه داشته باشند تا هیچ یک از عملیات دچار شکست یا توقف نشوند. آزمایش کردن این برنامه‌های اضطراری و تمرین عملیات مورد نیاز در یک پروژهٔ شبیه‌سازی به همهٔ آنهایی که درگیر بحران هستند این امکان را خواهد داد که حساسیت بیشتری نسبت به بروز بحران بیابند.

نتیجتاً، در هنگام بروز یک بحران واقعی، اعضای گروه، با سرعت و کارآیی بیشتری وارد عمل خواهند شد.

می توان گفت که بحران یک حادثه و واقعه برنامه ریزی نشده است که نتایج نامطلوبی را به همراه دارد. سوانح طبیعی، بحران‌های مالی و اقتصادی، آشوبهای اجتماعی، آلودگی محیط زیست و مقررات سخت مربوط به آن، مثال هایی از انواع بحران‌ها هستند. دلیل تمرکز این مقولات و اجرای یک برنامه مقابله با بحران، باعث حفاظت مردم، کارکنان سازمان، سازگاری و هماهنگی با برنامه‌های دولت و محافظت شرکت‌های تجاری در برابر دعاوی حقوقی و قضایی است.

برتوجهر به عواقب بحران میتواند مصیبت بار باشد

بنابراین برنامهٔ مقابله با بحران به دلایل فوق یک ضرورت اساسی است، برنامه‌ای که پاسخگوی همه گونه بحران باشد. فقدان یک برنامهٔ عملی مدیریت بحران تمام جوامع را با خطرات بیشمار روبه‌رو می‌سازد. ممکن است تصور کنید که تهیه و تدوین برنامهٔ مدیریت بحران کاری بسیار صعب و توانفرساست. حال اگر موضوع را به اجزای کوچک‌تری بشکنید و عناصر مربوطه را در کنار هم قرار دهید، متوجه می‌شوید که هر برنامهٔ مدیریت بحران متشکل از ۴ عنصر اصلی است:

۱- پذیرش بحران و سازگاری با آن
۲- آمادگی
۳- آموزش و توسعهٔ منابع
۴- مدیریت اطلاعات

با آن که هرگز ۲ برنامهٔ متفاوت تدوین شده برای موارد بحرانی مانند هم نیستند اما به هر حال همهٔ برنامه ها دارای جنبه های فوق هستند. بعداً در مورد هر یک از این جنبه‌ها مختصراً بحث خواهد شد، با این حال قبل از وارد شدن به این مقوله، بگذارید نگاهی به اهداف برنامه داشته باشیم. از خود بپرسید که چرا به برنامهٔ مدیریت بحران، از نوعی نیازمندیم که در برگیرندهٔ هر گونه خطری باشد. اگر به مسئله به گونه ای ساده بیندیشیم متوجه می‌شویم که چنین برنامهٔ جامعی مراتب زیر را در اختیار ما قرار می‌دهد:

۱- هماهنگی مؤثر فعالیت ها بین سازمانهایی که نقش مدیریتی و پاسخگویی دارند
۲- اطلاع رسانی بموقع و دستورالعمل های صریح به همهٔ کسانی که ممکن است درگیر بحران شوند
۳- ارزیابی مداوم نتایج واقعی بحران
۴- تداوم عملیات تجاری در طول بحران و بلافاصله پس از آن

اگر خلاصه‌ای از ضعف های عمومی برنامه مدیریت بحران را در دست داشته باشیم می‌تواند بسیار کمک کننده باشد. همان گونه که ۴ عنصر اصلی برنامهٔ مدیریت بحران را در ذهن دارید نقاط ضعف را نیز به یاد داشته باشید.

مهم ترین و رایج ترین ضعف های یک برنامهٔ مدیریت بحران به شرح زیر است:

۱- برنامه‌هایی که در آنها گردآوری اطلاعات بر مبنای منظم و سیستماتیک وجود ندارد، دچار ضعف هستند. اطلاعات شامل تحلیل خطر، اطلاعات سازمانی، راهنمایی در مورد مقررات و قوانین، خط مشی شرکت و یا سازمان و جایگذاری داده های خاص

۲- اطلاعات برنامه ریزی به نحو صحیحی پخش و منتشر نشده‌اند. ممکن است شما یک مجموعهٔ اطلاعاتی بسیار غنی و خوبی تهیه کرده باشید، ولی آن را در اختیار جامعهٔ آسیب دیده از بحران قرار نداده اید، یعنی کسانی که در حقیقت عاملان و کارگزاران برنامهٔ تهیه شدهٔ شما هستند.

۳- شکست خوردن در شناخت بحران و بنیانگذاری یک ساختار سلسله مراتبی از دستورات و مقررات مناسب در برابر حوادث. این امر معمولاً یک اشتباه عمومی است، زیرا بسیاری از برنامه‌ریزان تلاش می‌کنند که سازمان خود را در چارچوب مقررات خاصی مناسب سازی کنند در حالی که هدف اصلی باید شناخت نیازهای سازمان، هم در مواقع عادی و هم در برابر بحران باشد.

۴- فقدان هماهنگی و یا هماهنگی بسیار کم و حداقل با افرادی که دچار آسیب شده‌اند. ارتباطات ضعیف با جامعه، صنایع

Edited with the trial version of
PDFPro
To remove this notice, visit
www.pdfpro.co

www.sbargh.ir

مجاور و مشابه، شناخت عناصر کمکی و حمایتی (آتش نشانی، پلیس، بیمارستانها و ...) می‌تواند باعث مصیبت های بیشتر و آشوبهای وسیع‌تر شود. مثالی از یک موضوع ساده این که کسی (کسانی) که می‌باید در اولین فرصت با آنها تماس گرفته شود ناشناخته باشند و ندانیم که باید به چه کسانی رجوع کنیم.

۵- فقدان و یا عدم شناخت کافی نسبت به مسئولیت‌های سازمانی. شکست در تهیهٔ برنامه‌های روشن، صریح و خلاصه که شرح وظایف افراد در آن مشخص باشد و همه بدانند که در موارد بروز بحران باید چه کارهایی را انجام دهند. این نقطه ضعف می‌تواند منجر به مشکلات وسیع‌تری شود، مثلاً هر کسی این امکان را می‌یابد که شانه خالی کند و با دست دیگران را نشان داده و بگوید « فلانی مسئول پاسخگویی است».

۶- این تصور که برنامهٔ سازمان شما کامل است و این تصور که اوضاع همیشه بر وفق مراد خواهد بود خود یک نقطه ضعف محسوب می شود. برنامه ای که تهیه کرده بودید پاسخگوی یک سری نیازهای مربوط به قوانین و مقررات بود. هرگز هم سعی نکرده بودید که آن را آزمایش کنید. همیشه به خود می‌گفتید نیازی به آزمایش نیست و قرار نیست که حادثه‌ای پیش بیاید. نیازی به ارزیابی و بهنگام سازی دوره ای احساس نکرده‌اید. همهٔ اینها نقطهٔ ضعف برنامهٔ شما بوده است.

۷- برنامه‌ای که تنظیم کرده اید کاربری آسانی نداشته، و User Friendly نبوده، و به عبارت دیگر کار کردن با آن راحت نبوده است. برنامهٔ شما حاوی اطلاعات بسیاری است و کاربر شما احتمالاً می‌باید یک جراح مغز باشد تا بتواند نقش خود را در این برنامهٔ حجیم و عظیم پیدا کند. شما یک برنامهٔ ساده و قابل استفاده تهیه نکرده‌اید که بتواند به عنوان یک مرجع مناسب، مورد استفاده قرار گیرد. بدتر از همه این که به هیچکس نیز آموزش نداده‌اید که بتواند از این برنامه استفاده کند.

۸- شما برنامهٔ خود را برای افراد و مقامات مربوطه ارسال نکرده اید. شکست در توزیع اطلاعات برنامهٔ شما و نداشتن یک فهرست ارتباطی، معمولاً منجر به این می‌شود که کسانی که باید در برنامه نقش داشته باشند هرگز مطلع نمی‌شوند و به همین علت برنامهٔ شما نیز با شکست رو به رو می شود.

اکنون به بحث در مورد یک یک عناصر و مراحل مدیریت بحران می پردازیم

۱- پذیرش بحران و سازگاری با آن

چگونه می‌توانید آسیب پذیری سازمان خود را در برابر بحران های بالقوه کاهش دهید؟ شما به سیستمی نیاز دارید که اقدامات اولیه را به شما معرفی کند. دستیابی به این سیستم به شما این امکان را می‌دهد که به گونه‌ای مسئولانه اهداف و مقاصد مقررات موجود را تحقق ببخشید. همچنین چارچوبی برای ایجاد مقررات آتی فرآهم کنید. یک سیستم مؤثر پذیرش و سازگاری با بحران، هنگامی مؤثر و کارآمد است که شما بدانید به چه مقررات و قوانینی در اجرای برنامهٔ خود نیاز دارید. به منظور انجام این وظیفه باید یک بررسی کامل در مورد تمام عملیات ممکن انجام دهید.

این بررسی شامل موارد زیر خواهد بود:

- اطلاعات مربوط به مدیریت عمومی
- برنامه‌های مربوط به آگاهی مدیریتی و کنترل
- شناخت خطرات و بحران‌های بالقوه
- ماهیت و ویژگی‌های وظایف سازمان

منافع نهایی که می تواند از این نوع بررسی‌ها حاصل شود بیشتر شامل شناخت حوزه‌ها و مقوله‌هایی است که نیازمند توجه هستند، قاعدتاً این بررسی نهایتاً می‌تواند زمینه ساز تهیهٔ فهرستی از بحران‌های بالقوه باشد، به شما بگوید که انجام چه کارها و اقداماتی برایتان راحت‌تر است و چگونه می‌توانید اقداماتی را که انجام داده‌اید سندسازی کنید. هنگامی که برنامهٔ تحقیق و بررسی تهیه و اجرا می‌شود، باید مورد ارزیابی قرار گرفته و بهنگام سازی شود. تهیهٔ برنامهٔ تحقیق و بررسی یک گام ضروری در کاهش آسیب‌پذیری است. گام بعدی آن است که عملیات را سازماندهی کنید. زنجیرهٔ مدیریت، عنصری بسیار اساسی در این فرآیند است. باید مطمئن شوید که مدیران در تمام سطوح بخشی از برنامهٔ مدیریت شما هستند.

این کار می تواند به چند طریق انجام شود که در این بخش به این روشها اشاره می‌شود:

- یک مدیر ارشد برای مسئولیت مستقیم پاسخگویی به مدیر عامل و هیئت مدیره تعیین کنید. یک عنوان سازمانی مانند «رئیس برنامهٔ مدیریت بحران» و یا هر عنوان مناسب دیگر برای این فرد در نظر بگیرید. سپس باید در شرح وظایف افراد، استانداردهای ارزیابی و اندازه گیری را قرار دهید تا به این طریق بتوانید عملکرد آنها را ارزشیابی کنید. مدیریت سطوح بالا باید مسئولیت تهیه شرح وظایف و اهداف قابل اندازه‌گیری و قابل حصول را برای مدیر برنامهٔ بحران بر عهده بگیرد تا بعداً بتواند عملکرد سایر مدیران را مورد ارزیابی قرار دهد.
- زمان جداگانه ای را برای گزارش‌ها و برنامهٔ آمادگی تخصیص دهید. برای انجام این کار، باید بحث در مورد آمادگی مدیریت بحران را در هیئت مدیره و مدیریت ارشد، اجباری اعلام کنید. البته این بحث‌ها نباید فقط در حد حرف باشد. جلسات بحث و

Edited with the trial version of
PDFPro
To remove this notice, visit
www.pdfpro.co

www.sbargh.ir

گفتگو باید قائم به ذات بوده و از حالت فرمایشی خارج شوند. سعی کنید جلسات را از حالتی که در آن فقط آمار خشک و اعداد و ارقام ارایه می‌شوند خارج کنید. تمام پرسنل را به این جلسات دعوت کرده و همه را به نوعی درگیر مسئله کنید. این کار باعث می‌شود که همهٔ کارکنان مسئولیت بیشتری در قبال سازمان احساس کنند و افراد و سازمانهای خارج از سازمان نیز متوجه می‌شوند که مسئلهٔ مدیریت بحران برای سازمان تا چه حد اساسی و مهم است.

