

A still life arrangement featuring a glass of white wine, a vase of yellow roses, a bunch of green wheatgrass, a whole garlic bulb, and several small glass dishes containing red spices and dried red peppers, all set on a white surface.

هیئت مدیره، دبیر و کارکنان انجمن صنعتی کارفرمایی تولیدکنندگان سیم و کابل ایران



نشریه داخلی صنعت سیم و کابل
 انجمن صنفی کارفرمایان تولید کنندگان سیم و کابل ایران
 شماره پنجاه و سوم - زمستان ۱۳۹۲

طرح روی جلد: شهلا احمدیان

صفحه

عنوان

- | | |
|---|---|
| ۳ ↓ سخن سردبیر | صاحب امتیاز: انجمن صنفی کارفرمایان تولید کنندگان سیم و کابل ایران |
| ۴ ↓ آزمونهای کهنگی حرارتی مواد عایقی XLPE و PVC
<i>محمدباقر پور عبدالله</i> | مدیر مسئول: نسترن کسرای
سردبیر و مدیر اجرایی: حسین حق بیان |
| ۹ ↓ هیدروکسیدهای منیزیم با فرمولاسیون جدید برای تهیه آمیزه های کم دود
<i>بهرام شمس</i> | زیر نظر شورای نویسندگان: حسین حق بیان، محمدباقر پور عبدالله، بهرام شمس، محمدعلی مساواتی، غلامرضا فلاح نژاد |
| ۱۵ ↓ معرفی کابل های OPGW
<i>سامان حق بیان</i> | ویراستار: فروز روشن بین
حروفچینی و صفحه آرایی: شهلا احمدیان |
| ۱۷ ↓ ایجاد ارزشی اشتراکی (چگونه می توان به سرمایه داری مفهومی جدید بخشید و موجی از نوآوری و رشد را به آن سرازیر کرد - قسمت اول
<i>فروز روشن بین</i> | لیتوگرافی و چاپ: فارابی
تلفن: ۸۸۸۰۸۲۲۹ |
| ۲۳ ↓ کابل های زیر دریا، رشد انرژی و پهنای باند - قسمت سوم - عوامل مؤثر بر استقرار سیستم های دریایی
<i>محمدعلی مساواتی</i> | نظارت فنی: سید جلال امینی
نشانی انجمن: تهران، خیابان شریعتی، خیابان ارسباران (جلفا)، خیابان بلبل، خیابان عطاء...
غربی، پلاک ۱۰، واحد یک
کدپستی: ۱۵۴۱۹۳۶۹۱۴ |
| ۲۷ ↓ گزارش بازدید از شرکت آلومینیوم ایران (ایرالکو) مورخ ۱۳۹۲/۹/۹
<i>نسترن کسرای</i> | تلفن: ۷-۲۲۸۶۰۸۰۶ نمابر: ۲۲۸۶۲۴۱۳
وب سایت: www.iwcma.com
پست الکترونیک: info@iwcma.com |
| ۲۹ ↓ اهمیت تلفات خطوط فوق فشار قوی ناشی از پدیده کرونا - قسمت دوم
<i>غلامرضا فلاح نژاد</i> | - صنعت سیم و کابل در ویرایش و اصلاح مطالب آزاد است.
- مسئولیت مطالب بر عهده نویسندگان است.
- استفاده از مطالب مجله با ذکر نام، شماره و تاریخ انتشار مجاز است. |
| ۳۴ ↓ آشنایی با زنان شاغل در صنعت سیم و کابل ایران
<i>بهرام شمس</i> | |
| ۳۷ ↓ سخن بزرگان | |
| ۴۴ ↓ خبرهایی از انجمن | |

سخن سردیر

تقریباً اکثر مسئولین و دولتمردان بر این باورند که اقتصاد ایران در شرایط رکود قرار دارد و تمرکز کنونی دولت باید بر افزایش تولید و ثروت آفرینی قرار گیرد. به گفته مسئولین اقتصادی کشور، اعتماد و اطمینان عمومی به اقتصاد زمینه ساز رشد تولید و سرمایه‌گذاری در کشور است و رشد بدون سرمایه اجتماعی ممکن نیست و ثمره اجتماعی نیز اعتماد و اطمینان عمومی به نهادهای دولت و به طور کلی اقتصاد کشور است. این مسئولین، خروج از رکود و رونق بخشیدن به تولید را از اولویت‌های اصلی دولت می‌دانند و بر این ادعا هستند که دولت از تولید داخلی حمایت می‌کند و نیز با توجه به اهمیت مسئله اشتغال، دولت مایل است که کارگرانی را که به دلیل رکود اقتصادی بیکار شده‌اند به کار بازگرداند چرا که مشاهده وضعیت کارگران بیکار، برای دولت بسیار سخت است. همچنین این مدیران بر این باورند که فرصت‌ها و مزیت‌های فراوانی در کشور وجود دارد و ایران کشور قدرتمندی است که اگر مدیران آن تلاش کنند با عملکرد صحیح می‌توان پروژه‌های فراوانی را از طریق سرمایه‌گذاری اجرا کرد.

این یک روی سکه است، تمایل دولت به حمایت از تولید داخلی، حمایت از کارگران، این شعار و سایر شعارهایی از این قبیل اکنون نقل محافل و جلسات است. اما آن روی سکه مسائل دیگری جریان دارد. تولید همچنان بدون افزایش در جا می‌زند. تولیدکنندگان می‌گویند که در تولید یک سوم ظرفیت خود نیز موفق نبوده‌اند چه برسد به آن که بخواهند از کل ظرفیت خود برای تولید استفاده کنند.

تولیدکنندگان معتقدند که افزایش بهای مواد اولیه هنوز یکی از موانع بزرگ برای تولیدات است و تحریر تولیدکنندگان آن است که کسانی که معتقدند تولید محور اصلی صنعت است تابحال چه کمکی در جهت رونق تولید و افزایش و دسترسی آسان به مواد اولیه ارزان و واگذاری تسهیلات نموده‌اند.

در این روزهای پایان سال، ما همچنان از بیان مشکلات خسته نمی‌شویم. آیا مسئولین که صدای ما را می‌شنوند خسته نمی‌شوند؟

آزمونهای کهنگی حرارتی مواد عایقی XLPE و PVC

نویسنده: (م.ه. شودی Shwehdi، م. الف. موریسی Morsy و الف. ابوگوریان Abugurian)
ترجمه: مهندس محمدباقر پور عبدالله (کارشناس صنایع)

طی فرآیند ساخت عایق، پلاستیکها در معرض حرارت قرار میگیرند که در نتیجه باعث افت کیفی این مواد خواهد شد. کیفیت محصول نهایی به نوع مواد پلاستیک، مواد افزودنی بکار رفته و دمای فرآیند بستگی دارد. هر چند افت کیفی را به طور کامل نمی توان حذف کرد، اما باید در حداقل خود باشد تا کیفیت محصول نهایی در حد بالایی حفظ شود. افت کیفی در اثر حرارت برای مواد اولیه و مواد PVC و XLPE بکار رفته در ساخت کابل مورد پژوهشهای تجربی قرار گرفته اند تا با بکارگیری روش تلفات جرم به شبیه سازی تنش حرارتی پرداخته شود و کیفیت و ویژگی های اصلی مواد عایقی مورد ارزیابی قرار گیرد. تأثیر رنگ استاندارد بکار رفته در کابلها و عملیات حرارتی در فرآیند عایق کابلی نیز مورد بررسی قرار میگیرد.

این پژوهشها و نتایج تجربی همچنین باید به شناخت بهتر اثرات حرارتی متفاوت در فرآیندهای صنعتی مواد عایقی بکار رفته در ساخت کابل بیانجامد. عایقهای کابلهای قدرت الکتریکی در شرایط آب و هوایی بسیار گرم تحت تنش قرار میگیرند که موجب افزایش عوامل متعدد تنشزا در عایقهای کابل شده و عمر مفید آنها را میکاهد. صنایع پتروشیمی در چنین مناطقی تلاش می کنند تا کیفیت مواد اولیه پلیمری بکار رفته در صنعت عایق کابل را بهبود بخشند.

پی وی سی را می توان به صورتی به شکل آمیزه درآورد که در محدوده دمایی وسیعی ویژگیهای عملکردی خود را حفظ کند. پی وی سی اغلب در شرایط مرطوب می تواند به صورت مطمئن در دمای ۹۰ و ۷۵ درجه سلسیوس عملکرد مناسبی داشته باشد، اما برخی از انواع پی وی سی را می توان تا ۱۰۵ درجه سلسیوس به شکل مطلوب بکار گرفت. بیشتر انواع XLPE برای دمای عملکردی ۹۰ درجه سلسیوس، هم در شرایط مرطوب و هم در شرایط خشک، در نظر گرفته می شوند. XLPE عموماً دارای استحکام کششی بیشتر و همچنین مقاومت بیشتر در برابر سایش و شرایط آب و هوایی است. امر بهبود برای افزایش حداکثر دمای کاری هر دو نوع آمیزه به ۱۰۵ درجه سلسیوس به منظور افزایش ظرفیت جریان عبوری از کابل، ادامه دارد. پلی اتیلن گرمانرم نمی تواند به نحو مطلوبی در دمای ۹۰ درجه سلسیوس عمل کند، زیرا در حدود همین دما نرم

مواد عایق XLPE و PVC در صنایع کابلسازی به طور گسترده بکار می روند. در صورت بکارگیری این مواد عایق در شرایط آب و هوایی بسیار گرم، عوامل متعددی باعث ایجاد تنش در این مواد و در نتیجه کاهش عمر مفید آنها می شود. مطالعه حاضر نتایج مقدماتی بررسی یک کهنگی حرارتی گسترده را در مورد مواد عایق کابل فشار متوسط و فشار قوی، بکارگیری روشهای تحلیلی متفاوت، خصوصاً روش تلفات وزنی، ارائه می کند تا این موضوع مشخص شود که کیفیت مواد عایق بکار گرفته شده در ساخت کابل تا چه اندازه "خوب" و "مطمئن" است. از آنجا که تلفات جرم، ویژگی فیزیکی مهمی است که تحت تأثیر افت کیفی حرارتی قرار می گیرد، این روش به عنوان رویه ای تحلیلی برای تعیین میزان کهنگی بکار می رود.

مقدمه

کابلهای انتقال قدرت عموماً شامل یک هادی فلزی احاطه شده با عایق چند لایه هستند. به منظور محافظت در برابر صدمات مکانیکی و نفوذ آب، روکش به دور یک چند هادی عایق شده اکستروود می شود. پلی اتیلن و پی وی سی، مواد اصلی بکار رفته در صنعت سیم و کابل هستند. این مواد، به عنوان روکش بیش از ۳۰۰۰۰ نوع مختلف از محصولات سیم و کابل مورد استفاده قرار می گیرند.

فرآیند آسان و عملکرد عایقی مناسب پی وی سی این ماده را به عنوان گزینه پلیمری خوب در ساختار کابل مطرح ساخته است. اما پیشرفت های فناوری اخیر در ساخت عایقها تمایل به سمت بکارگیری XLPE و سایر پلیمرهایی که مقاومت بیشتری در افت کیفی ناشی از پدیده درختی شدن دارند را افزایش داده است. این موضوع علاوه بر کابل های PVC در مورد کابل های با ولتاژ بسیار زیاد نیز مصداق دارد. بسیاری از این مواد عایقی با رنگهای استاندارد رنگی می شوند تا به سادگی مورد شناسایی قرار گیرند. مواد رنگی باید به دقت انتخاب شوند تا خواص عایقی پلیمر حفظ شود. اگرچه ثبات حرارتی کم PVC زمینه پژوهش های بسیاری را فراهم کرده است، ارتباط بین ریزساختار و رفتار افت کیفی هنوز به درستی کشف نشده است.

گرمانرم می‌تواند تا دمای ۷۵ درجهٔ سلسیوس کار کند. چون دمای هادی نسبت مستقیم با مقدار جریان بارگذرنده از کابل دارد، توان بیشتری را می‌توان از کابل XLPE نسبت به کابل با عایق پلی‌اتیلن غیرشبه‌کای با سایز یکسان عبور داد.

پس از سال ۱۹۵۰ با افزایش تنوع مواد و کاهش اندازهٔ وسایل الکتریکی و بهبود عملکرد آنها، اهمیت آزمون دوام حرارتی بیشتر شناخته شد و گزارش‌ها در خصوص کهنگی حرارتی و دوام حرارتی مواد مختلف افزایش یافت.

کهنگی حرارتی

تنش اصلی در مورد مواد عایقی، تنش الکتریکی است، زیرا به این مواد همواره ولتاژ اعمال می‌شود. اما عایق غالباً تحت شرایطی با چندین تنش است: نظیر دمای زیاد، کشیدگی، رطوبت، تشعشع‌ها، لرزش و غیره. حتی هنگامی که سایر تنش‌ها اثر بیشتری نسبت به گرادیان الکتریکی داشته باشند، هنوز عیب به دلیل شکست الکتریکی رخ می‌دهد. این امر زمانی صورت می‌گیرد که استحکام الکتریکی، به علت کهنگی با مقدار گرادیان الکتریکی اعمال شده، تحلیل می‌رود. نزول استحکام الکتریکی به علت همهٔ تنش‌های مؤثر بر مواد است که سبب کهنگی آن می‌شوند.

آزمونهای تعیین عمر به طور معمول برای ارزیابی دوام مواد عایقی انجام می‌شوند. این آزمونها شامل قرارگیری آزمونهای مواد عایقی در تنش ثابت تا معیوب شدن آنهاست. زمان بروز عیب در شرایط عملی باید از نقطه نظر آماری حاصل از این آزمونها برآورده شود. چون این نتایج باید در زمانی به مراتب کمتر از عمر مفید مورد انتظار مواد باشد، این آزمونها را در شرایطی سخت‌تر از شرایط عملی انجام می‌دهند.

عایق الکتریکی، خصوصاً از نوع مواد آلی را در معرض دمای افزایش یافته قرار می‌دهند تا تدریجاً دچار افت کیفی شود. افت کیفی سبب تغییراتی در ویژگی‌های فیزیکی مواد می‌شود، به طوری که پس از طی زمانی خاص دیگر قادر به تأمین نیازهای عملکردی خود نیستند. چون نرخ افت کیفیت با افزایش دما به سرعت زیاد می‌شود که این امر سبب بروز شتاب در واکنش‌های شیمیایی درون مواد می‌شود، بنابراین لازم است برای اطمینان از طول عمر تجهیزات الکتریکی، در میزان دما محدودیت در نظر گرفته شود. به دلیل اینکه رفتار گرمایی مواد مختلف می‌تواند بسیار متفاوت باشد، مواد عایق را بر اساس حداکثر دمایی که می‌توانند طی دورهٔ زمانی مطلوبی تحمل کنند و دوام داشته باشند، طبقه‌بندی می‌کنند.

و ذوب می‌شود. بیش از دمای حدود ۱۰۷ درجهٔ سلسیوس، XLPE قدری نرم می‌شود، ولی نسبت به PVC هنوز مقاومت بیشتری در برابر تغییر شکل از خود نشان می‌دهد و عملکرد عایقی خوبی را در دمای نزدیک به ۱۵۰ درجهٔ سلسیوس فراهم می‌کند.

همانند گرمانرم، فرآیند اکستروژن کردن سیم و کابل با مواد PVC، پلی‌اتیلن گرمانرم و TPE فرآیندی کاملاً شناخته شده است. برعکس، فرآیند اکستروژن کردن XLPE، سیستمی واکنشی است که ممکن است نیاز به کنترل و رسیدگی خاص چند نوع مواد اولیهٔ مربوط به این آمیزه، فناوریهای عملیات پخت منحصر به فرد محصول و الزامات کنترلی بیشتر در فرآیند تولید داشته باشد.

تولید سیم و کابل پوشش داده شده فرآیندی چند مرحله‌ای است. این مراحل شامل ترکیب مجموعه‌ای از فرآیندهای تولیدی شامل تولید رزین و مواد افزودنی، آمیزه سازی رزین، کشش مفتول، اکستروژن کردن، کابل کردن و روکش زدن است. همهٔ پلیمرها در اثر قرارگیری در معرض حرارت ناشی از عملیات آمیزه سازی و ذوب شدن و قالب گیری به صورت محصول دچار افت کیفی و تجزیه می‌شوند. این مواد همچنین در اثر قرارگیری در معرض تنش مکانیکی در قالب گیری یا اکستروژن کردن تمایل به تجزیه شدن پیدا می‌کنند.

به منظور شناسایی و تشخیص رشته‌ها از یکدیگر، مواد رنگ کننده به رزین‌های مورد استفاده در سیم و کابل افزوده می‌شوند. انواع مواد رنگی به دو صورت رنگ^۱ و رنگدانه^۲ عرضه می‌شوند. رنگدانه غیرقابل حل است و به صورت ذرات جداگانه در کل رزین پخش می‌شود تا مواد به صورت رنگی درآید. رنگدانه‌ها می‌توانند به صورت آمیزه‌های آلی یا غیرآلی باشند. رنگ در رزین حل می‌شود و اغلب بر پایهٔ مواد آلی است.

PE و XLPE ویژگی‌های عایقی بهتری نسبت به PVC دارند و در کاربردهای بیشتری مورد استفاده قرار می‌گیرند. در اواسط دههٔ ۱۹۵۰ تا اواخر آن، آمیزه‌های پلی‌اتیلن قابل شبکه‌ای شدن برای پوشش دهی کابل‌های قدرت به بازار معرفی شدند. ویژگی‌های الکتریکی فوق‌العاده و عالی پلی‌اتیلن وقتی به صورت مواد قابل شبکه‌ای شدن بکار می‌روند، در دمای عملکردی بیشتری قابلیت بکارگیری پیدا می‌کند.

مهم‌ترین امتیاز پلی‌اتیلن شبکه‌ای (XLPE) نسبت به پلی‌اتیلن گرمانرم مقاومت حرارتی بهبود یافتهٔ آن است. کابل قدرت عایق شده با XLPE می‌تواند تا دمای هادی ۹۰ درجهٔ سلسیوس عملکرد مناسبی داشته باشد، در حالی که کابل عایق شده با پلی‌اتیلن

خط دوام حرارتی نزدیک به خطوطی که برای ۵۰ درصد کاهش در استقامت کششی و ۰/۵ درصد کاهش در وزن به دست آمده‌اند، فراهم می‌کند. دماهای آزمون ۲۲۰، ۱۷۰، ۱۳۰ درجهٔ سلسیوس هستند. عایق‌های PVC و XLPE در این بررسی به دو صورت مواد اولیه و مواد عایقی تولید شده بکار گرفته شده‌اند. مثلاً PVC به صورت مواد اولیه مادهٔ پلاستیکی بکار رفته در عایق کابل است، در حالی که نمونه‌های عایق PVC از طریق نمونه‌های رنگی و غیر رنگی مورد مطالعه قرار می‌گیرند.

تعدادی از مجموعه نمونه‌ها برای این آزمایش تجربی تهیه شدند. هر مجموعه شامل هفت نمونه از عایق‌های PVC و XLPE است که در جدول ۱ ارایه و کدبندی شده‌اند.

جدول ۱. مواد عایقی بکار رفته در آزمایش

کد مواد	نوع مواد عایقی	شماره نمونه
RPVN	مواد اولیه * PVC غیررنگی	۱
RPVB	مواد اولیه * PVC مشکی	۲
RPVR	مواد اولیه * PVC قرمز	۳
NPVR	مواد نو ** PVC قرمز	۴
NPVB	مواد نو ** PVC مشکی	۵
RXLN	مواد اولیه * XLPE غیررنگی	۶
NXLN	مواد نو ** XLPE غیررنگی	۷

* مواد اولیهٔ بکار رفته در صنعت کابل

** عایق کابل‌های برق تولید شده

نتایج مربوط به PVC

نتایج مربوط به ویژگی وزن دو نوع عایق PVC در شرایط آزمون متفاوت در نمودارهای ۱ و ۲ بر اساس زمان ارایه شده‌اند. کد بکار رفته در جدول ۱ در این نمودارها برای تفکیک نمونه‌ها استفاده شده‌اند. از این نتایج خطوط عمر حرارتی عایق‌های PVC آزمون شده به دست خواهند آمد.

از آنجا که افت کیفی حرارتی به دلیل شتابدهی در واکنش‌های درون مواد به وقوع می‌پیوندد، بنابراین باید برای اطمینان از طول عمر تجهیزات الکتریکی، در میزان دما محدودیت در نظر گرفته شود. به دلیل اینکه رفتار گرمایی مواد مختلف می‌تواند بسیار متفاوت باشد، مواد عایقی را بر اساس حداکثر دمایی که می‌توانند طی دورهٔ زمانی مطلوبی تحمل کنند و دوام داشته باشند، طبقه بندی می‌کنند. با توجه به این که افت کیفی حرارتی به دلیل ایجاد شتاب در واکنش‌های شیمیایی ناشی از افزایش دماست، نرخ کهنگی را می‌توان با نرخ واکنش‌های شیمیایی متناسب فرض کرد. بنابراین، نرخ کهنگی مطابق رابطهٔ زیر که به قانون آرینوس^۲ معروف است، به دما بستگی دارد:

$$R=R'\exp(-w/kT) \quad (۱)$$

که در آن w انرژی اکتیواسیون، K ثابت بولتزمن^۴ و T دمای مطلق است ($T=۲۷۳+^{\circ}$).

عمر مفید مواد، یعنی مدت زمان رسیدن به وضعیت معیوب در مواد برابر است با:

$$L=L'\exp(\beta/T) \quad (۲)$$

که در آن $\beta = (w/k)$ و L' عددی ثابت است که برابر است با عمر مواد در هنگامی که دما به سمت بی‌نهایت میل کند. مطابق رابطهٔ ۲، L تنها در شرایط صفر مطلق، بی‌نهایت می‌شود، زیرا تنها در این دما واکنش‌های شیمیایی متوقف می‌شود. با این وجود، اگر موادی را بدون هر گونه تنش اعمالی در دمای اتاق، L_0 ، را جایگزین می‌کنیم. پس:

$$L_0=L'\exp(\beta/T_0) \quad (۳)$$

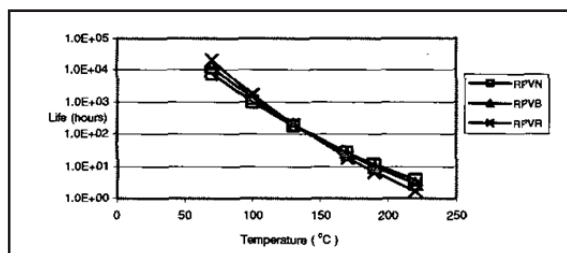
که در آن T_0 دمای مطلق اتاق است و در نتیجه:

$$L=L_0 \exp(\beta c T_0) \quad (۴)$$

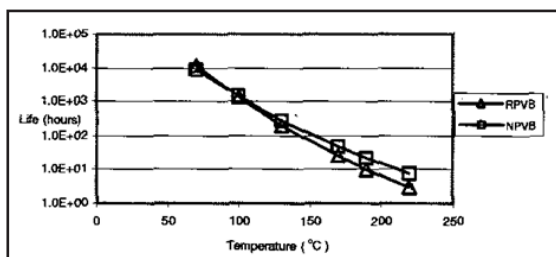
$$cT = (1/T_0) - (1/T) = (T-T_0)/(TT_0) \quad (۵)$$

که cT تنش گرمایی متعارف است.

چون کابل‌ها اساساً در حین بکارگیری تحت تنش‌های الکتریکی، گرمایی و مکانیکی قرار می‌گیرند، ویژگی‌های اندازه‌گیری شده در آزمون‌های کهنگی عبارتند از استقامت الکتریکی، وزن، استقامت کششی و ازدیاد طول. ویژگی برگزیده برای ارزیابی کهنگی حرارتی، وزن است. استاندارد IEC 216 نقاط حدی و ویژگی‌هایی را برای دستیابی به خط دوام حرارتی مربوط به انواع مواد بررسی شده ارایه می‌کند. کاهش در استقامت الکتریکی به مقدار ۵۰ درصد مقدار اولیه



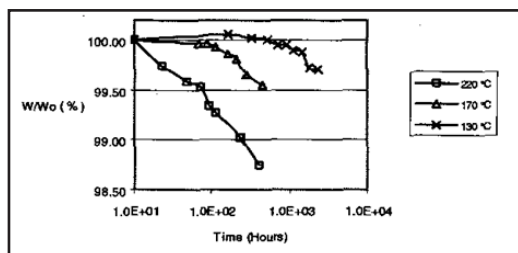
شکل ۴. خطوط عمر حرارتی عایق‌های PVC به صورت مواد اولیه بر اساس نتایج ویژگی وزن



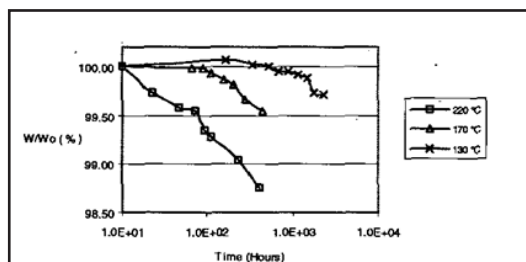
شکل ۵. خطوط عمر حرارتی عایق‌های PVC مشکی رنگ بر اساس نتایج ویژگی وزن

نتایج مربوط به XLPE

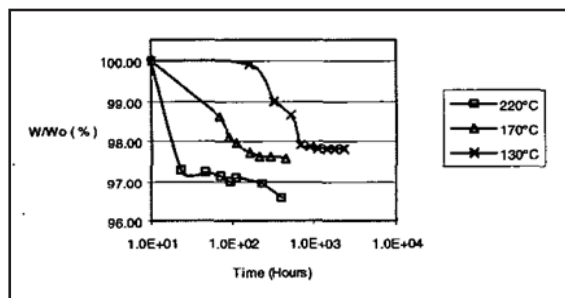
نتایج ویژگی وزن نمونه‌های XLPE در شکل‌های ۶ و ۷ نشان داده شده است، خطوط عمر حرارتی XLPE از نتایج ویژگی وزن به دست آمده‌اند:



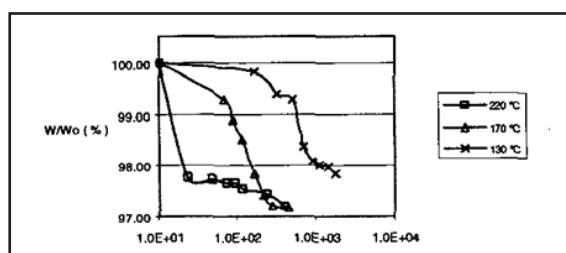
شکل ۶. ویژگی وزن در برابر زمان برای RXLN



شکل ۷. ویژگی وزن در برابر زمان برای NXLN

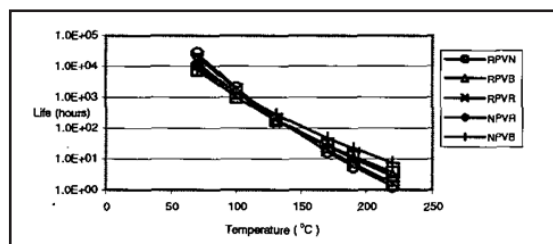


شکل ۱. ویژگی وزن در برابر زمان کهنگی برای عایق RPVB



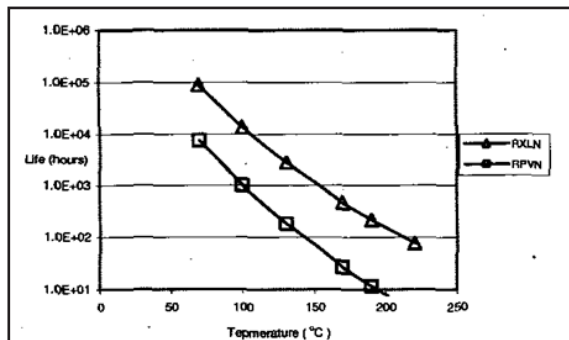
شکل ۲. ویژگی وزن در برابر زمان کهنگی برای عایق NPVB

اثر دما را از نتایج آزمون تلفات وزن به روشنی می‌توان دریافت. از خطوط عمر حرارتی در شکل ۳ چنین برمی‌آید که عمر ماده عایقی با دما نسبت معکوس دارد. یعنی عمر عایق با افزایش دما کاهش می‌یابد. شکل ۴ خطوط عمر حرارتی نمونه‌های مواد اولیه PVC با رنگ‌های مختلف را نشان می‌دهد. بین سه خط موجود در نمودار قدری اختلاف مشاهده می‌شود، که مبین دوام بیشتر RPVR در دماهای پایین تا محدوده عملکردی (۱۰۵ درجه سانتیگراد) و در پی آن RPVB است. این به آن معناست که مواد رنگی در مقاومت حرارتی عایق‌های PVC تأثیرگذارند. اثر فرایند تولید بر مواد عایقی PVC در شکل ۵ نشان داده شده است. عایق PVC تولید شده مشکی، مقاومت حرارتی بیشتری نسبت به PVC مشکی به صورت مواد اولیه در دمای بالاتر از ۱۰۰ درجه سانتیگراد دارد.



شکل ۳. خطوط عمر حرارتی مواد عایق PVC بر اساس نتایج ویژگی وزن

عبارتند از دما و زمان قرارگیری در معرض دما. عایق‌های کابلی تنش‌های حرارتی متعددی را در فرآیند تولید و همچنین در هنگام بکارگیری تحمل می‌کنند که می‌توان به مواردی نظیر شرایط محیطی و تغییرات در بازه اعمالی اشاره کرد.