- برنامهٔ مدیریت بحران باید بخشی از برنامهٔ راهبردی (استراتژیک) هر سازمانی باشد. در این ارتباط باید تأکید شود که به طور کلی در برنامه های مدیریت بحران، فرهنگ سازمانی باید دگرگون شود، به طور مثال همهٔ کارکنان و مدیران سازمانها در شرکتها باید بدانند که همان گونه که در مورد رواج کسب و کار و افزایش بهره‌وری تلاش می‌کنند در مدیریت بحران نیز باید چنین عمل کنند.
- از طریق خط مشی و فرآیندهای سازمانی، مقولهٔ سازگاری و برنامهٔ مدیریت بحران را انتقال دهید. این کار می‌تواند با آغاز کردن از بالاترین سطوح مدیریت سازمان شروع شود. به طور کلی، این کار نیازمند موافقت و تصویب هیئت مدیرهٔ سازمان است.

۲- آمادگی

آمادگی به معنای تمام اقداماتی است که برای جلوگیری،آمادگی، پاسخگویی و کاهش اثرات بحران، بکار می‌روند. با این دیدگاه است که ما می‌توانیم به مفهوم آمادگی پی ببریم. آمادگی شامل ۴ جنبه است:

- آمادگی و پیشگیری
- شناسایی بحران
- پاسخگویی به نیازهای موجود و کاهش اثرات بحران
- بهبود وضعیت و بازسازی

منابع

- Geary, Sikich. W. "All hazards crisis management", Logical Management, 2004.
- Crisis management. http://en.wikipedia.org

Edited with the trial version of
PDFPro
To remove this notice, visit
www.pdfpro.co

www.sbargh.ir

ملاحظات مکانیکی در نصب کابل های نوری هوایی– بخش اول

محمد مهدی حیدری

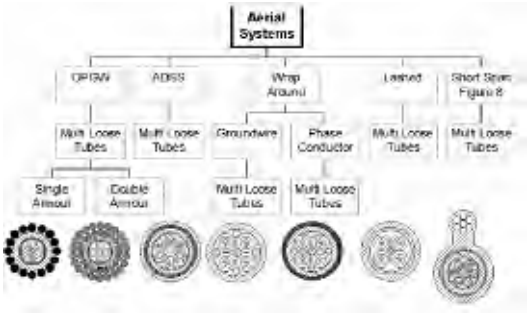
رشد شبکه های نوری ناشی از این واقعیت است که نیاز برای افزایش انتقال اطلاعات (صدا، تصویر، داده) روز به روز بیشتر می شود. با افزایش تقاضا برای داشتن پهنای باند بیشتر و همچنین توسعه هر چه بیشتر ساختار ارتباط مخابراتی، اقتصادی بودن طرح ها اهمیت روز افزونی پیدا کرده است. بخش عمده هزینه های شبکه معمولاً مربوط به نوع، چگونگی نصب و حفاظت محیط انتقال (سیمهای مسی و فیبر های نوری) است. بنابراین اهمیت انجام پروژه های نصب درکمترین زمان وبا کمترین هزینه با رویکرد و نگرش توسعه، وافزایش طول عمر سیستم بر کسی پوشیده نیست. بخشی از شبکه مخابراتی را شبکه هوایی تشکیل می دهد. .هر جا که شرائط محیطی و موانع، اعم از موانع طبیعی ومصنوعی، امکان استفاده از کابل های خاکی را فراهم نکند و همچنین زمانی که هزینه استفاده از طرح هوایی (هزینه های نصب ونگهداری) مقرون به صرفه باشد، اقدام به طرح شبکه هوایی می شود. در اینجا اشاره ای به مباحث زیر خواهیم داشت:

- انواع مختلف کابل های هوایی نوری
- نصب کابل های هوایی والزامات آنها ، استاندارد NESC و ملاحظات و پیشنهادات
- روابط و فرمول های مهم در درک مکانیزم نصب کابل های هوایی
- استاندارد NESC ومناطق آب و هوایی مختلف در ایران
- بررسی ومحاسبه نیرو های وارد بر کابل نوری fig.8 ، کلیرانس (فاصلهٔ مجاز) و دهانه در مناطق مختلف و مقایسه دهانه های ۳۵ معمول با دهانه ۶۰ متری
- لرزش (نوسان) کابل در اثر باد وآزمایش های نوسان کابل

انواع کابل های نوری هوایی

اصولاً ساخت کابل های نوری تابع استاندارد خاصی نیست و در مورد کابل های نوری هوایی، ساخت کابل تا حد زیادی متأثر از چگونگی محیط نصب است. در شکل (۱) انواع پر مصرف کابل های نوری هوایی ذکر شده‌اند.

آنچه که در مورد همه این کابل ها مشترک است این است که هر کدام به نوعی، بین دو تیر یا دو برج توسط ابزارآلات خاصی نصب



شکل ۱. انواع کابل های نوری هوایی

می شوند و همواره متأثر از وزن خود و شرایط محیطی همانند برف و باد هستند و کابل‌هایی همانند ADSS، علاوه بر این الزامات باید اثرات میدان های الکترو مغناطیسی را نیز تحمل کنند. در ادامه به اثر مکانیکی عوامل محیطی بر روی کابل های هوایی پرداخته می شود.

۲. روابط و فرمول های مهم در درک ساز و کار نصب کابل های نوری هوایی

۲-۱ تعاریف

- فاصله افقی بین دو تیر مجاور هم را، دهانه[۱] می‌نامند.
- طول بزرگ ترین خط قائم بین خط واسط محل اتصال کابل به تیر و منحنی کابل را فلش یا شکم دادگی[۲] می گویند.
- نیروی وارد بر کابل در هر نقطه را کشش[۳] کابل نامند.
- کمترین فاصله کابل را از زمین کلیرانس[۴] گویند.

۲-۲ ساز و کار نصب کابل های نوری هوایی:

۲-۲-۱ روابط شکم دادگی و نیروی کشش

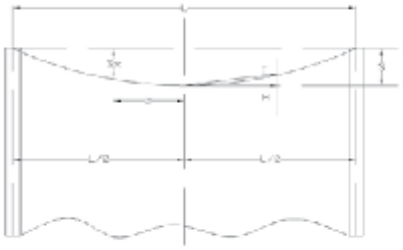
درک ساز و کار نصب کابل های هوایی بدون داشتن ایده ای در باره روابط شکم دادگی و نیروی کشش امکان پذیر نیست. روابط و فرمول‌های ارایه شده در این جا برای کابل های هوایی مسی و کابل‌های هوایی نوری fig.8 کابل های Lashed ، کابل های ADSS، ... صادق اند و معمولا مورد استفاده کابل سازان و تیم های نصب کننده خواهند بود.

شکل (۲) یک طول دهانه از کابلی که بین دو تیر نصب شده است را

Edited with the trial version of PDFPro
To remove this notice, visit www.pdfpro.co

www.sbargh.ir

نشان می دهد. با توجه به معادلات زیر:



شکل ۲. وضعیت قرار گرفتن کابل بین دو تیر

$$H=(WL^2)/8S \qquad (۱)$$

$$L_C=L+(8S^2)/3L \qquad (۲)$$

که در آنها:

H: مؤلفه افقی نیروی وارد بر کابل (N)

W: وزن خطی کابل (N/m)

L: فاصله دو تیر (m)

S: شکم دادگی کابل (m)

L_C: طول کابل (m) است. این معادلات از معادلات تقریبی سهمی برای شکل واقعی از سیم انعطاف پذیر یا معادلات کابل با منحنی زنجیری[۵]حاصل شده است. معادله به صورت زیر است:

$$S=(H/W)[\cosh(WL/2H)-1] \sim (WL^2)/8H \qquad (۳)$$

هر گاه S، ۶ درصد L باشد، این دو معادله (۱و۳) ، ۰/۵ درصد با هم اختلاف خواهند داشت. بنابر این با توجه به اینکه در نصب کابل، معمولاً نسبت شکم دادگی کابل به طول دهانه آن ۳-۱ درصد در نظر گرفته می‌شود، با تقریب خوبی از معادله اول می توان آن را به جای معادله دوم استفاده کرد. یک رابطهٔ مفید دیگر که می توان برای محاسبه مقدار S در هر نقطه از آن استفاده کرد به صورت:

$$S_x=(1-(4x^2)/L^2 \qquad (۴)$$

است که مقدار S را در هر نقطه به فاصله افقی x از هر تیر به دست می دهد.

برای کابلی که برای مدت طولانی در محیط، در سرما وگرما قرار می‌گیرد و از مواد اولیه (المان های) مختلف با ضرایب انقباض وانبساط گرمایی و مدول های یانگ مختلف تشکیل شده است، این معادلات بسیار ساده و ابتدایی می نمایند. بنابراین بررسی بیشتری لازم است و علاوه بر نیروی وارد بر کابل باید اثر تغییرات دمای محیط را نیز در نظر گرفت.

۲-۲-۲ تغییرات دما و بار بر روی کابل و معادله تغییر وضعیت[۶]

هر گاه کابلی نصب شود دهانه (L) ثابت است واین کابل در معرض تغییرات دمایی مختلف قرار می گیرد (روزهای گرم وسرد سال). به طور طبیعی مقدار شکم دادگی کابل (S) ثابت نخواهد بود و مقدار اولیه خود را نخواهد داشت. فرض کنیم که در یک روز برفی و یخبندان، لایه ای از یخ سطح کابل را پوشانده است ویا در یک روز طوفانی باد شدید سبب اعمال نیروی زیادی بر روی کابل شود. در همه این حالات مقدار شکم دادگی کابل تغییر می کند. از طرفی، پس از نصب کابل، ارتفاع تیر ها ثابت است و با تغییرات شکم دادگی، باید نگران کلیرانس ـ به ویژه در جاهایی که کابل از مسیر جاده ها می گذرد ـ بود.

برای درک بهتر همه حالت های مختلف و داشتن روابطی که بتواند در بررسی ها کمک کند، فرض کنیم دما کاهش پیدا کند. کابل در اثر انقباض المانهای موجود در آن سعی در کوتاه شدن دارد، اما چون L (دهانه) ثابت است وتغییری نمی کند باید S کوچک تر شود .هر گاه S کوچک شود از معادله (۱) مشخص است که نیروی وارد بر کابل افزایش می یابد. هر گاه نیروی وارد بر کابل افزایش یابد کابل دچار ازدیاد طول[۷] خواهد شد و چون همه این اتفاقات آرام و همزمان رخ می‌دهند، افزایش طول کابل سبب کاهش اثر دما خواهد شد و پس از مدت بسیار کوتاهی تعادل برقرار می شود . برای محاسبه مقدار شکم دادگی و نیرو های کششی وارد برکابل در چنین حالت هایی یک رابطهٔ ریاضی لازم است که معمولا به آن" *معادله تغییر وضعیت*" می‌گویند.