شکل ۹. خطوط عمر حرارتی عایق‌های PVC و XLPE بر اساس

نتایج ویژگی وزن

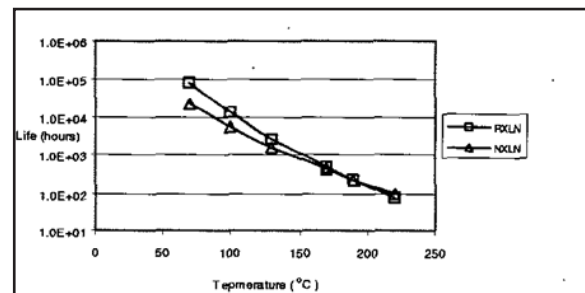
نتایج آزمون به روشنی نشان می‌دهد که عملکرد حرارتی عایق XLPE نسبت به عایق PVC بهتر است. فرآیند تولید باعث بهبود عملکرد حرارتی PVC می‌شود و در عین حال بر عملکرد حرارتی XLPE نیز مؤثر است. همچنین از نتایج چنین برمی‌آید که مواد عایق کابل باید به موارد مهم زیر توجه کافی داشته باشیم.

نخست آنکه باید دقت بسیاری در انتخاب مواد رنگی بکار رفته در عایق‌های PVC اعمال شود. دوم آنکه فرآیند تولید بر عملکرد حرارتی XLPE تأثیر منفی دارد، در حالی که باعث بهبود عایق PVC می‌شود. این به معنای آن است که دمای فرآیند عایق XLPE باید در محدوده پایین‌تری حفظ شود تا بر ماده عایقی XLPE در محصول نهایی اثر تخریبی نداشته باشد.

پی‌نوشت:

- 1- Dyes
- 2- Pigments
- 3- Arrhenius
- 4- Botz man

خطوط عمر حرارتی عایق‌های XLPE در شکل ۸ ارایه شده است. عمر عایق‌های XLPE با افزایش دما کاهش می‌یابد. شکل ۸ همچنین نشان می‌دهد که اثر فرآیند تولید بر عایق XLPE چگونه است. عایق XLPE به صورت مواد اولیه نتایجی بهتر از مواد XLPE تولید شده از خود نشان می‌دهد. فرآیند تولید باعث کاهش دوام حرارتی عایق XLPE می‌شود.



شکل ۸. خطوط عمر حرارتی عایق‌های XLPE بر اساس نتایج

ویژگی وزن

مقایسه بین مواد عایقی PVC و XLPE

خطوط عمر حرارتی عایق‌های XLPE و PVC بر اساس نتایج ویژگی وزن در شکل ۹ آمده است. آشکار است که دوام و عمر XLPE بسیار بیشتر از PVC است. مثلاً در دمای ۱۰۰ درجه سانتیگراد عمر مفید XLPE بیش از ۱۰۰۰۰ ساعت، در حالی که عمر مفید PVC حدود ۱۰۰۰ ساعت است. اما هر دو نوع مواد عایقی XLPE و PVC در دماهای بالا دوام حرارتی کمی از خود نشان می‌دهند.

نتیجه‌گیری

چون مواد عایقی در اثر گرمایش در طول زمان دچار افت کیفیت می‌شوند، سوابق گرمایی عایق‌های کابل برای برآورد کردن عمر کابل نقشی اساسی دارد. سوابق گرمایی شامل دو عامل است، که

هیدروکسیدهای منیزیم^۱ با فرمولاسیون جدید برای تهیه آمیزه‌های کم دود*

تانگ چن Tong chen و الکس ایزاروف Alex Isarov
ترجمه: مهندس بهرام شمس (کارشناس مهندسی برق - قدرت)

خلاصه

هیدروکسید منیزیم که از این پس با حروف اختصاری MDH در این مقاله نمایش داده می‌شود، در فرمولاسیون طیف وسیعی از آمیزه‌های پلی‌اولفین بدون هالوژن و PVC های کم دود^۲، که در ساختار کابل کاربرد دارند، استفاده می‌شود.

رشد تقاضای سیم و کابل‌های مقاوم در برابر انتشار شعله^۳ که با حرف FR نمایش داده می‌شود، پیشرفت فناوریهای مربوط به ساخت این مواد پلیمری را به دنبال داشت. در این مقاله به توسعه و پیشرفتهای اخیر مواد MHD پرداخته شده است. هیدروکسیدهای منیزیم جدید، کارایی پلیمرها را در برابر انتشار شعله افزایش داده است. مواد MHD جدید با اصلاحاتی^۴ که از نظر شیمیایی بر روی خود ذرات تشکیل دهنده هیدروکسید منیزیم صورت گرفته است، به دست آمده‌اند.

نتایج نشان می‌دهند که محصولات جدید MDH، عملکرد و رفتار آمیزه‌ها را در شرایط آتش و خاصیت مقاوم بودن آنها در برابر انتشار شعله را بهبود بخشیده است، ضمن اینکه کاهش چشمگیری در میزان دودزایی مواد پلی‌اولفین و PVC داشته است. استفاده از مواد جدید هیدروکسید منیزیم می‌تواند ضمن بالا بردن خواص آمیزه‌ها در برابر انتشار شعله، خواص دیگر آمیزه‌ها از قبیل خواص مکانیکی و فرآیندپذیری آنها را نیز بهبود بخشد.

مقدمه

با پیشرفت مداوم صنعت، گرایش به استفاده از ترکیبات مواد کم دود و یا بدون هالوژن^۵، بسیار افزایش یافته است و تولیدکنندگان سیم و کابل نیز توجه زیادی به این موضوع کرده‌اند که بتوان به انواع مواد با خاصیت FR بودن به سادگی دسترسی پیدا کرد. خانواده هیدروکسید فلزات عمدتاً شامل آلومیناتری هیدرات^۶ یا ATH و هیدروکسید منیزیم یا MDH هستند که این مواد با توجه به اینکه از نظر شیمیایی به طور ذاتی غیرسمی^۷ و غیرخورنده‌اند^۸، در زمره گروه تأخیر دهنده‌های شعله بسیار خوب قرار گرفته‌اند، به طوری که

باعث شده‌اند کابلها در سراسر طول عمر بهره‌برداری خود، خاصیت FR بودن را حفظ کرده و پایدار بمانند.

بر خلاف دیگر مواد تأخیر دهنده مرسوم که بر پایه بردسین^۹ و یا فسفر قرار دارند، هیدروکسید فلزات تمامی خواص یک ماده در شرایط آتش از جمله کاهش دود و کاهش حرارت را دارند. در واقع این نوع از افزودنیهای FR هر دو خاصیت جلوگیری از انتشار شعله و کاهش دود را دارند.

یکی از مهم‌ترین پارامترهایی که باعث شده است از هیدروکسید فلز در پلیمرهای تأخیر دهنده در شعله استفاده نشود، میزان وزنی مورد استفاده از این مواد است. به طور نمونه مقدار ۴۰ تا ۷۰ درصد وزنی پلیمرها و آمیزه‌ها را هیدروکسید فلز تشکیل می‌دهد. این مقدار در حدی است که کارایی آمیزه را در شرایط آتش تضمین می‌کند. استفاده از هیدروکسید زیاد، اغلب خواص مکانیکی مواد را کاهش می‌دهد. به علاوه فرآیند اکستروژن را به دلیل افزایش ویسکوزیته، با مشکل مواجه کرده و راندمان را پایین می‌آورد. بنابراین در شرایطی که طراحی و تولید کابلها به سمت سبک‌تر شدن و فشرده‌تر شدن می‌روند، تولید کابل‌های با وزن سنگین، جایگاهی در عرصه تولید و مصرف نخواهد داشت.

از نقطه نظر تکنیکی، ATH می‌تواند در آمیزه‌های ترموپلاستیک مانند PVC و پلی‌اولفین‌ها و الاستومرها استفاده شود. تا امروز مواد تأخیر دهنده در انتشار شعله بسیار متنوعی بر پایه ATH با یا بدون افزودنیهای جانبی دیگر ساخته شده‌اند. مهم‌ترین دلیل استفاده از ATH، قیمت بسیار ارزان آن است، ضمن اینکه به طور وسیعی قابل دسترس است.

افزایش تقاضا در جهت بهبود نقش عملکرد کابل‌های مقاوم در برابر انتشار شعله و افزایش تولید این نوع کابلها باعث شد تا عملکرد نامناسب ذاتی مواد ATH نشان داده شود. برای مثال پایین بودن پایداری حرارتی این مواد و تجزیه آنها در دمای ۲۲۰ درجه سانتیگراد یا حتی پایین‌تر، یکی از معایب آنهاست. پایداری حرارتی ATH می‌تواند فرآیندپذیری کامپوند را محدود کند، به این

ASTM E 1354

ASTM E 662, ASTM D 2863

UL 94

جدول ۱. مواد MDH مورد بحث در این مقاله

مواد	اندازه ذرات (میکرون)	توزیع ذرات	اندود سطحی
MDH-A	۵	عریض ^{۱۲}	وینیل سیلان
MDH-B	۳	متوسط	وینیل سیلان
MDH-C	۱/۵	یکنواخت	وینیل سیلان
Vertex ۱۰۰	۱/۵	یکنواخت	ندارد
Vertex ۱۰۰ SV	۱/۵	یکنواخت	ویژه
Vertex ۹۰	۱/۵	یکنواخت	ندارد

Vertex: علامت تجاری ثبت شده شرکت هابر

MDH-A: محصول تجاری

C و MDH-D: محصول MDH توسعه یافته جدید

نتایج و تفسیر آنها

۱- اندازه ذرات هیدروکسید منیزیم در ماده EVA بر روی خاصیت تأخیر در انتشار شعله سه دسته از هیدروکسید منیزیم (اندود سطحی شده با وینیل سیلان) برای ارزیابی اثر ذرات هیدروکسید منیزیم در EVA استفاده شده است (جدول ۱) که شامل ۶۴٪ هیدروکسید منیزیم است. ذرات ریزتر به طور آشکار به کاهش قابل توجه گرمای آزاد شده (شکل ۱-الف) و همچنین کاهش بسیار زیاد دود (شکل ۱-ب) منجر شده است. سطح MDH نقش بسیار مهمی در کاهش دود و فرونشاندن شعله در زمانی که کامپوند شعله‌ور می‌شود بازی می‌کند. از مقدار حداکثر گرما و حداکثر دود ایجاد شده در آزمونهای گرماسنجی (منحنی‌های مربوطه) می‌توان حدس زد که این مقادیر به تخریب‌های جزئی عایق بستگی دارد. هنگامی که کامپوند و پلیمر آتش می‌گیرد، ذغال تشکیل می‌شود و اثر آن را نمی‌توان مشاهده کرد. چنان که از ذرات ریزتر استفاده شود، بیشترین مقدار ذغال تشکیل خواهد شد. وقتی MDH به طور کامل تخریب و تجزیه شود، یک لایه خاکستر و ذغال سخت‌تر، پلیمر باقیمانده را از اکسایش و گرما جدا می‌کند و این باعث کاهش تشکیل گرما و دود آزاد شده می‌گردد.

معنی که راندمان عملیات اکستروژن کردن را پایین آورد. اگر ATH تحت فرآیند اکستروژن، پایدار و سالم باقی بماند، باز هم MDH در مقایسه با ATH دارای پایداری حرارتی بیشتری است، به طوری که دمای تجزیه آن حدود ۳۴۰ درجه سانتیگراد است.

همین امر باعث می‌شود که فرآیند را، در دماهای بالاتر از دمای مجاز ATH، بسیار محدود کند. در اثر قیمت گران آن، منابع تأمین کننده این مواد بسیار محدود شده‌اند. مزایای MDH نسبت به ATH، به تحقیق و توسعه صنایع وابسته سرعت بخشیده است. در نتیجه دلیلی شده است بر تجاری شدن مواد هیدروکسید منیزیم جدید، که برای محدوده وسیعی از مصارف سیم و کابل مناسب شده است.

به بخشی از ویژگیها و خواص کاربردی مواد جدید هیدروکسید منیزیم در زیر اشاره شده است:

۱- منحصر به فرد بودن اندازه ذرات این ماده باعث شده است که فرآیند اکستروژن و خاصیت مکانیکی کامپوند (آمیزه)، بسیار بهینه شود.

۲- افزایش مقاومت مواد در برابر انتشار شعله و کاهش دود و گرما
۳- بهبود یافتن توزیع و ترکیب پودر MDH در پلیمرها و فعال یا غیرفعال شدن آن با استفاده از اصلاح شیمیایی سطح MDH در هنگام کامپوندسازی و در نتیجه افزایش تمامی خواص و کارایی کامپوند.

۴- افزایش تأثیر خاصیت تأخیر در انتشار شعله با استفاده از اندود سطحی^{۱۰}

۵- بهبود استفاده از مواد MDH جدید از نظر اقتصادی در مقایسه با هزینه‌های مرسوم.

مواد و آزمون

مواد هیدروکسید منیزیم در فرمولاسیون EVA (اتیل وینیل استات) و PVC که معروف‌ترین کامپوند مرسوم در صنعت کابلسازی هستند، مورد ارزیابی قرار گرفته است. مواد MDH که در این مقاله مورد بررسی قرار گرفته‌اند در جدول ۱ تشریح شده‌اند. آزمونها بر روی یک Sheet (صفحه) که از طریق پرس گرم تهیه شده، انجام گرفته است. فرمولاسیون PVC مورد استفاده در این آزمون شامل ۷۰ phr هیدروکسید فلز و ۴۵ phr از پلاستی‌سایزر TOTM^{۱۱} است. آزمون تمامی مواد، مطابق با استانداردهای ASTM به شرح زیر انجام شده است.

ویسکوزیته تأثیر زیادی گذاشته و عملیات اکستروژن کردن را آسان‌تر کند.

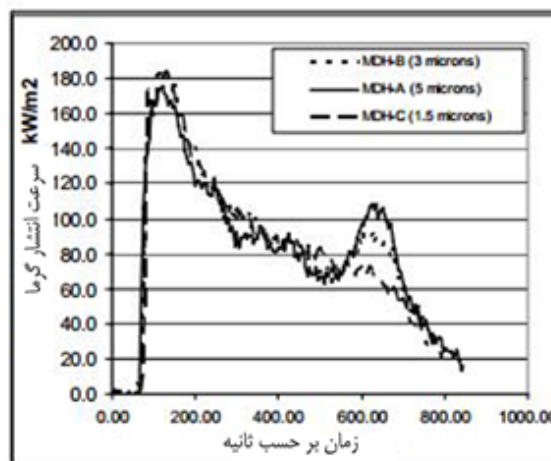
جدول ۲. اثر ذرات MDH بر روی کارایی آمیزه و نیروی پارگی
(EVA با ۶۴٪ هیدروکسید منیزیم)

MDH-C	MHD-B	MDH-A	توضیحات
۱/۵	۳	۵	اندازه ذرات (میکرون)
۸۲۲۶	۷۸۴۱	۷۱۹۳	گشتاور چرخشی آمیزه (mg)
۱۲۳۴	۱۰۹۰	۱۰۲۳	نیروی پارگی (Psi)
۹۰	۹۹	۸۴	ازدیاد طول %

۲- اثر اندود سطحی بر روی خاصیت تأخیر در انتشار شعله هیدروکسید منیزیم (در EVA) اگر چه کاهش ذرات، راه مؤثری در بهبود راندمان و بهتر شدن خاصیت FR بودن هیدروکسید منیزیم است، ولی بعضی از محدودیتها را ایجاد کرده است که همان افزایش هزینه تولید است و دارای معایبی نیز هست، به طور مثال باعث افزایش گشتاور چرخشی شده است. (جدول ۲). کارشناسانی که فرمولاسیون پلیمرها را تهیه می‌کنند برای دستیابی به عملکرد بهتر خاصیت تأخیر در انتشار شعله هیدروکسید منیزیم، علاوه بر کاهش اندازه ذرت، راهکارهای گوناگون و دیدگاه‌های مختلفی نیز دارند. برای مثال: بورات روی^{۱۳} می‌تواند به عنوان یک افزودنی کمکی که باعث بهبود کلی مواد از نظر FR بودن می‌گردد، استفاده شود.