اولین گام در داشتن این رابطهٔ ریاضی، تعریف مقدار طول ابتدایی کابل بدون هیچگونه نیرویی برروی آن است که با L_{OU} نشان داده می شود. این طول با طول کابل L_C متفاوت است و همواره $L_C>L_{OU}$ است.

$$E=\sigma/e=(F\times L_{OU})/(A\times\Delta L) \qquad (۵)$$

$$L_C=L_{OU}+\Delta L \qquad (۶)$$

که در آن :

E: مدول یانگ کابل (N/mm۲)

F: نیرو (N)

σ: تنش(N/mm۲)

A: سطح مقطع (mm^2)

lΔ: تغییر طول (mm)

e: کرنش (L/LΔ) بدون بعد است . با جایگذاری رابطه (۶) در رابطه (۴) داریم:

$$L_C=L(1+F/AE) \rightarrow L_{OU}=L_C/(1+H/AE)$$

Edited with the trial version of PDFPro
To remove this notice, visit www.pdfpro.co

www.sbargh.ir

که به جای H ، F ـ یا نیروی افقی وارد بر کابل ـ جایگزین شده است. این جایگزینی درست است، زیرا مؤلفه افقی نیروی کشش کابل (H) با بیشترین نیروی وارد بر کابل در تکیه گاههای کابل بر روی تیر، برابر است[۸]. این رابطه فقط زمانی بکار می‌رود که نیرو های وارد بر کابل در محدوده کشسانی[۹] مواد بکار رفته درآن باشد و برای هر نیروی وارده صادق نیست.

۲-۲-۴ تغییر دما

اثر تغییر دما بر روی هر طول کابل به صورت

$$L_{UF}=L_{OU}\,[1+\alpha(T_F-T_O)] \qquad (۸)$$

نشان داده می شود که در آن:

L_{UF} : طول کابل بدون کشش در دمای T_F

L_{UO}: طول کابل بدون کشش در دمای T_O

α : ضریب انبساط خطی کابل $(C°/1)$

T_F: دمای نهایی

T_O: دمای اولیه

عامل های مختلفی همانند تغییرات دمای روزانه و سالانه، افزایش دمای ناشی از تابش خورشید در ساعت ها و روز های مختلف سال و ... بر دمای کابل اثر می‌گذارند.

اندازه گیری بر روی کابل ها نشان داده است که در یک روز گرم سال که خورشید ساعات بیشتری به صورت مستقیم بر سطح کابل می تابد، دمای روکش تا حدود ۲۵ $C°$ بیشتر از دمای محیط، و در همان منطقه در شب حدود ۴/۴ $C°$ کمتر از دمای محیط است.

۲-۲-۴ محاسبه بار وارد بر کابل

قبل از محاسبه نیرو و شکم دادگی نهایی ـ ناشی از عوامل مختلف ـ لازم است در نظر بگیریم که بارکل، ناشی از وزن یخ، وزن کابل و نیروی ناشی از باد بر روی کابل است و نیروی کل را از برآیند مولفه های عمودی وافقی نیرو های ذکر شده می توان به دست آورد. یعنی:

$$W_r=\sqrt{(\sum W_{vi}+W_V)^2+(W_H)^2} \qquad (۹)$$

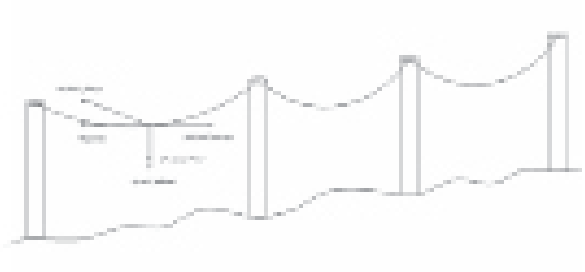
که W_V نیروهای عمودی و W_H نیروهای افق وارد بر کابل هستند.

۲-۲-۵ نیرو ناشی از وزن یخ

برای محاسبه بار ناشی از وزن یخی با ضخامت t که روی سطح کابل نشسته است از رابطه

$$w_{ice}=0.0281(Dt+t^2) \qquad (۱۰)$$

استفاده می کنیم. در این رابطه D قطر کابل همراه با یخ روی آن است که به آن قطر موثر (Deff) نیز می گویند و t ضخامت یخ است که بر حسب میلیمتر بیان می شود.



شکل ۴. نیروهای وارد بر کابل

۲-۲-۶ نیرو ناشی از فشار باد

برای محاسبه بار ناشی از باد بر روی کابل، استاندارد DIN VE ۰۲۱۰، پیشنهاداتی به شرح زیر ارایه کرده است.

(۱۱)

$$\begin{cases} W_{wind}=C\times Q\times L\times D & (L)\text{اسپن} \le ۲۰۰\ m \\ W_{wind}=C\times Q\times D\times(80+0.6\,L) & (\mathbf{L})\text{اسپن} > \mathbf{۲۰۰\ m} \end{cases}$$

در این رابطه C ضریب شکل ایرودینامیکی[۱۰] ومقدار آن به صورت:

برای کابل های گرد با قطر ۱۲/۵–۱۵/۸ میلیمتر $C=۱$

برای کابل های گرد با قطرکمتر از ۱۲/۵ میلیمتر $C=۱,۲$

برای کابل هایی که مقطع دایروی ندارند $C=۱,۳$

q فشار باد ومقدار آن از رابطه

$$q=V^2/1600 \qquad (۱۲)$$

که در آن V سرعت باد بر حسب متر بر ثانیه (m/s) و D قطر موثر کابل بر حسب mm است.

حالت ها و روابط مختلفی برای محاسبه بار ناشی از باد ویخ بر روی کابل ها ارائه شده است و همه این روابط با تقریب کمی، نتیجه یکسانی دارند. به عنوان مثال استاندارد اروپایی EN 187102 برای محاسبه نیروهای وارد بر کابل، بار ناشی از باد را ۲۵۰ N/m^2 و بار ناشی از یخ را ضریب ثابت (۰.۸–۰) در عدد ۲۵ نیوتن بر مترمربع برای کابل هایی که قطر بزرگ تر از ۱۰ میلیمتر دارند عنوان کرده است.

استاندارد "مبحث ۶ بارهای وارده بر ساختمان"[۱۱] بار ناشی از یخ و باد بر المانهایی همانند کابل را عنوان کرده است که مرجع مفیدی است.

Edited with the trial version of
PDFPro
To remove this notice, visit
www.pdfpro.co

www.sbargh.ir

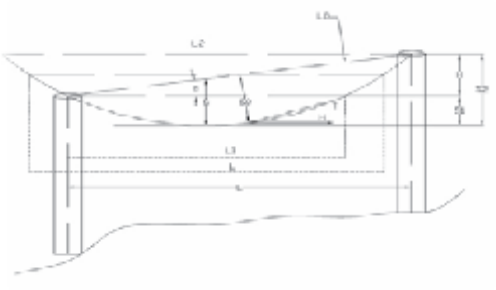
۲-۲-۷ شکم دادگی و نیروی کشش نهایی

در نصب کابل همواره به علت وجود موانع وناهمواری های زمین دو تیر مجاور هم الزاماً هم ارتفاع نیستند و در حالت های زیادی کابل در دو تکیه گاه غیر هم ارتفاع بر روی تیر بسته می شود. در این حالت شکم دادگی، در نصف فاصله دو تیر اتفاق نمی افتد و برای طول کابل رابطه کلی تری به صورت:

$$L_C=L+((4S^2)/(3L^4))(L_1^3+L_2^3) \qquad (۱۳)$$

استخراج شده (شکل ۴) که

$L_1=(1-h/(4S))$ و $L_2=(1+h/(4S))$



شکل ۴. دو تیر با ارتفاع نصب متفاوت

است. با جای گذاری داریم:

$$L_C=L+((8S^2)/3L)+(h^2/2L) \qquad (۱۴)$$

که طول نهایی کابل به صورت تابعی از S_f شکم دادگی نهایی، اختلاف ارتفاع دو تیر h وفاصله دو تیر L به دست می آید. با توجه به توضیحات قبلی می توانیم از رابطه (۱)، (۷) استفاده کنیم و قرار دهیم

$$L_{Cf}=L_{Uf}[1+(W_f L^2)/(8S_f(AE))] \qquad (۱۵)$$

و از رابطه (۱۴) با قراردادن LCf ، به جای LC و Sf ، به جای S داریم

$$L_{Cf}=L+((8S_f^2)/3L)+(h^2/2L) \qquad (۱۶)$$

اگر این دو مقدار را مساوی قرار دهیم، با کمی کار ریاضی رابطه ای به صورت زیر برای Sf نتیجه می شود

$$S_f^3+aS_f+b=0 \qquad (۱۷)$$

که

$a=3[L^2+(h^2/2)-LL_{Uf}]/8$ و $b=(-3W_f L^3 L_{Uf})/64AE$

است. این معادله درجه سوم دو جواب دارد.[۱۲]

اگر:

الف) $(a/3)^3+(-b/2)^2\geq 0$

باشد داریم:

$$S_f=[(-b)/2)+((a/3)^3+(-b/2)^2)^{(1/2)}]^{(1/3)}+[(-b)/2)-(a/3)^3+(-b)/2)^2)^{(1/2)}]^{(1/3)}$$

ب)

$(a/3)^3+(-b)/2)^2<0$

باشد داریم:

$$S_f=2(-a)/3)^{(1/2)}\ \cos((1/3)\cos^{(-1)}(-b)/2))/((-a)/3)^{(3/2)}))$$

در حالتی که نامساوی (ب) برقرار باشد با توجه به اینکه:

$((-b)/2)$

همواره مثبت است، لازم است که $(a/3)$ منفی باشد که در این حالت نیز یک جواب مثبت وحقیقی برای Sf وجود دارد.

با به دست آوردن Sf وجایگذاری در رابطه

$H_f=(W_f L^2)/(8S_f)$

می توانیم مقدار کشش را در شرایط دمایی مختلف محاسبه کنیم. معمولاً معادلهٔ درجهٔ سوم بالا توسط کامپیوتر حل می شود و می توان حالتهای مختلفی را برای کابل بررسی و نتایج را مشاهده کرد.

۲-۲-۸ خزش[۱۳]

هرگاه ماده ای برای مدت طولانی در شرایط تنش قرار گیرد ـ حتی هنگامی که مقدار تنش کمتر از حد کشسانی آن باشد – دچار تغییر شکل خواهد شد. این تغییر شکل (تغییر طول) آرام را خزش می گویند. خزش در مورد کابل های هوایی از این جهت اهمیت دارد که این کابل ها پس از نصب، مدت زیادی در معرض نیروی وزن و باد و یخ زدگی قرار دارند، بنابراین احتمال اینکه دچار خزش شوند و آرام آرام طول آنها افزایش پیدا کند وجود دارد. با این تغییر تدریجی طول، کلیرانس (فاصلهٔ کابل از زمین) کاهش می یابد. بنابراین در بسیاری از مواقع باید این مقدار خزش را مد نظر قرار دهیم.

آهنگ خزش[۱۴] برای یک سیم استیل گالوانیزه قوی که تحت نیرویی معادل ۷۰ ٪ نیروی پارگی خود قرار گیرد ۰/۰۸٪ است. این مقدار خزش در مدت کمتر از ۲۴ ساعت اتفاق می افتد. اما بعد از این، آهنگ خزش کاهش یافته و در هر ۱۰۰۰ ساعت مقداری افزایش می یابد تا نهایتاً به مقدار۰/۰۹٪ برسد.

برای اینکه اثر این مقدار به ظاهر کوچک را ببینیم، فرض کنیم فاصله دو تیر ۱۰۰ متر باشد ودر این حالت مقدار شکم دادگی ۱ متر یعنی ۱ ٪ و مقدار خزش ۰/۰۹٪ باشد از رابطه (۲) داریم:

$L_c=(L+(8S^2)/3L)$

Edited with the trial version of PDFPro
To remove this notice, visit www.pdfpro.co

www.sbargh.ir

$L_{cc}=(L+(8S_c^2)/3L)$

$L_{cc}=(L+c/100)$

که پس از ساده کردن رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$S_C=1/10\ \sqrt{([(C+100)\ S^2+3/8\ L^2\ C]\ )}$ (۲۰)

(L_{Cc} طول کابل پس از خزش، Sc مقدار شکم دادگی پس از پس از خزش می باشد و C مقدار خزش است) و مقدار ۲/۰۹۱ برای Sc استخراج می شود که بیش از دو برابر مقدار شکم دادگی حین نصب است و بنابراین همواره باید اثر خزش بررسی شود.