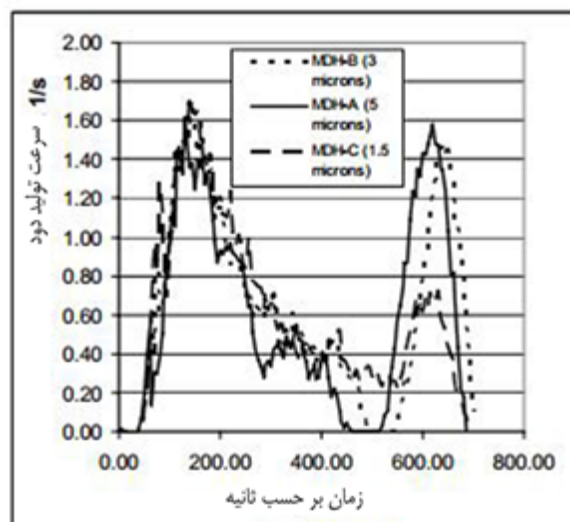
برای بهبود خاصیت FR مربوط به آمیزه، اغلب از اندود سطحی استفاده می‌شود. این امر کمک می‌کند تا توزیع بهتر هیدروکسید فلز در پلیمر صورت گرفته و به طور غیر مستقیم بر روی خواص FR، تأثیر بگذارد. در ضمن باعث کاهش نیروی چرخشی آمیزه شده و در نتیجه می‌توان مقدار بیشتری از مواد را در زمان مشخص استفاده کرد. نوع جدیدی از هیدروکسید منیزیم که مورد مصرف قرار گرفته است، Vertex ۹۰ SV و Vertex ۱۰۰ SV نامیده می‌شوند. شکل‌های (۲-الف و ۲-ب) اثر اندود سطحی SV را بر روی مقدار گرمای آزاد شده و دود ایجاد شده نشان می‌دهند.

مزیت دیگر این نوع از هیدروکسید منیزیم در فرمولاسیون EVA، افزایش قابل ملاحظه شاخص اکسیژن^{۱۴} است (جدول ۳)



شکل ۱-الف. نتایج حاصل از گرماسنجی: اثر اندازه ذرات در میزان حرارت آزاد شده (ماده EVA با ۶۴٪ هیدروکسید منیزیم)

اندازه ذرات هیدروکسید منیزیم همچنین بر روی فرآیند کامپوند سازی و خواص فیزیکی آمیزه اثر می‌گذارد (جدول ۲). ذرات ریزتر منجر به افزایش نیروی پارگی شده و MDH خیلی بیشتر تقویت می‌شود.

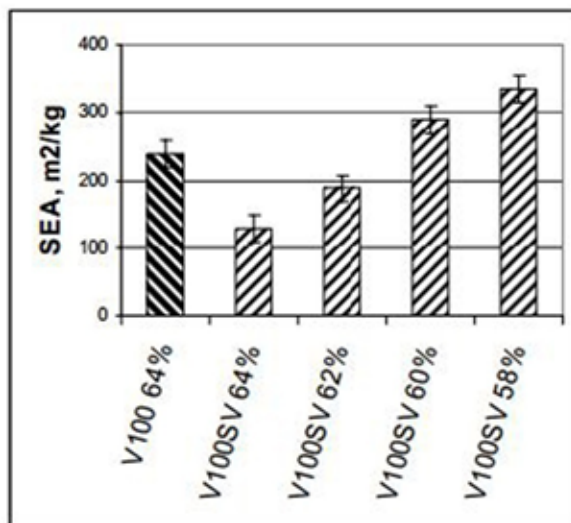


شکل ۱-ب. نتایج گرماسنجی: اثر اندازه ذرات بر روی دود تولید شده (مواد EVA با ۶۴٪ هیدروکسید منیزیم)

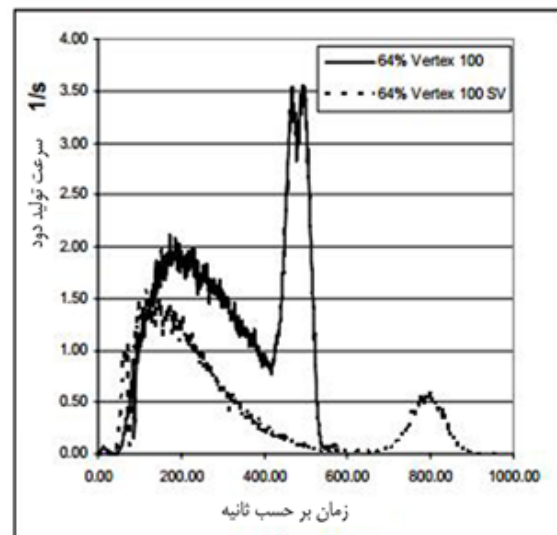
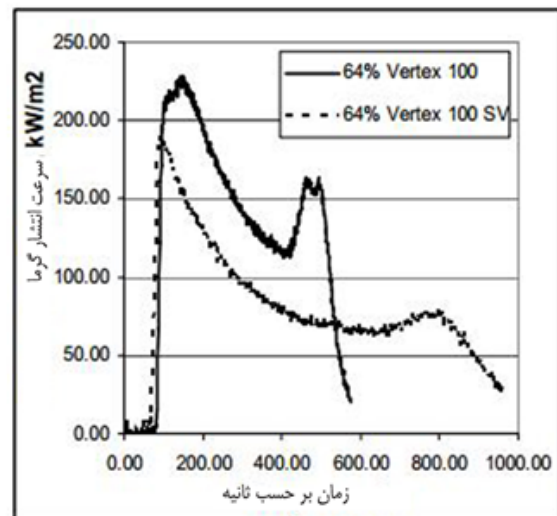
اثر منفی این مورد، افزایش ویسکوزیته کامپوند بوده و در نتیجه فرآیند اکستروژن کردن را محدود می‌کند. اندود سطحی مناسب که برای پلیمرهای خاص انتخاب می‌شوند، می‌تواند در کاهش

۶۴٪ از ماده Vertex ۱۰۰ استفاده شده است.

شکل ۴ مزایای SV را بر روی شاخص اکسیژن نشان می‌دهد. همان گونه که مشاهده می‌شود کامپوند EVA شامل ۵۶٪ وزنی از Vertex ۱۰۰ SV می‌تواند دو واحد افزایش در شاخص اکسیژن را داشته باشد و همچنین ۳۸٪ کاهش ویسکوزیته در مقایسه با کامپوند EVA با ۶۴٪ هیدروکسیدمنیزیم حاوی Vertex ۱۰۰ را به دنبال داشته باشد.



شکل ۳. نتایج گرماسنجی: اثر سطح بارگذاری MDH بر روی میزان دود تولید شده (EVA با ۶۴٪ MDH)



شکل ۲- الف و ب. اثر اندود سطحی SV را بر روی مقدار گرمای آزاد شده و دود ایجاد شده

جدول ۴. اثر بارگذاری بر روی شاخص اکسیژن، گشتاور چرخشی و خواص مکانیکی Vertex ۱۰۰ SV در فرمولاسیون EVA

نوع MDH	% MDH	% LOI	گشتاور mg	ویسکوزیته کاهش یافته
Vertex ۱۰۰	۶۴	۳۸	۹۵۱۵	۰
Vertex ۱۰۰ SV	۶۴	۴۴	۷۲۹۳	۲۳-٪
Vertex ۱۰۰ SV	۶۰	۴۱	۶۴۸۱	۳۲-٪
Vertex ۱۰۰ SV	۵۶	۴۰	۵۸۵۹	۳۸-٪

جدول ۳. اثر اندود سطحی بر روی عملکرد مواد در شرایط آتش (مواد EVA شامل هیدروکسید منیزیم)

هیدروکسیدمنیزیم	سطح خاموش کنندگی متوسط (مترمربع بر کیلوگرم)	شاخص اکسیژن
Vertex ۱۰۰ (۶۴٪)	۲۴۰/۱	۳۸
Vertex ۱۰۰ SV (۶۴٪)	۱۲۸/۱	۴۴

شکل ۳، اثر کاهش سطح بارگذاری vertex ۱۰۰ SV را بر روی کاهش دود نشان می‌دهد. همان گونه که در شکل مشاهده می‌شود با ۶۰٪ از ماده فوق، میزان دود تولید شده معادل با حالتی است که

جدول ۵. مقایسه ATH و MDH با دود تولید شده (۷۰ phr) از

هیدروکسید فلز در PVC قابل انعطاف

MDH Vertex 100	ATH OE 805	مواد مصرفی (Phr)
۱۰۰	۱۰۰	PVC (Kv۰)
۴۵	۴۵	پلاستی ساینر (TOTM)
۲۰	۲۰	CaCo _۳
۷	۷	پایدار کننده
۴	۴	بقیه مواد با خاصیت FR
۵	۵	روان کننده ها
غلظت دود (در زمان آتش سوزی)		
۴۹/۳۳	۱۴۰/۶۷	D _s در ۴ دقیقه
۴۶۹/۶۷	۶۳۲/۰۰	D Max
غلظت دود (بدون آتش سوزی)		
۲۷/۳۳	۵۲	D _s در ۴ دقیقه
۲۷۱/۶۷	۳۹۹/۶۷	D Max

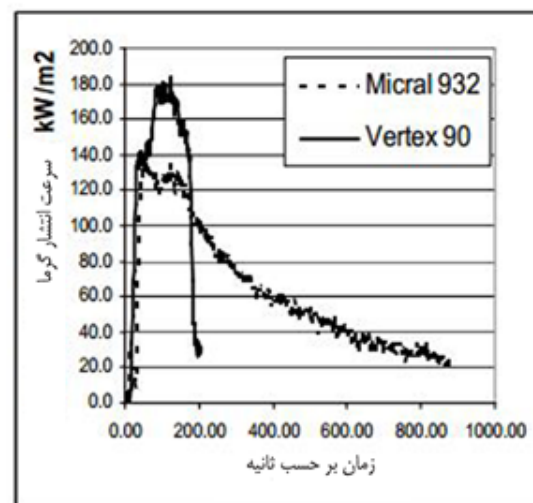
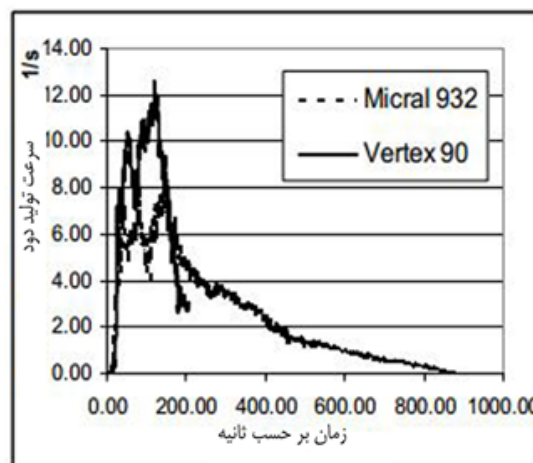
در رابطه با توانایی کاهش کل گرمای آزاد شده (THR) در هنگام سوختن، MDH دارای کارایی بهتری نسبت به ATH است. فرمولاسیون PVC قابل انعطاف که در این مقاله استفاده شده است. حاوی ۷۰ phr و یا تقریباً ۲۲ درصد وزنی هیدروکسید فلز است. در این شرایط با توجه به میزان نسبتاً کم MDH، دارای کارایی بسیار بیشتری نسبت به ATH در مورد گرما و دود ایجاد شده است. هر دو محصول Vertex ۹۰ و Vertex ۱۰۰ هیدروکسید منیزیم، دارای ذرات مشابه و با خاصیت یکسان (سایز متوسط ذرات ۱/۵ میکرون با توزیع یکنواخت) در انواع مختلف قابل دستیابی هستند. همان گونه که ذکر شد، اندود سطحی ممکن است فرآیند اکستروژن کردن و خواص فیزیکی آمیزه را بهبود بخشد.

۴- اثر توأم هیدروکسید فلز با کلسیم کربنات

در رابطه با ارزیابی اینکه آیا استفاده از ATH و MDH به عنوان یک ماده افزودنی برای کارایی کامپوند در شرایط آتش، استفاده از ATH و یا MDH هر کدام به تنهایی برای PVC مناسب تر است یا خیر، تحقیقاتی صورت گرفته است. نتایج در جدول ۶ ارایه شده است.

۳- مقایسه ATH و MDH در کاهش دود کامپوند

بعضی از آمیزه های PVC با خاصیت FR شامل ATH برای کم دود شدن هستند. هیدروکسید منیزیم نیز همانند ATH برای کم دود شدن کامپوند، بسیار مناسب و مؤثر است و به طور وسیعی در پلیمرهایی که به این منظور استفاده می شوند، بکار می رود.

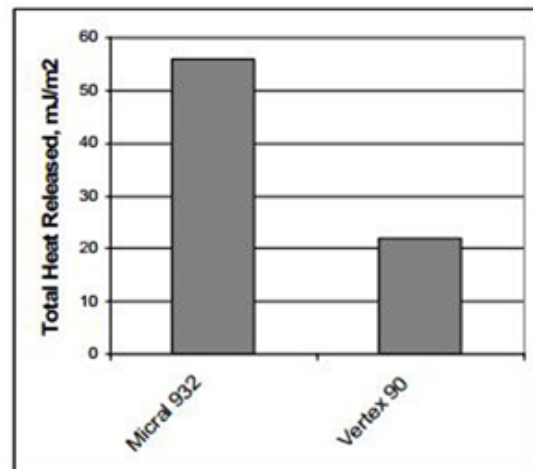


شکل ۴. نمایش مزایای SV را بر روی شاخص اکسیژن

در جدول ۵ مقایسه ای بر روی ATH و MDH و اثرات آنها بر روی کاهش دود در مورد یک PVC حاوی ۷۰ phr هیدروکسید منیزیم (فلز) و نتایج آزمون ارایه شده است. از جدول ۵ به راحتی می توان دریافت که MDH در رابطه با کاهش دود در هنگام آتش سوزی، اثر بیشتری نسبت به ATH دارد.