پانویس‌ها:

1. Span
2. Sag
3. Tension
4. Clearance
5. (صفحه های ۲۴۴-۲۵۳ کتاب استاتیک راسل جانستون) به منابع مراجعه شود
6. (شبکه هوایی توزیع برق) به منابع مراجع شود
7. Elongation
8. (صفحه های ۲۴۴-۲۵۳ کتاب استاتیک راسل جانستون) به منابع مراجعه شود
9. Elasticity
10. Aerodynamic Shape Factor
11. به منابع مراجعه شود
12. برای بررسی بیشتر به کتاب های معادلات دیفرانسیل مراجعه شود
13. Creep
14. Creep rate

منابع:

۱. مقررات ملی ساختمان، مبحث ششم : "بارهای وارد بر ساختمان"/ دفتر تدوین مقررات ملی ساختمان، معاونت نظام مهندسی ساختمان / تهران نشر توسعه ایران- ۱۳۸۰

۲. روشن میلانی، کریم " خطوط هوایی توزیع برق (تجهیزات وطراحی)"، چاپ دوم، تابستان ۱۳۸۴

۳. بیبرا ، فردیناند پ، جانستون، راسل "مکانیک برداری برای مهندسان (جلد اول استاتیک –ویرایش سوم)" ترجمه ابراهیم واحدیان، تهران – نشر علوم دانشگاهی

4. Helkamabikaoy Finland-"Optical fiber cables for telecommunication and data networks"
5. Mechanics of Aerial CATV plant /Technical note/1006A-September ,1995.
6. (Optical Aerial Telecommunication Cable) EN187000A1-1999 , EN187102-1995.
7. (Standard for All-Dielectric Self-Supporting Fiber Optic Cable) IEEE Std 1222™-2004.
8. (Aerial optical fiber cable for high –voltage power line) IEC60794-1-4
9. Wally Beyer/Bulletin 1751f-630 United Stats Department of Agriculture and Rural Utilities Service

نظـــرخواهـــی

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 می‌شود با ارایه نقطه نظرات، پیشنهادها و انتقادهای خود، ما را در این زمینه یاری فرمایند.

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

www.sbargh.ir

Edited with the trial version of PDFPro
To remove this notice, visit www.pdfpro.co

بزرگان می گویند ....

از خدا پرسیدم: خدایا چطور می توانم بهتر زندگی کرد؟
خدا جواب داد:
- گذشته ات را بدون هیچ تأسفی بپذیر،
- با اعتماد زمان حالت را بگذران و بدون ترس برای آینده آماده شو.
- ایمان را نگهدار و ترس را به گوشه ای انداز.
- شک هایت را باور نکن و هیچگاه به باورهایت شک نکن.
- زندگی شگفت انگیز است، فقط اگر بدانید که چگونه زندگی کنید.
- مهم این نیست که قشنگ باشی، قشنگ این است که مهم باشی، حتی برای یک نفر.
- مهم نیست شیر باشی یا آهو، مهم این است با تمام توان شروع به دویدن کنی.
- کوچک باش و عاشق.. که عشق می داند آئین بزرگ کردنت را
- بگذارعشق خاصیت تو باشد، نه رابطه خاص تو با کسی
- موفقیت پیش رفتن است، نه به نقطهٔ پایان رسیدن
- فرقی نمی کند گودال آب کوچکی باشی یا دریای بیکران.. زلال که باشی، آسمان در توست

(نلسون ماندلا)

انسان از اعمال، عادل شمرده می شود نه از ایمان تنها. **(حضرت عیسی (ع))**

بزرگترین محدودیت انسان، ساخته ذهن اوست. **(هوندا)**

آنچه هستید شما را بهتر معرفی می کند تا آنچه می گویید. **(امرسون)**

مطالعه، یگانه طریق آشنایی و گفتگو با بزرگان است. **(دکارت)**

بزرگترین مشکلات در جایی نهفته است که ما هرگز انتظارش را نداریم. **(گوته)**

با هزار کس مشورت کن و راز خود را با یکی مگو. **(امثال و حکم دهخدا)**

از پیروزی تا سقوط فقط یک گام فاصله است. **(ناپلئون)**

در دنیا خفتگانی هستند که بیداریشان همچون بیداری اژدها وحشتناک است. **(ناپلئون)**

سه قدرت عظیم برجهان حکومت می کند: حماقت، ترس، حرص **(اینشتین)**

در هر اجتماعی قسم بیشتر خورده شود، آن اجتماع خراب تر و مردمش دروغگوترند. **(حضرت علی (ع))**

تمام عظمت و منزلت انسان در تفکر اوست. **(پاسکال)**

Edited with the trial version of
PDFPro
To remove this notice, visit
www.pdfpro.co

www.sbargh.ir

سیم و کابل
صنعت

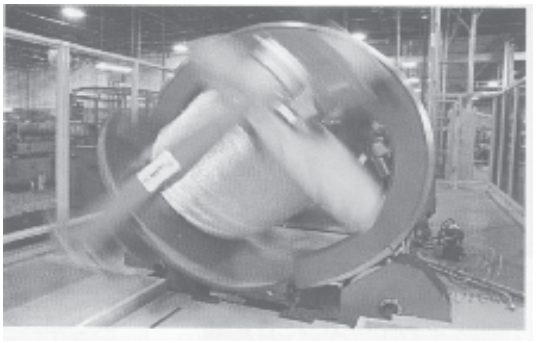
انتخاب قرقرهٔ مناسب*

کریس هاور (Chris Hauer)

مترجم: محمد باقر پورعبدالله

بکارگیری قرقرهٔ نامناسب، فرسوده یا آسیب دیده بر سیم و کابل تولیدی و همچنین ماشین‌آلات مورد استفاده در ساخت این فرآورده‌ها مستقیماً مؤثر است. بنابراین بکارگیری قرقره‌های مناسب برای هر کاربرد خاص از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. استفاده از قرقره‌های فولادی در فرآیند تولید سیم و کابل کاملاً متداول است و این بکارگیری به سبب تنوع در جنس فولاد و همچنین فراوانی انواع ساختار قرقره‌های ساخته شده است.

هر یک از انواع قرقره‌های در دسترس سازندگان سیم و کابل برای کاربردی خاص طراحی شده‌اند و استفاده از روشهای مهندسی طراحی، هر قرقره‌ای را برای تحمل تنش مشخصی در فرآیند تولیدی مناسب می سازد.



ماشین Drum twister به همراه قرقره در حال چرخش

موارد دیگر که باید در انتخاب یک قرقره در نظر گرفت:

سرعت و چرخش: سرعت خطی و محور چرخش تأثیر بسیار مهمی در طراحی قرقره دارد. مشخصات فنی مطلوب برای قرقره‌ها دربرگیرندهٔ مواردی نظیر ماشین‌کاری و بالانس‌کردن آنها است که منجر به چرخش نرم و بدون لرزش قرقره‌ها خواهد شد. اگر چرخش قرقره در دو محور صورت گیرد، آن گونه که در تابنده‌های «درام تویستر»[1] یا «ریجید»[2] اتفاق می‌افتد، صفحات جانبی[3] قرقره باید به حد کافی مستحکم و جوانب آن به خوبی تقویت شده باشد.

وزن، قطر و تنش: در هنگام طراحی یک قرقره، جنس ماده‌ای که قرار است روی قرقره پیچیده شود و همچنین ویژگی‌ها و خواص آن اهمیت ویژه‌ای دارد. تنش‌های بالا و قطرهای کم سیم، فشار زیادی را بر استوانهٔ قرقره[4] و صفحات جانبی آن وارد می‌کنند، بنابراین در این گونه موارد بکارگیری قرقره‌های تقویت شده و نیز دارای صفحات جانبی قوی‌تر برای غلبه بر تنش ضرورت دارد.

نوع کاربرد و نوع ماشین: نوع کاربرد قرقره و همچنین نوع ماشین اهمیت بسیار زیادی دارد، چون هر نوع ماشین تنش جداگانه و متفاوتی بر قرقره اعمال می‌کند. انواع خاصی از جمع‌کن‌های کشش سیم همانند جمع‌کن های قرقره ساکن[5] نیاز به قرقره‌هایی دقیق از نظر ساختار هندسی دارند تا عمل پیچش سیم بر روی آن به طور مناسب انجام شود. اما در بانچرهای معمولی با سرعت پایین‌تری می‌چرخند و اغلب دارای تنش کمتری هستند. ولی اگر بانچر دارای کشش مستقیم و بدون کپستن‌های داخلی باشد، در این صورت باید قرقره‌ها را تقویت کرد.

جنس سیم و روکش آن: هر ماده‌ای که روی قرقره پیچیده می‌شود تأثیر متفاوتی بر قرقره خواهد داشت. سیم آلومینیومی که از ماشین کشش خارج می‌شود ممکن است در اثر سردشدن روی قرقره منقبض شود، که این امر باعث اعمال فشار سهمگینی بر قرقره می‌شود. سیم‌های عایق‌دار نیاز به قرقره‌ای دارند که سطح آن صاف باشد تا به عایق آسیبی وارد نشود، در حالی که قرقره‌های حاوی سیم‌های خاص فولادی ضد زنگ را ممکن است برای انجام عملیات حرارتی در کورهٔ آنیل کاری قرار دهند.

تاثیر قرقره های نامناسب بر محصول و ماشین:

مرغک‌ها و پین‌های حرکت‌دهندهٔ آسیب دیده: قرقره های نامتعادل (بالانس نشده) یا آسیب‌دیدگی و ساییدگی سوراخ‌های جانبی محوری در طرفین قرقره باعث ایجاد ارتعاش بیش از حد قرقرهٔ موجود در ماشین، خصوصاً به محض شروع پیچش سیم بر روی قرقره می‌شود. این ارتعاش به سرعت سایش مرغک‌ها و شفت‌ها را به دنبال خواهد داشت و باعث ساییدگی یا شکستگی در پین‌های انتقال نیرو خواهد شد. این مقوله‌های مربوط به تعمیر و نگهداری به دلیل لزوم تعویض قطعات ذکر شده و همچنین توقف ماشین برای انجام تعمیر پرهزینه خواهد بود. میزان

Edited with the trial version of
PDFPro
To remove this notice, visit
www.pdfpro.co

www.sbargh.ir

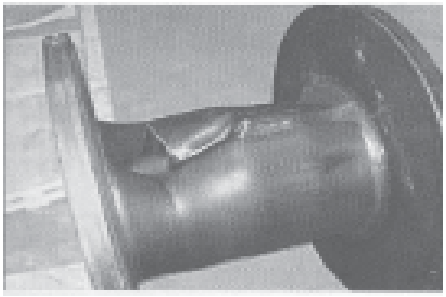
TIR[۶] (شاخصی برای اندازه گیری نامتعادلی) در قرقره نباید از ۰/۵٪ قطر قرقره تجاوز کند، چون این امر باعث توزیع وزن مواد به صورت خارج از مرکز خواهد شد.

پیچش نامناسب و پارگی سیم: صفحات جانبی قرقره‌ای که خم شده و یا به سمت بیرون قوس برداشته باشد اجباراً نیاز به پهنای تراورس متفاوتی خواهد داشت. این امر سبب خواهد شد که در دو طرف داخلی فلنج قرقره تو رفتگی و یا برجستگی در سیم های پیچیده بر قرقره ایجاد شود. این عوامل همچنین از طرفی می‌تواند منجر به گره‌خوردن و درگیری سیم‌ها، پارگی در سیم و تنش نایکنواخت در حین فرآیند باز شدن سیم از روی قرقره شود.