نتیجه گیری

- ۱- ذرات هیدروکسید منیزیم و توزیع ذرات، تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر روی راندمان و خاصیت FR بودن در EVA دارد. ذرات ریزتر منجر به کاهش بسیار زیاد گرما و دود آزاد شده می‌شود.
- ۲- MDH جدید با SV [برای مثال Vertex ۹۰ SV، خاصیت FR بودن را افزایش می‌دهد و آن را بهبود می‌بخشد. با استفاده از Vertex می‌توان میزان بارگذاری MDH را تا حد زیادی کاهش داد تا فرآیند بهتر و خواص فیزیکی بهبود یافته‌ای را در کامپوند (آمیزه) داشته باشیم.]
- ۳- MDH در مقایسه با ATH به طور قابل ملاحظه‌ای از نظر گرما و دود ایجاد شده در فرمولاسیون PVC قابل انعطاف بهتر است.



شکل ۵. اثر نوعی از هیدروکسید فلز بر روی کل گرمای آزاد شده، (PVC قابل انعطاف با ۷۰ phr هیدروکسید فلز)

پی نوشت‌ها:

1. Magnesium hydroxide (MDH)
2. Low smoke PVC
3. Fire retardant
4. Modification
5. Non Halogen Compound
6. Alumina Tri Hydrate
7. Non-toxic
8. Non-corrosive
9. Bromine
10. Surface treatment
11. Tris (2-Ethylhexyl) trimellitate
12. Board
13. Zinc borate
14. Oxygen index

جدول ۶. خواص دود حاصل از مواد PVC شامل ATH و MDH بدون اندود سطحی، اثر CaCo_3 ، ATH در برابر ترکیب MDH

توضیح در رابطه با عناصر تشکیل دهنده در phr	۸-۱	۸-۲	۸-۳	۸-۴
PVC (K۷۰)	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
پلاستی سائزر (TOTM)	۴۵	۴۵	۴۵	۴۵
پایدارکننده	۷	۷	۷	۷
روان کننده‌ها	۵	۵	۵	۵
CaCo_3	۴۰	۲۵	۲۵	۲۵
مواد FR	۵	۵	۵	۵
AOM	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰
اکسید آنتیمونی	۳	۳	۳	۳
ATH (Micral ۹۴۰۰)	۴۵	۶۰	۳۰	-
MDH (Vertex ۶۰)	-	-	۳۰	۶۰
(ضخامت ۱/۶ میلیمتر) UL ۹۴	V-۰	V-۰	V-۰	V-۰
شاخص اکسیژن %	۵۰	۵۰	۴۷	۴۵
متوسط سطح خاموش کننده	۴۲۱/۸	۳۷۲/۵	۴۶۷/۷	۵۴۵/۹

منبع:

International wire & cable symposium

در مورد چنین ترکیب ویژه‌ای، مقایسه نمونه‌های ۸-۲ و ۸-۴ نشان می‌دهد که MDH نوع ۶۰ Vertex و ATH نوع Micral ۹۴۰۰ در رابطه با دود ایجاد شده، قابلیت اشتعال (شاخص اکسیژن) هر دو یک نتیجه را داشته‌اند.

معرفی کابل‌های OPGW

مهندس سامان حق بیان (کارشناس مخابرات)



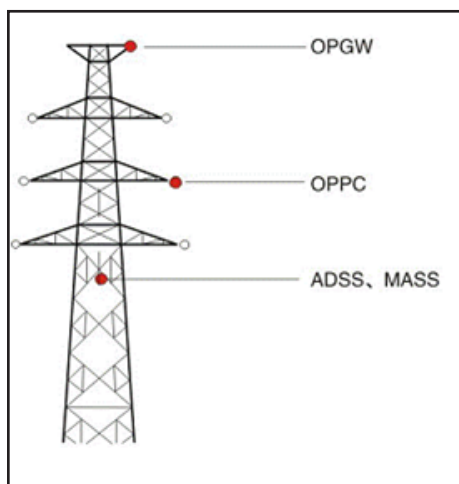
مقدمه

گسترده شد. اوج استفاده از آن در سال ۲۰۰۰ بود، به طوری که بالغ بر ۶۰۰۰ کیلومتر کابل OPGW در سرتاسر دنیا نصب شد. اما بعد از سال ۲۰۰۰، درخواست سالیانه آن رفته رفته کم شد. در عوض در آسیا، بویژه کشور چین برای بهبود زیرساختهای مخابراتی، تبدیل به بزرگ‌ترین بازار منطقه‌ای برای OPGW در خطوط انتقال شده است.

کابل OPGW (Optical Ground Wire) نوعی کابل است که در ساخت خطوط قدرت، توزیع و انتقال بکار برده می‌شود. از این نوع کابل به دو منظور استفاده می‌شود:

(۱) محافظت از خطوط فاز حاوی جریان الکتریکی (هادی‌های انتقال هوایی) در برابر جریان‌های اتصال کوتاه و جریان‌های آنی رعد و برق و ارت نمودن این جریان‌ها و انتقال آنها به زمین از طریق دکل‌های انتقال

(۲) انتقال داده‌های صوتی و تصویری با بکارگیری فیبرهای نوری با تلفات ارسالی پایین



شکل ۱. چشم انداز کلی به کابل OPGW

از کابل‌های OPGW در بالاترین نقطه دکل‌های خطوط انتقال استفاده می‌شود. فیبرهای بکار برده شده در OPGW معمولاً از نوع تک مد هستند. (ارسال اطلاعات برای مسافت‌های بیش از یک کیلومتر)

کابل‌های OPGW از نظر ظاهری مشابه سیم‌های گارد^۱ و یا کابل‌های ACSR^۲ هستند.

تاریخچه

کابل OPGW توسط کمپانی BICC^۳ در سال ۱۹۷۷ اختراع و ثبت شد. نصب و بکارگیری این کابل با شروع دهه ۸۰ میلادی

نحوه ساخت

این کابل تاکنون به چند روش مختلف ساخته شده است. در یک

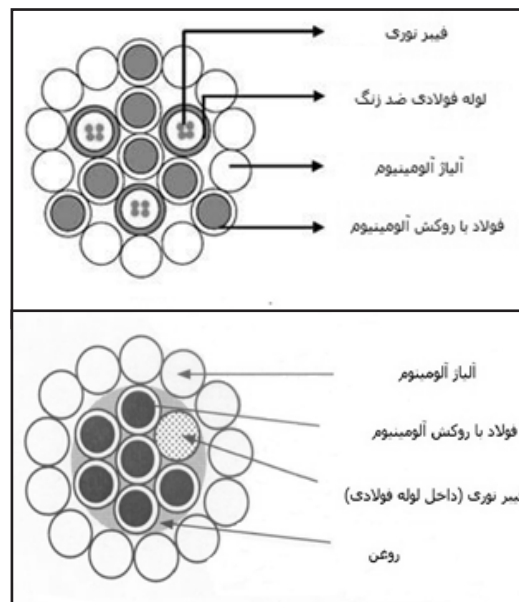
مزایا

OPGW به عنوان یک رسانه مخابراتی برتری‌هایی نسبت به کابل فیبر نوری نصب شده در زیر زمین دارد. هزینه نصب آن در هر کیلومتر نسبت به فیبر نصب شده در زیر زمین کمتر است. عملیات حفاری و خاک برداری، تعمیرات یا توسعه جاده و یا نصب خطوط لوله و فاضلاب در زیر زمین، نمی‌توانند به مدار مخابراتی OPGW آسیب برسانند. از آنجایی که قطر کلی و وزن کابل OPGW شبیه سیم گراند^۵ است، دکل برق بار اضافی به واسطه وزن کابل تحمل نمی‌کند. همچنین دو منظوره بودن کابل، یعنی امکان ارسال داده های صوتی و تصویری از طریق فیبرنوری، علاوه بر امکان محافظت از شبکه قدرت، از مزایای این کابل است.

روش، بین ۸ الی ۴۸ رشته از فیبر در داخل یک لوله پلاستیکی پر شده از ترکیبات مقاوم در برابر آب قرار داده می‌شود. لوله در داخل یک فولاد ضد زنگ، آلومینیوم یا یک لوله فولادی با روکش آلومینیومی قرار داده می‌شود، به طوری که مقدار اضافی در طول فیبر (EFL)^۶ برای جلوگیری اعمال تنش بر روی الیاف شیشه شل در نظر گرفته می‌شود. لوله در داخل کابل توسط رشته‌های آلومینیوم، آلایژ آلومینیوم یا فولاد تابیده می‌شود. (مشابه کابل ACSR) از رشته‌های آلومینیوم جهت هدایت الکتریکی و از رشته‌های فولاد جهت بالا بردن مقاومت کابل استفاده می‌شود. با افزایش تعداد رشته‌های فیبر در یک کابل (تا ۱۴۴ رشته) تعداد لوله‌ها نیز افزایش می‌یابد.

پی نوشت‌ها:

1. Shield wire
2. Aluminium-conductor steel-reinforced cable
3. British insulator callender's cable
4. Excess Fiber Length
5. Ground wire



شکل ۲. ساختار درونی کابل OPGW

شرکت محترم سیمکو جناب آقای مهندس وحدتی

بدینوسیله ضایعه درگذشت برادر گرامیتان را تسلیت عرض نموده و از خداوند متعال برای آن مرحوم علودرجات و برای سایر بازماندگان صبر و شکیبایی مسئلت داریم.

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

ایجاد ارزش اشتراکی (چگونه می توان به سرمایه داری مفهومی جدید بخشید و موجی از نوآوری و رشد را به آن سرازیر کرد) - قسمت اول

مایکل ای پورتر Michael E. Porter و مارک آر. کرامر Mark R. Kramer
مترجم: فروز روشن بین

سیستم سرمایه داری (کاپیتالیسم) در محاصره قرار گرفته است. در سالهای اخیر، تجارت و کسب و کار یکی از عوامل بزرگ بحرانها و مشکلات اجتماعی، زیست محیطی و اقتصادی شناخته شده است. چنین شایع شده است که شرکتها و کمپانیها موفقیت خود را به بهای قربانی کردن بخش وسیعی از جامعه به دست می آورند.

حتی بدتر از آن، این تفکر رایج شده که هر چه بیشتر این کمپانیها مسئولیت شرکت خود را بر عهده می گیرند، بیشتر به خاطر شکستهای جامعه مورد سرزنش قرار می گیرند. حقانیت تجارت دچار افت بسیار شده است، به گونه ای که تاکنون سابقه نداشته است که سرمایه داری از نظر اخلاقی چنین نزول کرده باشد. این از دست رفتن اعتماد نسبت به سرمایه داری، رهبران سیاسی را وادار می دارد که به اقداماتی دست بزنند که باعث تضعیف رقابت شود و در نتیجه رشد اقتصادی را نیز دچار تحلیل و ضعف سازد.

بخش عظیمی از این مشکل بر گردن شرکتهاست که در دام یک رویکرد قدیمی برای ارزش گذاری خلاقیت افتاده اند، فرآیندی که در دهه های اخیر به وضوح مشاهده می شود. آنها به کنکاش خود برای ایجاد ارزش به گونه ای باریک بینانه ادامه می دهند، یعنی بهینه سازی عملکرد مالی در یک حباب و این در حالی است که افزایش سود آنی، به فراموش کردن مهم ترین

نیازهای مشتریان و نادیده گرفتن تأثیرات گسترده تری که موفقیت بلند مدت آنها را تعیین می کند، منجر می شود.

به چه طریق دیگری کمپانیها می توانند به بهبود و رفاه حال مشتریان خود پی ببرند، از طریق تقلیل و تخلیه منابع طبیعی که برای ادامه حیات کسب و کار لازم اند، ادامه حیات تولیدکنندگان کلیدی، یا در نظر گرفتن تنش اقتصادی جوامعی که آنها در آن خرید و فروش و تولید می کنند؟ چطور می توانند فکر کنند که انتقال فعالیتها به مناطقی با دستمزد کمتر یک راه حل پایدار برای چالشهای رقابت آمیز آنها باشد؟ جامعه شهری و دولت اغلب مشکل را از طریق کوشش در جهت حل مشکلات و ضعفهای اجتماعی با هزینه ای که کسب و کار باید بپردازد تشدید کرده اند. تبادلات مفروض بین کارایی اقتصادی و پیشرفت اجتماعی در طول دهه های متمادی و بنا بر گزینه های سیاسی، امری نهادینه شده است.

کمپانیها باید سردمدار اتحاد و دوستی مجدد جامعه و تجارت باشند. شناخت و آگاهی نزد رهبران فکری و تجاری است و عناصر امیدبخش یک الگوی جدید در حال به دنیا آمدن هستند. اما ما هنوز فاقد یک چارچوب برای هدایت این کوششها هستیم و بیشتر کمپانیها در ذهنیتی به نام "مسئولیت اجتماعی" گرفتارند، جایی که مباحث و مقوله های اجتماعی در حاشیه اند و نه در متن.

راه حل در ارزش اشتراکی نهفته است که شامل ایجاد ارزش اقتصادی به طریقی است که با ارزش اجتماعی نیز، با در نظر گرفتن نیازها و چالشهای عمومی در هم آمیخته شود. تجارت باید موفقیت شرکت را با پیشرفت اجتماعی پیوندی دوباره دهد. ارزش اشتراکی یک مسئولیت اجتماعی نیست، فرآیندی انسان دوستانه نیست و نه حتی به توسعه پایدار می نگرد، اما راه جدیدی است که می تواند منجر به موفقیت اقتصادی شود. این ارزش در حاشیه شرکتهای تجاری نیست، بلکه در محور و مرکز آنها قرار دارد. ما بر این باوریم که این کار می تواند راه را به انتقال عمده بعدی در اندیشه تجاری بگشاید و باعث تحقق این انتقال شود.

تعداد روزافزون شرکتهایی که رویکردی سخت بینانه به تجارت دارند از قبیل GE، Google، IBM، INTEL، Johnson and Johnson، Nestle، Unilever و Wal-Mart شروع به کوششها و اقداماتی کرده اند که بتوانند ارزش اشتراکی برای شرکتهای خود و جوامع، از طریق نگاهی تازه به ارتباط و محل تقاطع شرکتهای و جوامع ایجاد کنند. با این حال شناخت ما از قدرت انتقالی ارزش اشتراکی در مرحله اولیه و زایش است. شناخت و درک بهتر آن نیازمند مدیران و رهبرانی برای ایجاد مهارت و دانش است، مهارتهایی چون درک بیشتر و عمیق تر از نیازهای اجتماعی، درک بهتری از مبانی حقیقی بهره وری و

توانمندی برای مشارکت و همکاری در مزره‌های انتفاعی و غیر انتفاعی. و دولت باید یاد بگیرد که چگونه قانونگذاری کند که باعث شکوفایی ارزش اشتراکی شود و نه آن که بر ضد آن اقدام کند.

سرمایه‌داری یک سیستم غیرمتعادل و نامتوازن برای برآوردن نیازهای بشری است. نیازهای اجتماع شامل بهبود کارایی، کارآفرینی، و ایجاد ثروت می‌شود. اینها نیازهای انسانی هستند. اما یک مفهوم باریک بینانه سرمایه‌داری مانع از آن شده است که این سیستم بتواند از تمام پتانسیل خود برای پاسخگویی به چالشهای گسترده‌تر اجتماعی استفاده کند. فرصتها همیشه وجود داشته‌اند، اما نادیده گرفته شده‌اند. اگر تجارت برای تجارت کار کند، به جای این که تجارت به مثابه یک خیریه عمل کند، قدرتمندترین نیروی است که می‌تواند مشکلات را به ما نشان بدهد. اکنون زمان آن است که ما مفهوم جدیدی از سرمایه‌داری ایجاد کنیم. نیازهای جامعه بسیار بزرگ و در حال افزایش هستند، در حالی که مشتریان، کارکنان و نسل جدیدی از جوانان صرفاً می‌خواهند تجارت ادامه پیدا کند.

هدف شرکتها باید تعریف دوباره شود و این هدف اصلی باید ایجاد ارزش اشتراکی باشد و نه صرفاً ایجاد منافع. این فرآیند باعث ایجاد و انگیزش موج بعدی خلاقیت و رشد بهره‌وری در تجارت جهانی خواهد شد و شکل و فرم جدیدی از سرمایه‌داری و ارتباط آن با جامعه را خواهد ساخت. شاید مهم‌ترین جنبه، این است که ارزش اشتراکی را چگونه می‌توان ایجاد کرد تا حقانیت و قانونمندی سرمایه‌داری را حفظ کرد.

حرکت فراسوی تجارت

سألهای زیادی است که تجارت و جامعه

در تقابل با یکدیگر بوده‌اند. بخشی از این تقابل به علت این است که اقتصاددانان این ایده را که شرکتها برای ایجاد منافع جامعه باید تجارت خود را معتدل سازند توجیه و مشروع کرده‌اند. در اندیشه نئوکلاسیک، نیازی برای بهبود وضعیت اجتماعی از قبیل ایجاد امنیت یا بکارگرفتن معلولین در فعالیتهای تجاری، موانعی را به شرکت تحمیل می‌کند. افزودن و تحمیل یک مانع بر دوش شرکتها که در حال حاضر در حال به حداکثر رساندن منافع خود هستند به گونه‌ای گریزناپذیر باعث افزایش قیمتها و کاهش سودآوری خواهد شد.

یک مفهوم مرتبط با همان نتیجه‌گیری نظریه عوامل خارجی است. عوامل خارجی عواملی هستند که که زمانی به وقوع می‌پیوندند که شرکتها و کارخانه‌ها هزینه‌های اجتماعی ایجاد می‌کنند، عواملی چون آلودگی هوا، بنابراین جامعه نیز می‌باید مالیات، مقررات و جرایمی را تحمیل کند که کارخانه‌ها و شرکتها این عوامل خارجی را جبران کنند. این باوری است که بسیاری از تصمیم‌گیران و سیاستمداران دولتی به آن پای بند هستند.

این دیدگاه همچنین راهبردها و استراتژی‌هایی را برای شرکتها شکل داده است، شرکتی که به صورت وسیعی ملاحظات اجتماعی و زیست محیطی را خارج از دامنه تفکر اقتصادی خود قرار داده‌اند. شرکتها زمینه گسترده‌تر را انتخاب کرده‌اند، به این معنی که آنها تجارت می‌کنند به این عنوان که تجارت برای آنها یک سری استانداردهای معین و قانونی دارد که به صورت تغییر ناپذیری بر خلاف منافع آنهاست. حل مشکلات اجتماعی به دولتها و سازمانهای غیر دولتی یا NGOها واگذار شده است. برنامه‌های مسئولیت شرکتی Corporate responsibility که واکنشی

به فشارهای خارجی است، عمدتاً با هدف شهرت‌سازی برای شرکتها ایجاد شده‌اند و به عنوان یک هزینه لازم به آنها نگریسته می‌شود. برخی ها هم فکر می‌کنند که مسئولیت اجتماعی شرکتها هزینه‌ای است که به سهامداران تحمیل می‌شود. دولتها از طرف خود اغلب طوری قانونگذاری کرده‌اند که رسیدن به ارزش اشتراکی تا حدودی مشکل شده است. تلویحاً هر طرف فرض می‌کند که طرف دیگر مانعی برای رسیدن به اهداف و اقدامات اوست.

مفهوم ارزش اشتراکی بالعکس بر این باور است که نیازهای اجتماعی و نه فقط نیازهای معمول اقتصادی، بازار را تعریف می‌کنند. همچنین این تشخیص را دارد که آسیبها یا ضعفهای اجتماعی معمولاً و به فراوانی هزینه‌های داخلی برای شرکتها ایجاد می‌کنند، به طور مثال انرژی تلف شده یا مواد خام هدر رفته، حوادث سنگین و گران، و نیاز به آموزش بازسازی برای جبران نواقص آموزشی. مشخص کردن آسیبها و موانع اجتماعی لزوماً هزینه‌ای را برای شرکتها فراهم نمی‌کند، زیرا آنها می‌توانند از طریق بکارگیری فناوری‌های جدید و روشهای عملیاتی و راهکارهای مدیریتی، به نوآوری پرداخته و به عنوان یک نتیجه، بهره‌وری خود را افزایش داده و بازارهای خود را گسترش دهند.

بنابراین ارزش اشتراکی به معنای ارزشهای کارکنان و یا به مفهوم تسهیم و تقسیم منافع شرکت نیست. ارزش اشتراکی در مورد گسترش کلی حوزه ارزش اقتصادی و اجتماعی است. مثال خوبی از این اختلاف دیدگاه، جنبش بازار مکاره و تجاری کردن آن است. هدف بازارهای مکاره تجاری این است که سهم درآمدی را که به سوی کشاورزان و مزرعه داران فقیر می‌رود از طریق گذاشتن قیمت بیشتر بر

می‌شود. ایجاد ارزش، ایده‌ای است که از مدتها پیش در عرصه تجارت به رسمیت شناخته شده است و در شرایطی به دست می‌آید که سود، درآمد حاصل از مشتریان منهای هزینه‌های انجام شده است. با این حال تجارتهای مختلف به ندرت به مباحث اجتماعی از یک دیدگاه ارزشی نگریسته‌اند و همیشه این مسایل را به عنوان مباحث حاشیه‌ای تلقی کرده‌اند. این چنین برداشتی همیشه موانعی چند برای برقراری ارتباط بین مباحث اقتصادی و اجتماعی ایجاد کرده است.

در بخش اجتماعی، تفکر در قالب ارزشی چندان معمول نیست. سازمانهای اجتماعی و مؤسسات دولتی اغلب موفقیت را صرفاً به عنوان منافع به دست آمده یا افزایش پول در دسترس می‌دانند. یک دولت یا یک سازمان غیر دولتی همیشه و بیشتر در چارچوب ارزشی می‌اندیشد و این که در اثر همکاری با تجارت و سازمانهای تجاری سود آنها خواه ناخواه افزایش خواهد یافت. این دیدگاه در دو دهه گذشته به تفکر مدیریتی نفوذ کرده است، به این معنا که شرکتها سعی داشتند که هر چه بیشتر نظر مشتریان را جلب کرده و آنها را به خرید هر چه بیشتر محصولات خود تشویق کنند. مدیران برای این هدف به ساختارسازی جدید متوسل شدند مثلاً روشهایی چون تعدیل نیرو، و انتقال و حرکت به سوی سرزمینهایی که می‌توانستند دستمزد بسیار کمتری پرداخت کنند را انتخاب کردند تا به طور همزمان بتوانند از این ابزار به عنوان یک اهرم برای تهیه اوراق توازن مالی خود به منظور بازگشت سرمایه به سرمایه‌گذاران استفاده کنند. نتیجه نیز معمولاً با افزایش کالا، رقابت در قیمتها، نوآوری واقعی بسیار اندک، رشد کند، و عدم مزیت رقابتی روشن و محسوس همراه بود.

تا بتواند در سایه آن فرصتهای شغلی و ثروت برای شهروندان خود ایجاد کند. این نیاز دو طرفه و وابستگی دو سویه به این معناست که سیاستهای عمومی بهره‌وری و رقابت پذیری، تجارت را تحلیل می‌برند و تضعیف می‌کنند، بویژه در جایگاه تجارت جهانی در واقع باعث شکست خود می‌شوند و شرایطی را فراهم می‌کنند که فرصتهای شغلی و ثروتها به آسانی به سوی دیگری بروند. دولتها و سازمانهای غیردولتی همیشه از این ارتباط قدردانی نکرده‌اند.

از دیدگاه باریک بینانه و قدیمی سرمایه‌داری، تجارت از طریق ایجاد سود و منافع که به خودی خود از اشتغال، دستمزد، خرید و فروش، سرمایه‌گذاریها و مالیاتها حمایت می‌کند، به جامعه کمک می‌نماید. بنابراین موجودیت یک شرکت یا کارخانه به خودی خود برای اجتماع سود آور است. یک کارخانه یا شرکت همه مسائل خود را، خود بر عهده دارد و مسائل و مباحث اقتصادی و اجتماعی خارج از حیطه آن قرار می‌گیرند.

ارزش اشتراکی چیست؟

مفهوم ارزش اشتراکی عبارتست از سیاستها و عملیاتی که فرآیند رقابت را در یک شرکت تسریع می‌کند و به طور همزمان شرایط اجتماعی و اقتصادی را نیز در جوامعی که در آن زندگی می‌کند پیشرفت می‌دهد. ایجاد ارزش اشتراکی بر روی شناخت و گسترش ارتباطات بین پیشرفتهای اجتماعی و اقتصادی متمرکز است.

این مفهوم بر این بنیاد استوار است که هم پیشرفت اقتصادی و هم پیشرفت اجتماعی باید با بکارگیری اصول ارزشی محقق شوند. ارزش به عنوان منافع وابسته به هزینه‌ها، و نه فقط منافع صرف تعریف

محصولات آنها افزایش دهد. بنابراین، این نوع بازار می‌تواند یک جنبش اصیل باشد، در حالی که هدف از برپایی بازار مکاره در حال حاضر توزیع دوباره و واسطه‌ای کالاهاست، تا افزایش قیمت کلی ارزش ایجاد شده. دیدگاه مربوط به ارزش اشتراکی و سهامی به جای آن، در مورد تکنیکهای رشد و بهبود آنها تأکید می‌ورزد و هدف آن تقویت خوشه محلی برای حمایت از تولیدکنندگان و مؤسسات آنها به منظور افزایش کارایی، افزایش سود، کیفیت، و پایداری آنهاست. این راه منجر به ساختن یک بزرگ‌تری از درآمدها و سود می‌گردد، هم برای کشاورزان و هم برای شرکتهایی که از آنها خرید می‌کنند. مطالعات اولیه در مورد کشاورزان کاکائو در ساحل عاج نشان می‌دهد که در حالی که بازار مکاره تجاری می‌تواند درآمد آنها را بین ۱۰ تا ۲۰ درصد افزایش دهد، سرمایه‌گذاریهای اشتراکی می‌تواند سود و درآمد آنها را تا ۳۰ درصد افزایش دهند. ممکن است سرمایه و زمان اولیه‌ای برای اجرای این اقدامات مورد نیاز باشد و باعث ایجاد خوشه حمایتی گردد، اما بازگشت سرمایه در برگیرنده ارزشهای اقتصادی گسترده‌تر و منافع استراتژیک بیشتری برای همه شرکا است.

ریشه‌های ارزش اشتراکی

در یک سطح بسیار اصولی و ابتدایی، رقابت پذیری یک شرکت و سلامت جوامع در اطراف این رقابت به سختی در یکدیگر تنیده شده‌اند. تجارت نیاز به جامعه موفق دارد، نه تنها برای ایجاد تقاضا برای محصولات و تولیدات خود، بلکه برای ایجاد و فراهم ساختن دارایی‌های قطعی عمومی و یک محیط حمایتی. جامعه نیز نیاز به یک تجارت موفق دارد

در این نوع رقابت، جوامعی که شرکتها و کارخانه‌ها در آن قرار دارند منافع بسیار اندکی حتی در زمان افزایش سود کلی دریافت می‌کنند. بالعکس، جوامع به این نتیجه می‌رسند که بهای سودی را که به جیب سرمایه داران می‌رود آنها باید پرداخت کنند. این دیدگاهی است که مردم دارند و حتی در فرآیند بازسازی اقتصادی اخیر تقویت نیز شده است. یعنی در شرایطی که افزایش درآمدها هم نتوانسته کمکی به ایجاد اشتغال نماید، نتوانسته تشنه‌های اقتصادی در مناطق مختلف را فروشنده و فشارهای بسیار جدی مالی را که بر دوش جوامع مختلف است کاهش دهد.

وضعیت همیشه نیز چنین نبوده است. زمانی بهترین شرکتها و کارخانجات آنهایی بودند که نقشهای مختلفی را در پاسخگویی به نیازهای کارگران، جوامع، و حمایت تجارت بر عهده داشتند و این نقش‌ها را به خوبی ایفا می‌کردند. زمانی که سازمانهای اجتماعی روی صحنه آمدند، این نقشها برچیده شده و یا آن که ایفای نقش آنها واگذار شد. با کم کردن زمان مورد نیاز برای برگشت سرمایه، تفکر باریک بینانه‌ای در مورد رشد سرمایه‌گذاری وارد عمل شد. شرکتی که به طور عمودی یکپارچه شده بودند راه را بر استفاده هر چه بیشتر از فروشندگان خارج (از شرکت)، استفاده از منابع کاری خارج از شرکت باز کردند و این خود منجر به هر چه ضعیف‌تر شدن ارتباط بین شرکتها و جوامع آنها شد. هر چه شرکتها فعالیتهای گوناگون خود را به جاها و مکانهای دیگری انتقال دادند، ارتباط بین آنها و جامعه کمتر شد. در واقع، بسیاری از شرکتها و کارخانجات موطنی ندارند و خود را شرکت بین‌المللی و جهانی می‌دانند.

این نقل و انتقالها باعث افزایش کارایی اقتصادی شد. با این حال در این فرآیند یک چیز عمیقاً مهم گم شده بود، همان طور که فرصتهای اساسی برای ایجاد ارزش نیز از دست می‌رفتند. دامنه اندیشه راهبردی و استراتژیک دچار انقباض شد. نظریه راهبردی بر این است که برای کسب موفقیت، یک شرکت باید پیشنهاد مشخص ارزشی داشته باشد تا بتواند با نیازهای مشتریان و یا بخش گزیده‌ای از آنها در انطباق باشد. شرکت مزیت رقابتی را، بسته به این که چگونه زنجیره ارزشی را شکل بدهد، همچنین از طریق تنظیم فعالیتهای خود در نوآوری، تولید، فروش، تحویل، و حمایت تولیدات و خدمات به دست می‌آورد. در طول دهه‌های متمادی، مردان تجارت و حرفه در مورد تثبیت موقعیت خود و بهترین روشهای طراحی فعالیتها و یکپارچه‌سازی آنها مطالعه و بررسی کرده‌اند. با این حال شرکتها از فرصتهای موجود برای پاسخگویی به نیازهای اساسی جامعه چشم‌پوشی کرده‌اند و این که آسیبهای اجتماعی و ضعفهای ناشی از آن چگونه بر زنجیره ارزشی تأثیر منفی می‌گذارند درک نادرستی داشته‌اند. در درک و شناخت محیط تجاری، مدیران بیشترین توجه خود را معطوف به صنعت و یا زمینه خاصی که شرکت در آن فعالیت داشته است کرده‌اند. علت این است که ساختار صنعت همیشه اثرات سرنوشت‌سازی بر سودآوری می‌گذارد و با این حال آن چه که از دست رفته و نادیده گرفته شده است تأثیر عمیقی است که محل و مکان می‌تواند بر بهره‌وری و نوآوری بگذارد. شرکتها این فرصت را برای به چنگ آوردن اهمیت گسترده محیط تجاری از دست داده‌اند، محیطی

که اکثر فعالیتهای خود را در آن جا داده‌اند.