سرعت‌های کم تولیدی: قرقره‌هایی که بالانس نباشند و به خوبی ماشین‌کاری نشده باشند، و یا قرقره‌هایی که به حد کافی مستحکم نباشند که سرعت‌های تعریف شدهٔ تولید را پوشش دهند، نهایتاً موجب خواهند شد ماشین‌های تولیدی با سرعت‌های پایین راه‌اندازی شوند و این امر سبب کاهش راندمان ماشین می‌شود.

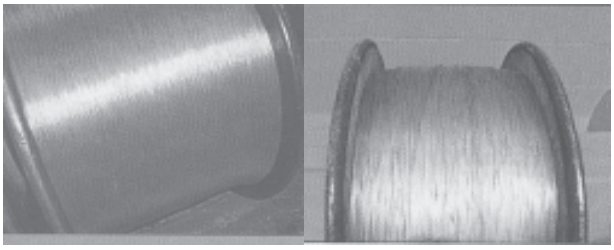
تنش نایکنواخت: قرقره‌هایی که سوراخ‌های جانبی محوری آنها ساییده شده باشند و یا این ساییدگی در مرغک‌های نگهدارندهٔ قرقره رخ دهد موجب می‌شود که باز شدن سیم از روی قرقره ناموزون صورت گیرد زیرا قرقره حرکت هماهنگی نداشته و گاهی باعث تکان شدید می‌شود. در مورد کابلهای مخابراتی یا سیم های نازک این موضوع پدیده‌ای کاملاً نامطلوب است.

جایگذاری نامناسب در ماشین: قرقره‌هایی که در ابعاد آنها حدود رواداری زیاد منظور شده باشد (رواداری‌های مطلوب لحاظ نشده باشد) ممکن است در شرایط خاص با بکارگیری تجربهٔ شخصی با نزدیک کردن مرغک‌ها به منظور تنظیم مکانیکی آنها یا با فشار صفحات جانبی عمل چرخش قرقره‌ها انجام شود. چنین حالتی زمانی رخ می‌دهد که پهنای بیرونی تا سطوح جانبی آنقدر صیقلی نشده‌اند که سایز بندی دقیق قرقره را به منظور حصول اطمینان از جاسازی مناسب قرقره در ماشین و در نتیجه عملکرد مناسب ماشین در راه‌اندازی تضمین کند. قرقره‌هایی که به طور مناسب در ماشین استقرار نیابند ممکن است به صورت آزاد در دستگاه بچرخند و باعث ایجاد ضربه به ماشین و آسیب دیدگی قرقره و ماشین شوند و در بدترین حالت ممکن است حتی قرقره از ماشین به بیرون پرتاب شود.

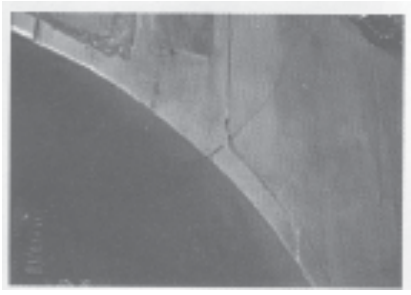


چوقفر در قرقره به دلیل تنش زیاد سیم و قطر کم آن

خم شدن قرقره به سمت داخل به دلیل فشار اعمال شده از سوی سیم که منجر به پیچش سیم بر روی آن به صورت برجستگی در طرفین می‌شود



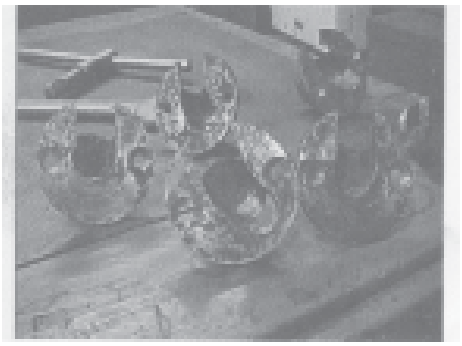
پیچش سیم بر روی قرقره به صورت برجستگی در طرفین و یا به صورت تورفتگی در طرفین باعث در هم پیچیدن یا گیر زدن سیم و نهایتاً منجر به تغییرات تنش و پارگی آن می‌شود



ایجاد ترک در استرندر **Double Twist** *به دلیل وجود تکانهای لرزشی ناشی از مرغک ساییده، ساییدگی در سوراخ محور قرقره و همچنین قرقره نامتعادل*

www.sbargh.ir

Edited with the trial version of PDFPro
To remove this notice, visit www.pdfpro.co



مرحله‌ساواقع در استرندر **Tubular** به دلیل استفاده از قرقره‌های نامتعادل به شدت آسیب دیده‌اند

نتیجه‌گیری:

مطالب گفته شدهٔ پیشین مروری کلی بر اهمیت طراحی قرقره، به صورت مناسب، ساختار آن، تعمیر و نگهداری آن است. هر قرقره می‌تواند اثر روی کل خط تولید، محصول نهایی یا هر ماشین بکار رفته در ساخت سیم و کابل داشته باشد.

پانویس‌ها:

1- Drum Twister
2- Rigid
3- Flanges
4- Barrel
5- Stato Spooler
6- Total Indicator Reading

*منبع :

Wire & Cable Technology International/January 2009

www.sbargh.ir

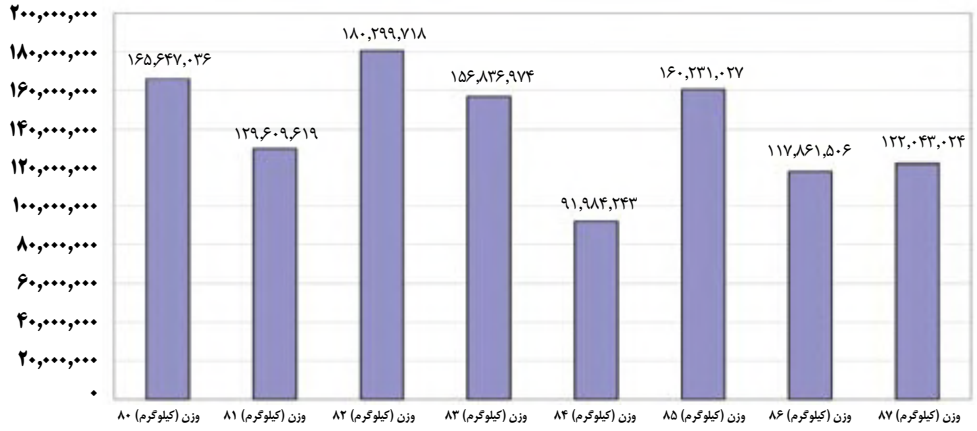
Edited with the trial version of PDFPro
To remove this notice, visit www.pdfpro.co

آمار صادرات و واردات محصولات سیم و کابل به روایت نمودار*

(از سال ۱۳۸۰ الی ۱۳۸۷)
گردآوری : داریوش نادری

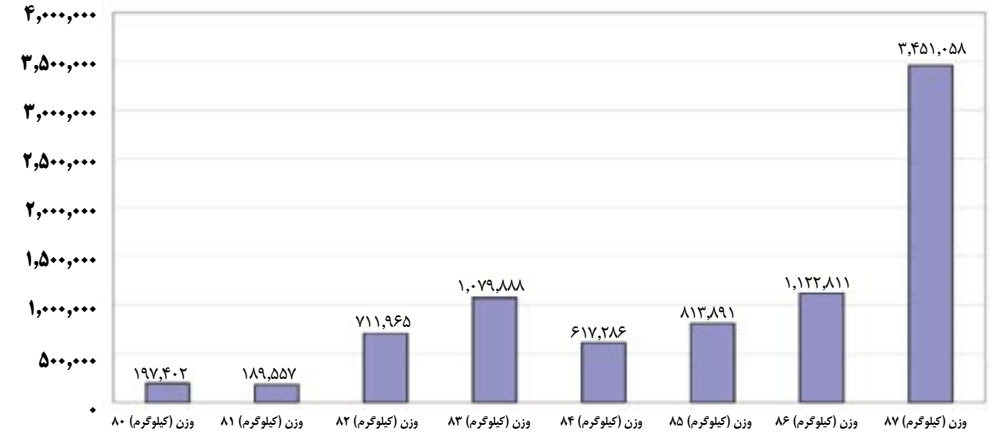
صادرات

کاتد و مس تصفیه شده



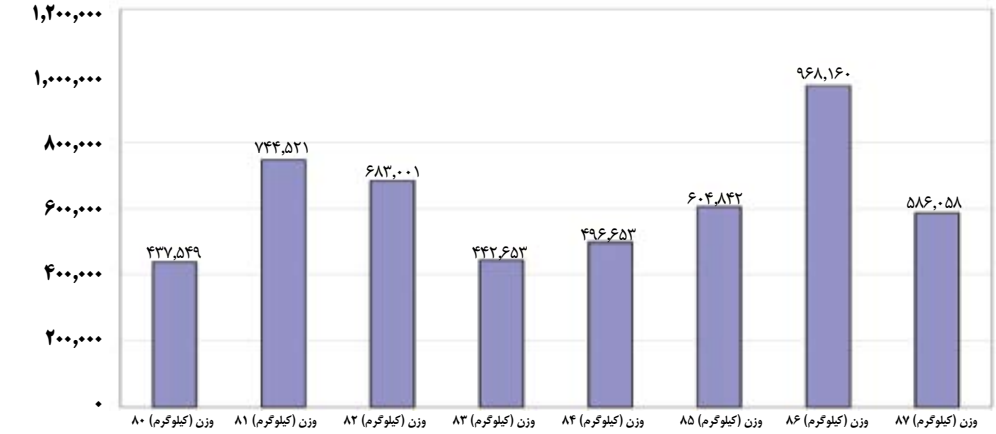
جمع کل : ۱,۱۲۴,۵۱۳,۱۴۷

مفتول مس که سطح مقطع عرضی آن ۶ میلیمتر باشد



جمع کل : ۸,۱۸۳,۸۵۷

سیم برای سیم پیچی از مس

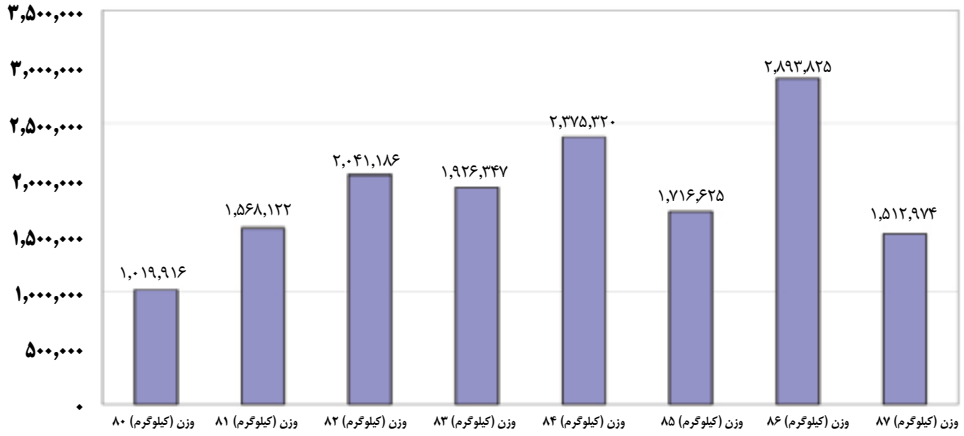


جمع کل : ۴,۹۶۳,۳۳۰

www.sbargh.ir

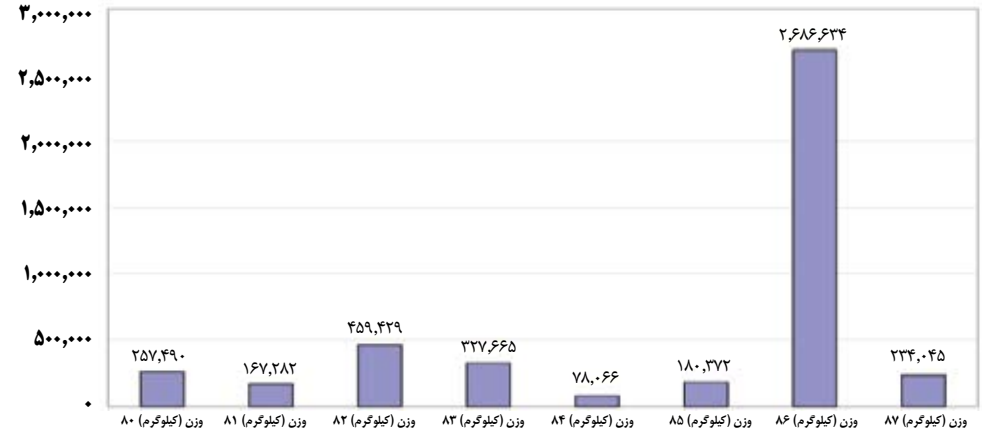
Edited with the trial version of
PDFPro
To remove this notice, visit
www.pdfpro.co