ارزش اشتراکی چگونه خلق می‌شود؟

شرکتها می‌توانند ارزش اقتصادی را با خلق ارزش اجتماعی به وجود بیاورند. سه راه مختلف برای این کار وجود دارد که عبارتند از:

- تصویر سازی و مفهوم سازی مجدد تولیدات و بازارها

- تعریف مجدد بهره‌وری در زنجیره ارزشی - ساختن خوشه‌های صنعتی حامی در مناطقی که شرکت قرار دارد.

هر یک از این اقدامات بخشی از دایره فضیله ارزش اشتراکی است، به عبارت دیگر بهبود ارزش در یک ناحیه باعث ایجاد فرصتها در ناحیه‌ای دیگر می‌شود.

مفهوم ارزش اشتراکی مرزهای سرمایه‌داری را تنظیم مجدد می‌کند. با ارتباط هر چه بیشتر منافع شرکتها با بهبود و پیشرفت اجتماعی، راههای بیشتری برای پاسخگویی به نیازها، به دست آوردن کارایی و خلق تفاوتها و گسترش بازارها باز می‌شود.

توانایی برای ایجاد ارزش اشتراکی شامل حال اقتصادهای پیشرفته و نیز اقتصاد در کشورهای در حال رشد به طور برابر می‌شود، البته فرصتهای خاص می‌تواند در این دو زمینه متفاوت باشد. فرصتها همچنین در صنایع و شرکتها مختلف نیز به گونه‌ای چشمگیر متفاوت خواهد بود، اما همه شرکتها این فرصتها را خواهند داشت. دامنه و طیف این فرصتها بسیار گسترده‌تر از آن است که تاکنون شناخته شده است. [ایده ارزش اشتراکی اولین بار توسط مایکل پورتر و مارک کرامر در دسامبر ۲۰۰۶ در مقاله‌ای به نام "استراتژی و جامعه: پیوندی بین مزایای رقابتی و مسئولیت اجتماعی شرکتها" مطرح شد].

Lions Club و برنامه توسعه سازمان ملل UNDP به دست می‌آورد نه تنها شرایط بهداشتی محلات کپرنشینان را بهبود بخشیده است بلکه سود حاشیه‌ای نیز از فروش کود و گاز کربنیک به دست می‌آورد.

مرز بین انتفاعی و غیرانتفاعی یکی از نشانه‌های قدرتمند است که نشان می‌دهد ایجاد و خلق ارزش اشتراکی امری امکان‌پذیر است.

ارتباط بین مزایای رقابتی و مباحث اجتماعی

راههای بسیاری وجود دارد که می‌تواند نشان دهد پرداختن به مباحث اجتماعی می‌تواند بهره‌وری را برای شرکتها افزایش دهد. به عنوان مثال ملاحظه کنید که هنگامی که یک شرکت در یک برنامه رفاهی سرمایه‌گذاری می‌کند چه اتفاقی می‌افتد؟ جامعه از این کار سود می‌برد، زیرا کارکنان و خانواده‌های آنان از بهداشت و زندگی بهتر برخوردار می‌شوند و بر همین مبنا شرکت غیبت کارکنان را کاهش داده و بهره‌وری از دست رفته را باز می‌گرداند. شکل زیر برخی از حوزه‌هایی را که ارتباط بین این دو مبحث در آنها قوی‌تر می‌شود، نشان می‌دهد.

فرصتهای برابر یا بیشتر، زمانی مطرح می‌شوند که خدمت رسانی به جوامع محروم و به کشورهای در حال توسعه انجام شود. با آن که نیازهای اجتماعی در این مناطق از فشار بیشتری برخوردارند، این جوامع به عنوان بازارهای قابل اعتماد شناخته شده‌اند. امروزه توجه به کشورهایی چون هندوستان، چین و برزیل جلب شده است که دیدگاهی شامل میلیاردها مشتری را در کف اهرم به شرکتها نشان می‌دهد. این کشورها نیازهای عظیمی دارند و

و جامعه در جستجوی محصولاتی باشند که دربرگیرنده منافع اجتماعی است، مانند غذای سالم تر، و یا محصولاتی که دوستی بیشتری با محیط زیست دارند.

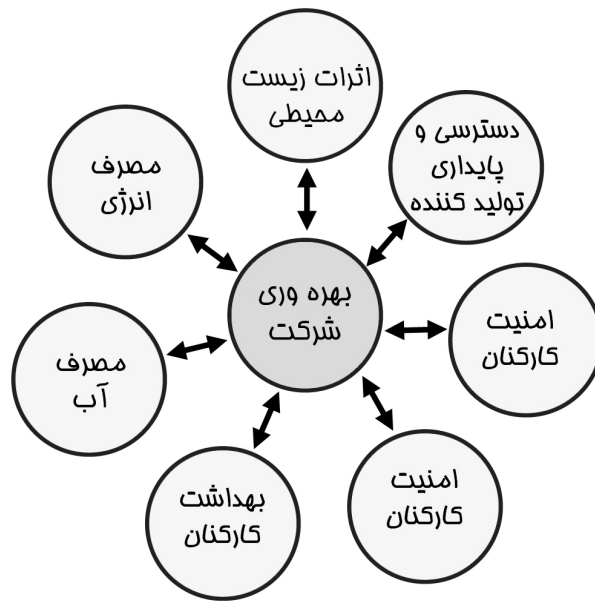
مرز بین انتفاعی و غیر انتفاعی

مفهوم ارزش اشتراکی خط بین مؤسسات انتفاعی و غیر انتفاعی را تیره می‌سازد. انواع جدیدی از شرکت‌های دورگه و ترکیبی به سرعت در حال شکل‌گیری هستند. شرکت بین‌المللی بهداشت آب WaterHealthInternational یک شرکت انتفاعی در حال رشد سریع، از فناوریهای جدید برای تصفیه آب استفاده می‌کند تا بتواند آب سالم را بین روستاییان هند، غنا و فیلیپین توزیع کند. سرمایه گذاران این شرکت نه تنها بنیاد آکیومن Acumen Fund و شرکت سرمایه‌گذاری بین‌المللی بانک جهانی International Finance Corporation of The World Bank هستند، بلکه شرکت داروسازی داو Dow Chemical است. غذای انقلابی Revolution Food یک شرکت آمریکایی که چهار سال است مشغول فعالیت شده، روزانه ۶۰۰۰۰ بسته غذایی سالم، تازه و غنی، برای دانش آموزان تهیه می‌کند و این کار را با حاشیه سود خالص بیشتری نسبت به سایر سازندگان غذا تهیه می‌کند. ویست کانسن Waste Concern، یک شرکت دورگه انتفاعی- غیر انتفاعی، که فعالیت خود را ۱۵ سال پیش در بنگلادش آغاز کرد، ۷۰۰ تن فضولات را که به طور روزانه از محلات کپرنشین جمع‌آوری می‌شود به کودهای طبیعی تبدیل می‌کند که باعث افزایش محصولات کشاورزی و کاهش گاز کربنیک می‌شود. این شرکت که سرمایه اولیه خود را از شرکت باشگاه شیران

تصویر سازی و مفهوم سازی مجدد تولیدات و بازارها

نیازهای جامعه بسیار عظیم هستند: بهداشت، مسکن بهتر، تغذیه پیشرفته‌تر، کمک به سالمندان، امنیت اقتصادی بیشتر، آسیب‌های زیست محیطی کمتر، بخشی از این نیازها هستند. مسلماً، اینها بیشترین نیازهای پاسخ داده نشده مردم و جوامع در اقتصاد جهانی هستند. در تجارت، ما چندین دهه وقت گذاشته‌ایم تا یاد بگیریم چگونه تقاضا را مشخص و تحلیل کنیم و برابر این تقاضا تولید داشته باشیم. در حالی که ما مهم‌ترین تقاضای جامعه را نادیده گرفته‌ایم. بسیاری از شرکتها در مورد دیدن و لمس این نیاز و تقاضای اساسی نابینا بوده‌اند. پرسش این است: آیا کالاهای ما برای مشتریان ما خوب هستند؟

در اقتصاد پیشرفته، تقاضا برای تولیدات و خدمات که پاسخگوی نیازهای جامعه باشد به سرعت در حال افزایش است. شرکت‌های سازنده غذا که بیشترین هم خود را مصروف طعم و مقدار غذا کرده‌اند، در حال بازنگری نیاز اساسی برای تغذیه انسان هستند. آی. بی. ام و اینتل تلاش می‌کنند که با فناوریهای جدید و تکنیک‌های نو به صرفه‌جویی در مصرف قدرت برق کمک کنند. شرکت‌های دیگری در صدد هستند که محصولات خود را چنان تولید کنند که به محیط زیست آسیب کمتری وارد شود و به همین ترتیب تفکر سود و ارزش در حال تغییر و تحول است. این راهها و صدها روش دیگر موقعیت را برای نوآوریهای جدید ایجاد می‌کند و به این ترتیب ارزش اشتراکی ایجاد می‌شود. آن چه که جامعه به دست می‌آورد بسیار بزرگ‌تر و بیشتر است، زیرا بخش تجاری معمولاً مؤثرتر از دولت عمل می‌کند و بازاریابی نیز در سمت و سویی قرار می‌گیرد که مشتریان



شکل ۱. محورهای بهره‌وری یک شرکت

بسیاری از کشورهای در حال رشد دیگر نیز چنین وضعیتی دارند.

فرصت‌های مشابه در جوامع غیررستنی در کشورهای پیشرفته نیز وجود دارد. به طور مثال ما آموخته‌ایم که در امریکا مناطق شهری فقیرنشین، بیشترین پتانسیل بازار رادر دست دارند. قدرت خرید اساسی و متمرکز این جمعیت اغلب نادیده گرفته شده است.

منافع اجتماعی ناشی از تأمین محصولات مناسب برای گروه‌های کم درآمد و مشتریان محروم می‌تواند بسیار ژرف باشد و در عین حال سود شرکت‌های تجاری نیز در صورت سرمایه‌گذاری در این بخش می‌تواند قابل توجه باشد. به عنوان مثال، تلفن‌های همراه ارزان قیمت که خدمات بانکی را برای دارندگان این موبایلها فراهم می‌کنند به کم درآمدها کمک می‌کنند که پول خود را به طریقی امن پس انداز کرده و به کشاورزان نیز این امکان را بدهد که بتوانند محصولات خود را

به فروش برسانند. در کنیا، شرکت خدمات بانکی ودافون Vodafone ۱۰ میلیون مشتری را پذیرفت. در آمد این شرکت در حال حاضر ۱۱ درصد از محصول ناخالص ملی کنیا را تشکیل می‌دهد. تامسون رویترز Thomson Reuters در هندوستان، خدمات امیدبخشی را برای کشاورزانی که در آمد سالانه‌ای تقریباً معادل ۲۰۰۰ دلار دارند به وجود آورده است. با پرداخت ۵ دلار در هر فصل این شرکت اطلاعات آب و هوا و قیمت محصولات و مشاوره کشاورزی را در اختیار مشترکین قرار می‌دهد. این سرویس در حال حاضر ۲ میلیون کشاورز را تحت پوشش قرار می‌دهد و تحقیقات اولیه نشان می‌دهند که این کار کمک کرده است که در آمد ۶۰ درصد از این جمعیت افزایش یابد. حتی در مواردی در آمد آنها سه برابر شده است. هر زمان سرمایه‌داری در جوامع فقیر شروع به کار می‌کند فرصت‌های جدیدی برای توسعه اقتصادی و پیشرفت اجتماعی به طور

اساسی افزایش می‌یابد.

در یک شرکت، نقطه شروع برای ایجاد ارزش اشتراکی شناخت تمامی نیازهای اجتماعی، یا آسیب‌های اجتماعی است که می‌تواند در محصولات یک شرکت وجود داشته باشد. فرصت‌ها غیر قابل تغییر نیستند و به همان نسبتی که فناوریها متحول شده و اقتصاد رشد می‌یابد و اولویتهای اجتماعی تغییر می‌یابند آنها نیز پیوسته در حال تغییرند. درک و شناخت نیازهای اجتماعی باعث می‌شود که شرکت‌ها نیز فرصت‌های جدید را برای ایجاد تفاوت و تغییر وضعیت در بازارهای و یافتن بازارهای جدید که قبلاً نادیده گرفته می‌شدند به دست آورند. پاسخگویی به بازارهای که از خدمات کافی برخوردار نمی‌شوند، اغلب نیازمند محصولاتی با طراحی نو یا روشهای جدید پخش و توزیع هستند.

(ادامه دارد)

منبع:

Harvard Business September 2011

کابل های زیر دریا، رشد انرژی و پهنای باند* - قسمت سوم

عوامل مؤثر بر استقرار سیستمهای دریایی

مهندس محمدعلی مساواتی (کارشناس ارشد صنایع / کارشناس برق و الکترونیک)

اینترنت، محرکی برای پهنای باند

در دهه ۸۰ و اوایل دهه ۹۰ میلادی، اپراتورهای کابلی دریا، ظرفیت سیستمهای جدید خود را به صورت تعداد کانال صوتی بیان می کردند. با افزایش ترافیک داده ها در اینترنت، دیگر در سیستمهای جدید به تعداد کانال اشاره نمی شود و ظرفیت هر شبکه با نرخ بیت بیان می گردد که در آغاز به صورت مگابیت در ثانیه بوده و در حال حاضر به صورت گیگابیت و یا ترابیت در ثانیه سنجیده می شود. در حال حاضر بیشتر ظرفیت کابل های زیردریایی، حداقل نه به طور مستقیم، برای مدارهای صوتی استفاده نمی شود. علاوه بر اپراتورهای مخابراتی، ظرفیتی معادل ۲/۵ یا ۱۰/۰ گیگابیت در ثانیه به اپراتورهای اینترنت زیرساخت، شرکت های میزبان اینترنت و سایر اپراتورهای شبکه داده ها، به فروش می رسد.

میلیارد کاربر ثابت داشته است.