کابل هم محور (co-axial) و سایر هادی های برق هم محور



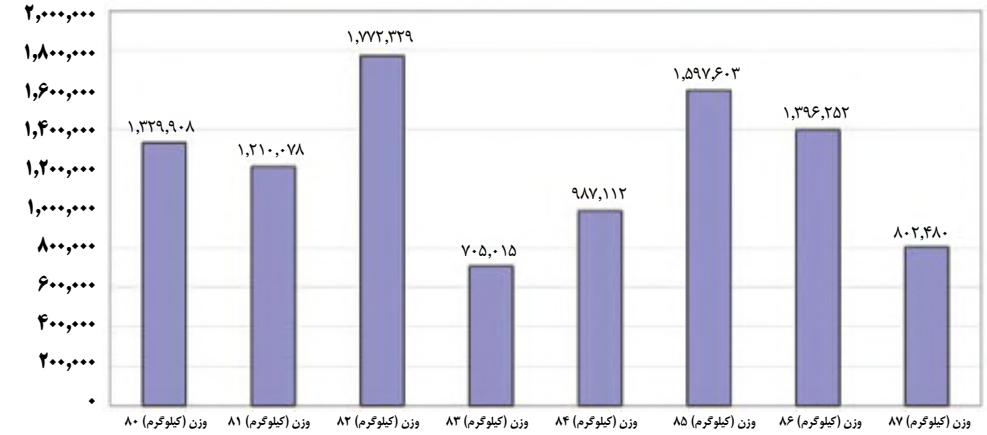
جمع کل : ۱۵,۰۵۴,۳۱۴

هادی های برق، برای ولتاژ حداکثر ۸۰ ولت، جور شده و جور نشده با قطعات اتصال



جمع کل : ۴,۳۹۰,۹۸۳

هادی های برق، برای ولتاژ ۸۰ الی ۱۰۰۰ ولت

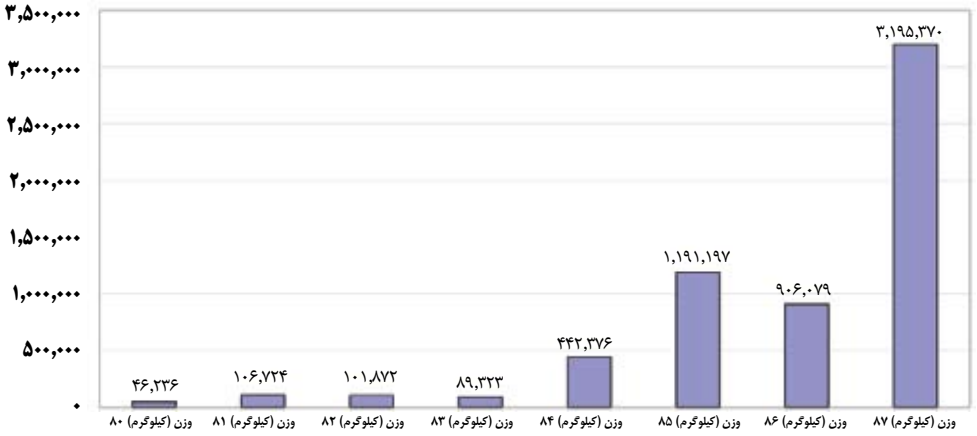


جمع کل : ۹,۸۰۰,۷۷۶

Edited with the trial version of
PDFPro
To remove this notice, visit
www.pdfpro.co

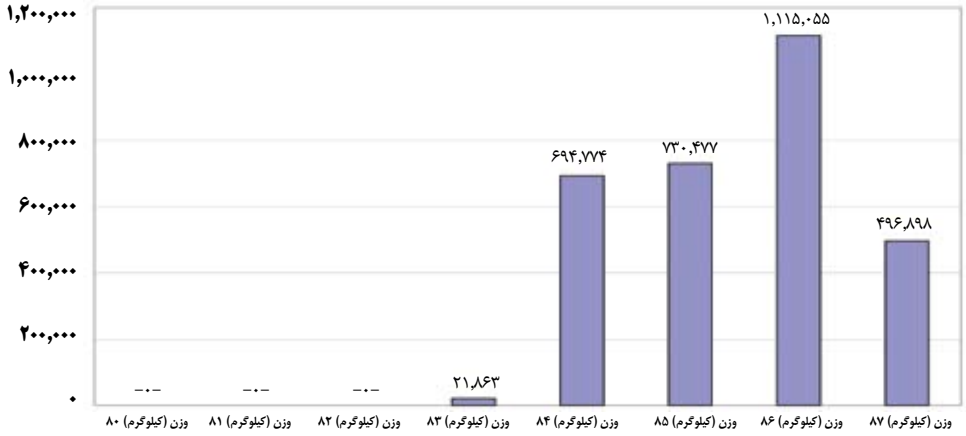
www.sbargh.ir

هادی های برق برای ولتاژ بیش از ۱۰۰۰ ولت



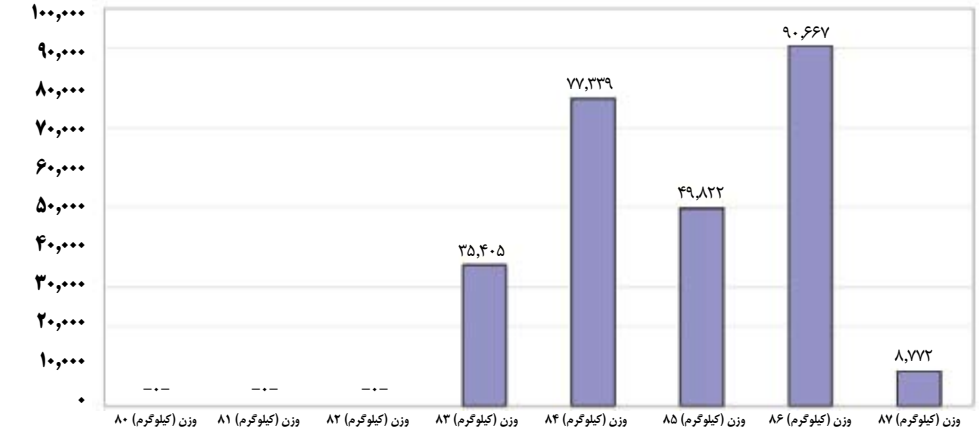
جمع کل : ۶,۰۷۹,۱۷۷

کابل زمینی اعم از روغنی و خشک بالاتر از یک کیلو ولت لغایت ۱۳۲ کیلوولت



جمع کل :۳,۰۵۹,۰۶۷

کابل زمینی اعم از روغنی یا خشک بالاتر از ۱۳۲ کیلوولت

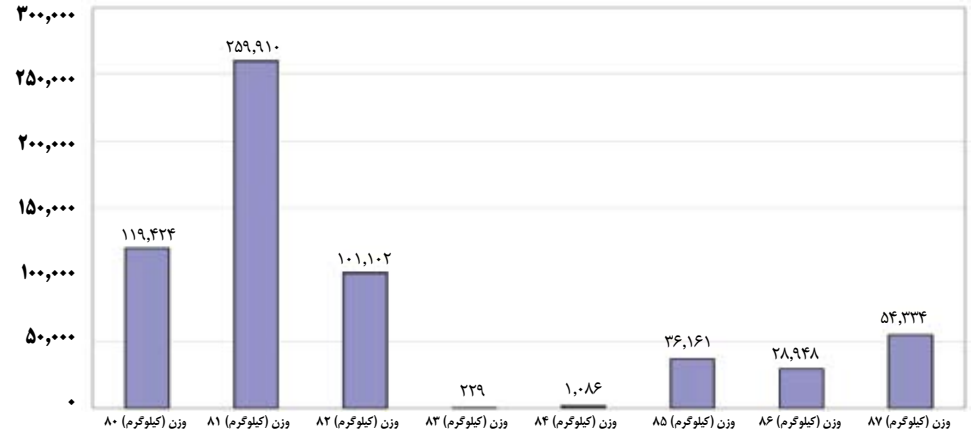


جمع کل :۲۶۲,۰۰۵

Edited with the trial version of
PDFPro
To remove this notice, visit
www.pdfpro.co

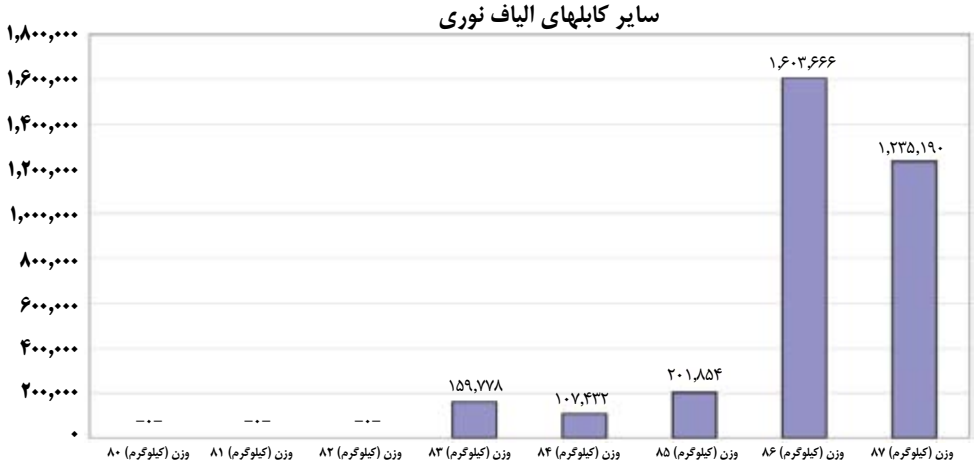
www.sbargh.ir

کابل الیاف اپتیکی آماده شده برای مصرف، دارای اتصالات، متشکل از الیاف منفرد از غلاف دار شده



جمع کل : ۶۰۱,۱۹۴

سایر کابلهای الیاف نوری



جمع کل : ۳,۳۰۷,۹۲۰

یک شرکت تولیدی در شیراز بنا دارد واحد مواد سازی خود را به صورت اجاره واگذار نماید.

این واحد دارای دو دستگاه پلاستیفیکتور PK400 و دو دستگاه میکسر می باشد که جمعاً توان تولید ۸ تن مواد را در هر شیفت دارا می باشند.

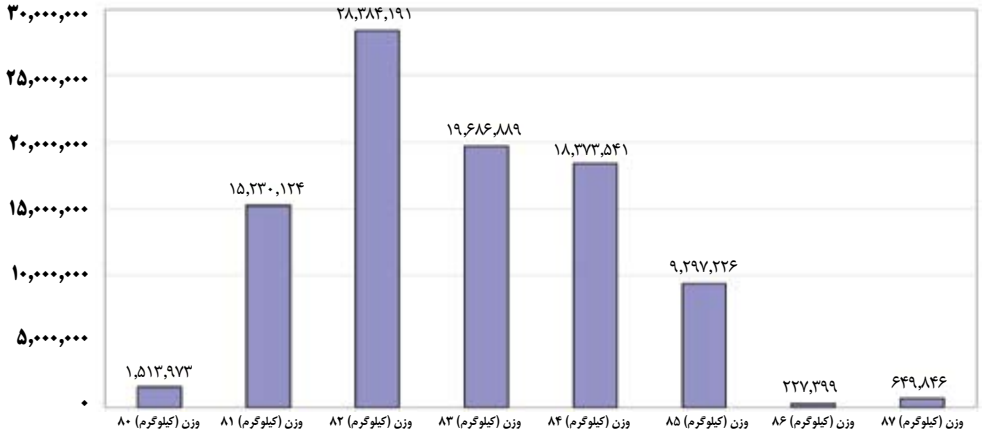
متقاضیان می توانند جهت اطلاعات بیشتر با تلفن ۰۷۱۱-۶۲۰۲۰۶۰ تماس حاصل نمایند.

www.sbargh.ir

Edited with the trial version of PDFPro
To remove this notice, visit www.pdfpro.co

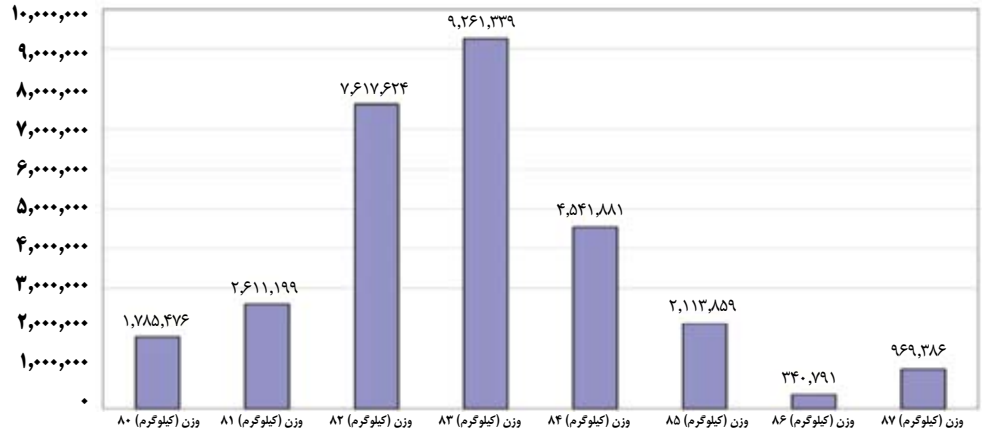
واردات

کاتد و مس تصفیه



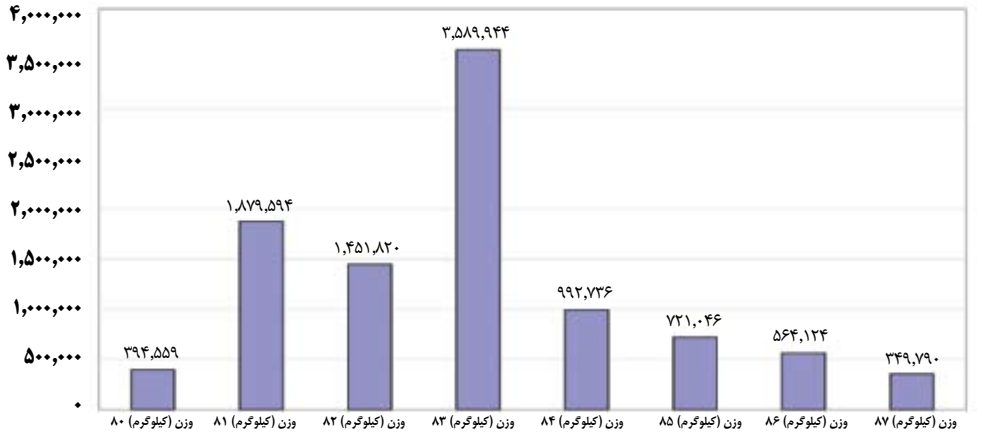
جمع کل :۹۳,۳۶۳,۱۸۹

مفتول مس ۶ میلیمتری



جمع کل :۲۹,۲۴۱,۵۵۵

سیم برای سیم پیچی

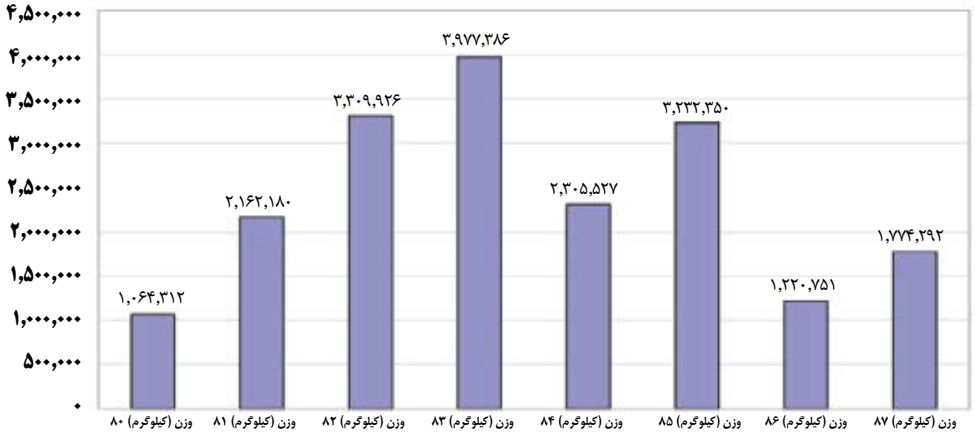


جمع کل :۹,۹۴۳,۶۱۲

www.sbargh.ir

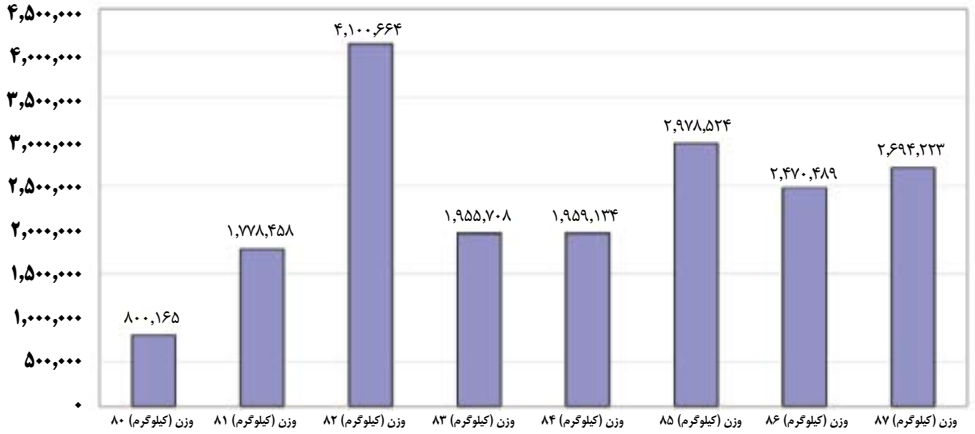
Edited with the trial version of PDFPro
To remove this notice, visit www.pdfpro.co

کابل هم محور (co-axial) و سایر هادی های برق هم محور



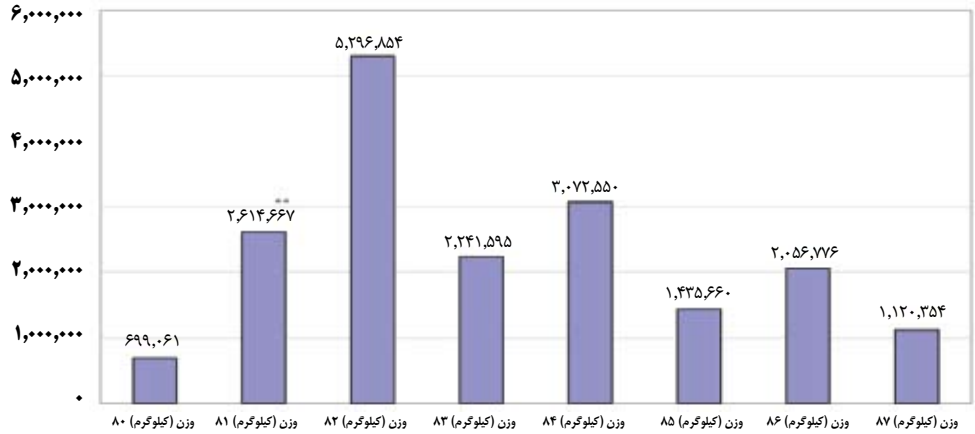
جمع کل: ۱۹,۰۴۶,۷۲۶

هادی های برق، برای ولتاژ حداکثر ۸۰ ولت، جور شده و جور نشده با قطعات اتصال



جمع کل: ۱۸,۷۳۷,۳۶۵

هادی های برق، برای ولتاژ ۸۰ الی ۱۰۰۰ ولت، جور شده و جور نشده با قطعات اتصال

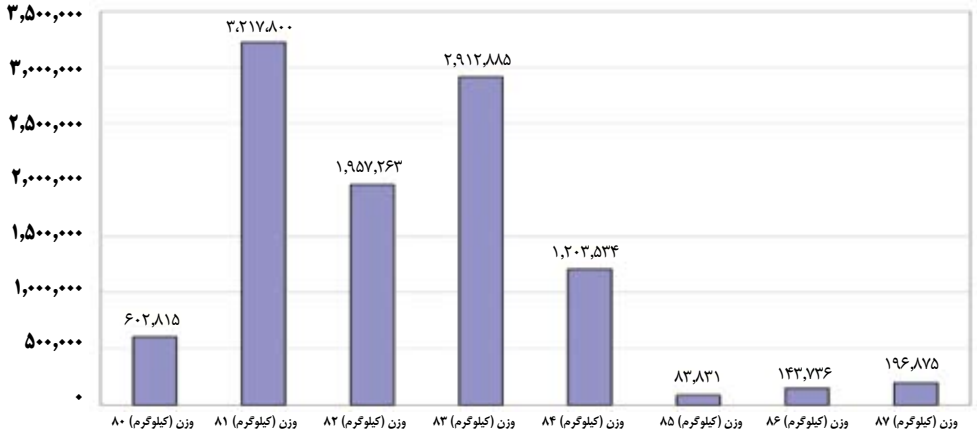


جمع کل: ۱۸,۵۳۷,۵۱۷

Edited with the trial version of
PDFPro
To remove this notice, visit
www.pdfpro.co

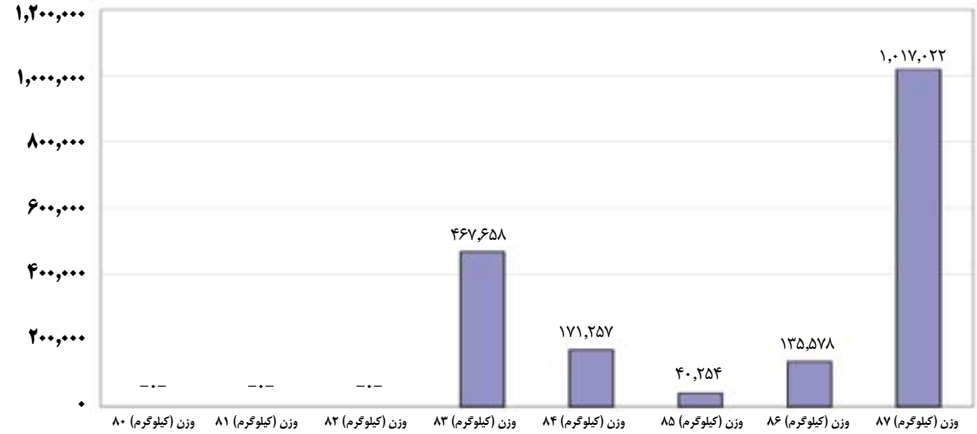
www.sbargh.ir

سایر هادی های برق برای ولتاژ بیش از ۱۰۰۰ ولت غیر مذکور در جای دیگر



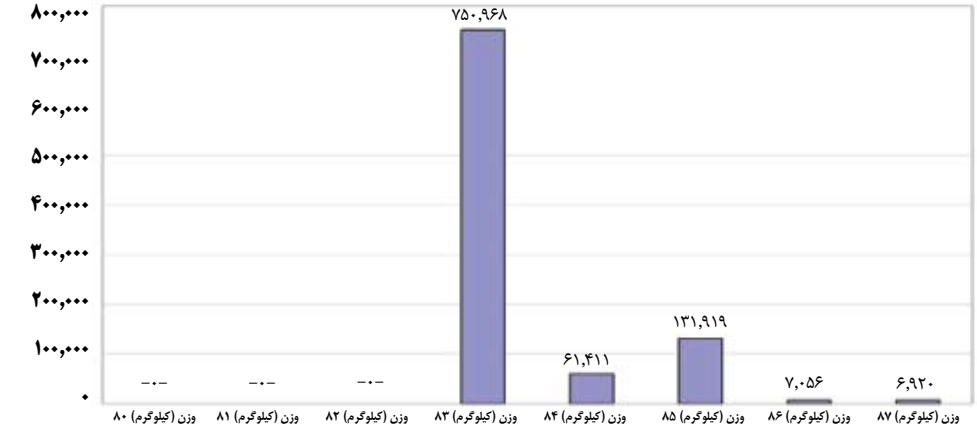
جمع کل : ۱۰,۳۱۸,۷۴۰

کابل زمینی اعم از روغنی یا خشک بالاتر از یک کیلو ولت لغایت ۱۳۲ کیلو ولت



جمع کل : ۱,۸۳۱,۷۶۹

کابل زمینی اعم از روغنی یا خشک بالاتر از ۱۳۲ کیلوولت

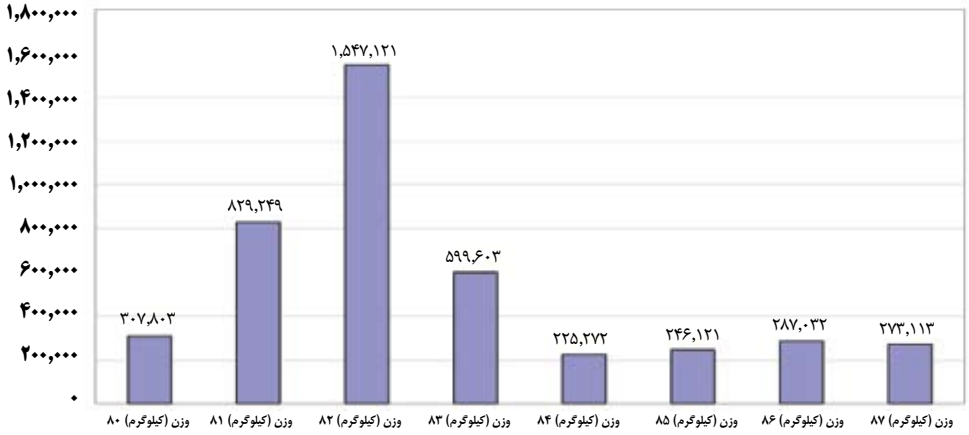


جمع کل :۹۵۸,۲۷۴

www.sbargh.ir

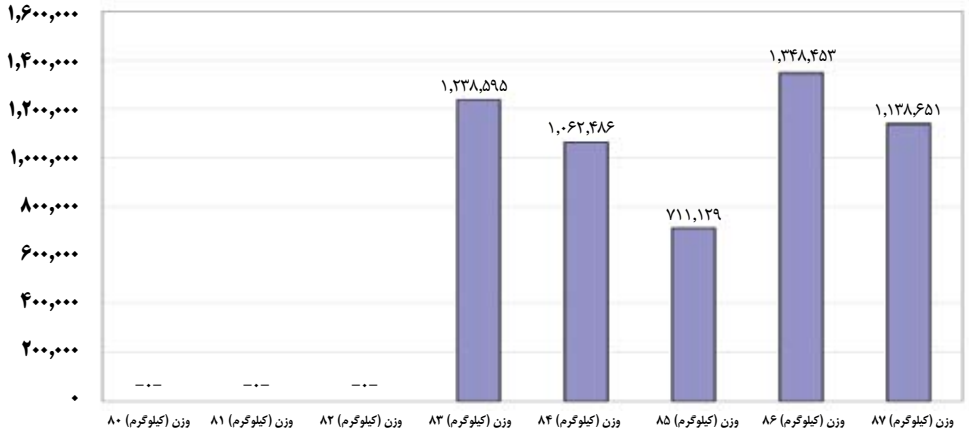
Edited with the trial version of PDFPro
To remove this notice, visit www.pdfpro.co

کابل الیاف اپتیکی آماده شده برای مصرف، دارای اتصالات، متشکل از الیاف منفرد غلاف دار شده



جمع کل :۴,۳۱۵,۳۱۲

سایر کابلهای الیاف نوری به جز ردیف ۸۵۴۴۷۰۱۰



جمع کل :۵,۴۹۹,۳۱۳

شرکت کابل البرز تعدادی از ماشین آلات نو و دست دوم را به شرح ذیل به فروش می رساند:

۱- شش عدد Taper Line افقی، ساخت ماشین سازی پارس (نو)
۲- دو عدد Braider، ساخت ماشین سازی قریب (نو)
۳- گروپ تونیر ۲۵ زوجی، ساخت شرکت پورتیه (نو)
۴- شش عدد بریدر ۱۶ بوبین، ساخت ماشین سازی قریب (دست دوم)
۵- بوبین پیچ مربوط به ماشین بریدر (دست دوم)
۶- رینگ مارکر، ساخت مدک اند شورنر (نو)
۷- سایر

خواهشمند است جهت کسب اطلاعات بیشتر با آدرس Email: Info@cablealborz.com مکاتبه فرمایید.

Edited with the trial version of
PDFPro
To remove this notice, visit
www.pdfpro.co

www.sbargh.ir

الماس کاران فن آور (سهامی خاص)

AKF

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

ND COMPAX PCD TC

قابل مصرف در تمامی دستگاههای کشش
مفتول در صنعت سیم و کابل و سیم لاکی

Rod
Intermediate
Fine
Super Fine
Nipple Dies

آدرس :
تهران ، آریاشهر ، بلوار فردوس ، بین ابراهیمی و ستاری ، ساختمان البرز ، واحد ۳۰۵
تلفن مستقیم بخش بازرگانی : ۴۴۰۰۲۶۴۶-۰۲۱

Web Site :
www.almaskaran-co.com
E-Mail :
P_Haghighi1@yahoo.de
Almas.Karan@yahoo.com

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

www.sbargh.ir

Edited with the trial version of
PDFPro
To remove this notice, visit
www.pdfpro.co

خبرهایی از انجمن

به دنبال درخواست جمع کثیری از اعضاء انجمن، اولین سمینار آموزشی سال جاری با عنوان مالیات بر ارزش افزوده در ساعت ۸:۳۰ مورخ ۸۸/۲/۸ با حضور ۳۹ نفر از دست‌اندرکاران امور مالی شرکت‌های عضو در محل انجمن تشکیل شد. در این سمینار خانم‌ها نکوآمال، غلامی و آقای قندهاری کلیه مطالب مربوط به آشنایی با مالیات بر ارزش افزوده را برای حضار تشریح و در انتها به کلیه سؤالات مطروحه در این زمینه پاسخگویی کردند.

***

Edited with the trial version of
PDFPro
To remove this notice, visit
www.pdfpro.co

www.sbargh.ir

چهاردهمین نمایشگاه نفت، گاز و پتروشیمی از تاریخ اول تا سوم اردیبهشت ۱۳۸۸ در محل دائمی نمایشگاه‌های بین‌المللی تهران برگزار شد.

مراسم گشایش در ساعت ۱۰ صبح سه‌شنبه ۸۸/۲/۱ با حضور جناب آقای دکتر پرویز داوودی معاون اول رئیس جمهور و مهندس غلامحسین نوذری وزیر نفت آغاز شد.

این نمایشگاه در مساحتی حدود ۷۹۰۴ مترمربع فضای باز و ۲۲۲۰۴ مترمربع فضای مسقف و غرفه‌گزارانی از ۷۸۰ شرکت داخلی و ۴۵۴ شرکت نفتی از ۳۴ کشور همچون اتریش، بلژیک، تایلند، ژاپن، فرانسه، اسپانیا، اکراین، استرالیا، اسکاتلند، انگلیس، ایتالیا، ایرلند، آلمان، آمریکا توانمندیهای خود را به نمایش گذاردند.

شرکت‌های تهران‌سیمین فر، سیمیا، متال، ابهر، شاهین، کابل‌افشان ایران، مسین، سیم وکابل یزد و سیم وکابل البرز از اعضای انجمن صنفی تولیدکنندگان سیم و کابل ایران نمونه‌هایی از آخرین دستاوردهای تولیدی خود را در معرض دید علاقه‌مندان قرار دادند.

اگر یکی از اهداف برگزاری این نمایشگاه را تعامل با تولیدکنندگان در حوزهٔ اجرای پروژه‌های نفت و انرژی بتوان برشمرد، حضور غرفه‌گزاران صنعت سیم و کابل در سالن‌های مختلف به طور پراکنده، نشانگر آن بود که توزیع و واگذاری غرفه‌های مرتبط در یک سالن از انسجام کافی برخوردار نبود که این خود گله‌مندی صنعتگران را به دنبال داشته است.

***

در پی درخواست های مکرر اعضا مبنی بر تشکیل دوره آموزشی "بررسی و تحلیل روشهای اعتبار سنجی مشتریان در سیستم بانکی کشور جهت اعطای تسهیلات"، دوره مذکور در تاریخ ۸۸/۳/۱۹ توسط جناب دکتر محمد جلیلی از مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران در محل انجمن صنفی تولیدکنندگان سیم و کابل ایران تشکیل و با استقبال جمع کثیری از پرسنل مالی شرکت‌های عضو انجمن مواجه شد. با توجه به نتایج حاصله از اوراق نظر سنجی، اعضا علاوه بر دوره‌های فنی از تشکیل چنین دوره‌هایی نیز ابراز خرسندی نمودند.

***

علاوه بر شرکت‌های نامبرده در فصلنامه های قبلی، شرکتی که موفق به دریافت لوح تقدیر و یا گواهینامه شده است به شرح زیر معرفی می شود:

ردیف	نام شرکت	مدیریت	گواهینامه	نوع افتخار
۱	کابل صائب	حسن دمشقی	ISO 9001:2008 از سوی شرکت TUV NORD CERT	------

شرکت محترم کابل البرز
جناب آقای مهندس دالوندی

ضایعه درگذشت پدرگرامیتان را تسلیت عرض نموده و از درگاه ایزد منان برای آن مرحوم علو درجات و برای جنابعالی و سایر بازماندگان صبر و شکیبایی مسئلت داریم.

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