مراکز داده ها، کمک به بار ترافیک

تنها بخشی از تمام ترافیک اینترنت بر روی کابل های زیر دریا قرار می گیرد، اما ترافیک بین المللی نیز که تا حدودی به دلیل خدمات ارتباطی جدید در آفریقا و جنوب آسیا در حال افزایش است، با نرخ مشابه در نظر گرفته می شود. روند تعیین محل مراکز داده نیز می تواند در تقاضا برای فیبر در کابل های زیر دریا تأثیر بگذارد. مراکز داده در ایسلند، که در آنجا انرژی با هزینه پایین و آلودگی کمتر در دسترس است، و بازارهای جدید از جمله در سوئد و گرینلند، که در آنها آب و هوا برای کاهش هزینه های خنک کننده مناسب است، از موارد توسعه جدید هستند.

رشد ۳۲ درصدی ترافیک اینترنت در سال

شرکت سیسکو، در گزارشی که در سپتامبر ۲۰۱۱ منتشر کرده، ارزیابی سالانه از ترافیک اینترنت را ارایه داده و نرخ رشد سالیانه ترافیک IP را در سراسر جهان برای سال های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۵ برابر ۳۲ درصد پیش بینی کرده است. نرخ ترافیک به طور قابل ملاحظه ای در بعضی نقاط مثل خاورمیانه (با ۵۲ درصد) و آمریکای لاتین (با ۴۸ درصد)، بالاتر برآورد می شود.

روش های جدید بهینه سازی زمان تأخیر

یکی دیگر از موارد توسعه در سالهای اخیر، کاهش زمان تأخیر برای ترافیک اطلاعات تجاری در بازار مالی و گسترش ویدئو کنفرانس هاست. زمان تأخیر کم، سود مالی قابل توجهی را برای شرکت های سرمایه گذاری در استفاده از رایانه برای تجارت برنامه ریزی شده فراهم می آورد. دستیابی به این امر با ارتقاء سیستم های انتقال موجود، و همچنین برنامه ریزی برای ایجاد مسیرهای جدید با هدف کاهش مسافت شبکه و به منظور کاهش زمان تأخیر، که بر حسب میلی ثانیه (MS) اندازه گیری می شود انجام می گیرد.

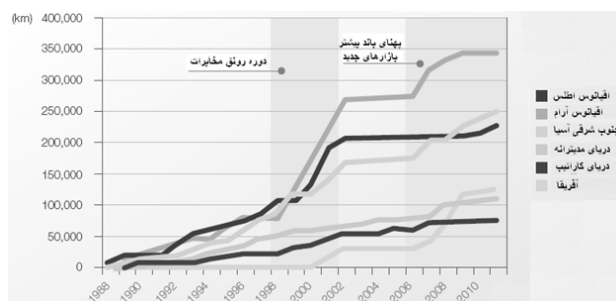
دستگاهها، اطلاعات و مراکز داده بیشتر

از عوامل مؤثر در رشد شبکه می توان دستگاه های بیشتر، تلفن های ویژه هوشمند و تبلت ها، استفاده بیشتر از برنامه های کاربردی داده ها بر روی دستگاه های تلفن همراه، افزایش استفاده از ویدئو دیجیتال، و میزبانی و ذخیره سازی مورد نیاز برای ارایه خدمات را برشمرد. به عنوان نمونه در پایان سال ۲۰۱۱، جهان ۶/۰ میلیارد کاربر تلفن همراه داشت که ۱/۲ میلیون نفر از آنها از خدمات پهن باند تلفن همراه استفاده می کردند. برای خط ثابت به اینترنت، در جهان ۰/۶ میلیارد مشترک ثابت پهن باند بود. در پایان سال ۲۰۱۱، جهان ۲/۳

بنا به گزارش ها، سیستم AC-۱ نصب شده در سال ۱۹۹۸ که دو سوی اقیانوس اطلس را به هم وصل می نماید، پایین ترین رکورد تأخیر برابر ۶۴/۸ میلی ثانیه را دارد.

هر دو شرکت امرالد اکسپرس و هیبرنیا اکسپرس ادعا می کنند که سیستم های مربوطه آنها، اطلاعات را به سرعت در اقیانوس اطلس انتقال می دهند. در مورد سیستم اقیانوس اطلس هیبرنیا، زمان تأخیر از نیویورک و لندن کم و در حدود ۵۹/۶ میلی ثانیه است.

زیردریایی نصب شده در دهه هشتاد میلادی تاکنون، به دلیل بهبود لیزر و مدولاسیون الکترونیکی نرخ بیت، در هر زوج فیبر، از ۲۸۰ مگابیت در ثانیه به ۶۲۲ مگابیت در ثانیه افزایش یافته است. در قسمت قبلی این مقاله جدول جزئیات رشد در ظرفیت پهنای باند و پیاده سازی در سیستم‌های بین‌المللی از اواخر دهه ۱۹۸۰ تا اوایل قرن ۲۱ ارایه شد. با توجه به رشد قوی در پهنای باند سیستم‌های نصب شده در ۸ سال گذشته (شکل ۱) نیاز به تشریح جزئیات تحولات سیستم اولیه را به حداقل می‌رساند.



شکل ۱. مسافت تجمعی کابل‌های نصب

علل افزایش نرخ بیت

سوال مهم این است که چگونه در صنعت مخابرات، موفق به افزایش ظرفیت پهنای باند کابل در بیش از بیست سال گذشته شده‌اند؟ سه عامل برای بررسی می‌توان در نظر گرفت:

- (۱) تعداد جفت فیبر،
- (۲) تعداد طول موج، که اغلب به عنوان لاندا یا کانال اشاره می‌شود
- (۳) سرعت انتقال در هر یک از طول موج که برحسب گیگابیت در ثانیه اندازه‌گیری می‌شود.

در یک سیستم دریایی، تعداد فیبر به صورت "جفت فیبر" بیان می‌شود، به طوری که ترافیک دو سویه قابل استفاده است. با توجه به توسعه فناوری تافتگری و واتافتگری که برای تجمیع و مجزا نمودن طول موج استفاده می‌شود، تعداد طول موج‌هایی که به طور مؤثر می‌توان مدیریت و بر روی آنها اطلاعات ارسال نمود، به طور قابل توجهی افزایش یافته است.

جوزف هیلست معاون ارشد هیبرنیا در امور مالی در مصاحبه با هفته نامه تجاری بلومبرگ که در مارس ۲۰۱۲ منتشر شد اظهار داشت که در زدن هر دکمه، "آن پنج میلی ثانیه اضافی می‌تواند برای آنها میلیون‌ها ... (شرکت تجارت الکترونیکی) تمام شود."

نقطه به نقطه در مقابل شبکه

بسیاری از سیستم‌های کابل جدید، از جمله سیستم‌های جدید بکار گرفته شده در آفریقا، از واحد انشعابی استفاده می‌کنند. این فناوری در اواخر دهه ۱۹۹۰ توسعه یافته و نشان داده است که برای مدیریت ترافیک و بهینه سازی در نصب کابل مؤثر است. در نمونه‌های اخیر سه کابل به محل انشعاب وارد می‌شوند. این کابلها، یا دارای تعداد زیاد فیبر و یا کابلهایی با تعداد مختلف فیبر هستند. بنابراین، با این فناوری می‌توان به تمام کشورها از یک کابل بین‌المللی، کابل با تعداد کمتر فیبر نسبت به کل سیستم منشعب کرد. نتیجه آن است که سیستم‌های کابل زیردریایی در حال حاضر به عنوان شبکه‌های گرهی مطرح بوده و این تغییر قابل توجهی نسبت به شبکه‌های سال‌های اولیه است که همه مسیرهای شبکه به صورت نقطه به نقطه پی‌کرندی می‌شد.

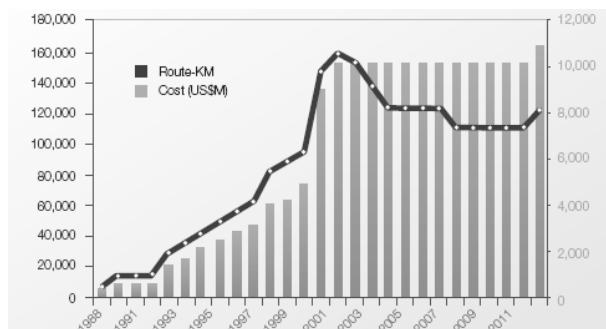
شکست مسئله دیسپرشن (پخش) در دهه ۱۹۹۰

در دهه ۹۰ میلادی، فناوری‌های جدید تقویت کننده‌های نوری و مولتی پلکس با تسهیم طول موج، نرخ انتقال بیت برای هر زوج فیبر را به ۲/۵ تا ۵ گیگابیت در ثانیه رساندند. این تحولات، باعث پیشرفت عمده‌ای در طراحی و تولید فیبرهای نوری برای سیستم‌های زیردریا و کنترل دیسپرشن فیبر (پخش سیگنال‌های نوری) در مسافت‌های طولانی شده است. از سال ۲۰۰۰ به این سو، پیشرفت‌های قابل توجه در فشرده سازی بیشتر طول موج و نرخ مدولاسیون سریع‌تر، نرخ انتقال را به بالای یک ترابیت در ثانیه برای هر زوج فیبر رسانده است.

پهنای باند، همچنان رو به افزایش

در حالی که چالش موجود برای کابل‌های قدرت، انتقال ولتاژ بالاتر در مسافت‌های طولانی است، چالش کابل‌های مخابراتی، انتقال پهنای باند بالاتر در مسافت‌های طولانی است. تفاوت اصلی این است که بیشتر پیشرفت‌های حاصل در سال‌های اخیر، نه در مورد فیبر یا کابل، بلکه بهبود فناوری در تقویت کننده‌ها و سیستم‌های انتقال حاصل شده است. از اولین فیبرنوری کابل‌های

شکل ۳ مسیر و مسافت سیستم‌های کابل نوری را که از سال ۱۹۸۸ نصب آنها شروع شده، نشان می‌دهد. تا اواسط دهه ۹۰، این سیستم‌های کابلی توسط کنسرسیومی از ارایه دهندگان وقت در هر دو طرف اقیانوس اطلس ساخته می‌شد.

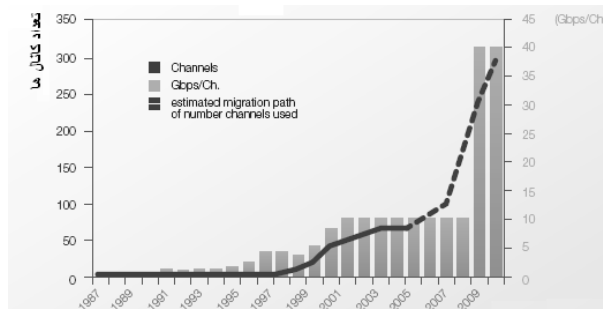


شکل ۳. مسیر - مسافت و هزینه پروژه‌ها در اقیانوس اطلس

آتلانتیک کراسینگ (AC) اولین پروژه کابل اقیانوسی بود که در دوره رونق مخابراتی دهه ۹۰ در سال ۱۹۹۸ کاملاً توسط بخش خصوصی نصب شد. اکنون به سختی می‌توان باور کرد، ولی زمانی که مطالعه امکان سنجی برای AC-1 در اواخر سال ۱۹۹۶ و اوایل سال ۱۹۹۷ انجام شد، سرویس دهندگان وقت اروپا هنوز از ظرفیت انتقال با چند E1 صحبت می‌کردند. E1 واحد ظرفیت انتقال نوری برابر ۲/۰۴۸ مگابیت در ثانیه است.

داده‌های نشان داده شده فقط مربوط به آن دسته از سیستم‌های اقیانوس اطلس است که از آمریکای شمالی به اروپا کشیده شده‌اند. سیستم‌های نصب شده از ۱۹۹۸ تا ۲۰۰۲ شامل AC-2، TAT-14، سیستم آپولو، جیمینی یا برج جوزا، کلمبوس ۳، فلگ آتلانتیک (نام جدید: گلوبال کام) و تیکو گلوبال نت ورک هستند. سیستم تیکو که در دوره رونق مخابرات برابر ۳ میلیارد دلار قیمت گذاری شده بود در سال ۲۰۰۵ به مبلغ ۱۳۰ میلیون دلار به VSNL(Tata) واگذار شد.

این سیستم‌ها نیازهای سیستم‌های TAT‌های قدیمی‌تر را برطرف می‌کرد و همگی تا سال ۲۰۰۴ کنار گذاشته شدند، بجز TAT-14 که تنها کابلی است که هنوز فعال است. کنار گذاشتن این سیستم‌ها در بین سالهای ۲۰۰۳ تا ۲۰۰۸ با کاهش مسیر - مسافت با توجه به شکل ۳ کاملاً مشهود است. حدود ده سال است که در اقیانوس اطلس سیستم جدیدی نصب نشده است. البته در آینده نزدیک شاهد بکارگیری دو سیستم با تأخیرات زمانی



شکل ۴. پیشرفت‌ها برای دستیابی به ظرفیت‌های بالاتر

طول موج / کانال‌ها

همان طور که در شکل ۲ نشان داده شده، تا سال ۱۹۹۵، به جز سیستم‌های محدودی که در انتقال از چند طول موج استفاده می‌کردند هیچ سیستمی از نوع WDM مستقر نشده بود، در آن زمان تنها سه سیستم TAT-12 با سه طول موج، TPC-5 با دو طول موج و یک کابل داخلی ژاپن که WDM را با استفاده از ۴ طول موج مورد استفاده قرار می‌داد به صورت چند کاناله استفاده می‌شد. WDM سیستم‌هایی هستند که در آنها از چهار طول موج استفاده می‌شود. صنعت کابل زیردریایی تا سال ۱۹۹۸ که فناوری DWDM (با بیش از ۴ طول موج) به طور گسترده مطرح شد اصولاً سیستم‌های با ۲ و یا بیشتر طول موج را نمی‌شناخت. بالاخره در سال ۱۹۹۹ سیستم‌های با طول موج‌های بیشتر مورد استفاده قرار گرفت. در اواخر دهه ۹۰، سیستم‌های DWDM، فاصله کانال‌ها را بهبود بخشیده و از ۱۰۰ گیگاهرتز (۰/۸ نانومتر) به ۵۰ گیگاهرتز کاهش داد. این امر باعث شد که تولیدکنندگان بتوانند برای مصارف تجاری، تا ۳۶۰ طول موج را به طور مؤثر در تست آزمایشگاهی انتقال دهند.

مروری بر سیستم‌های نصب شده در اقیانوس اطلس

همان طور که در قسمت‌های قبل بیان شد، اولین کابل تلگراف دریایی در اقیانوس اطلس نصب شد. از دهه ۱۹۲۰ تا اواسط دهه ۵۰، خدمات تلفنی در اقیانوس از طریق سیستم‌های رادیویی ارایه می‌شد. برای اولین بار در سال ۱۹۵۶، سیستم TAT-1 با ۳۶ کانال تلفنی در اطلس راه اندازی شد. سیستم جانشین آن از کابل‌های کوکسیال مشابه که برای ظرفیت‌های بالاتر طراحی شده بود و تا ۱۰۰۰۰ کانال تلفنی را انتقال می‌داد، قبل از نصب اولین کابل نوری اقیانوسی یعنی TAT-8 مورد استفاده قرار گرفت.

نیوزیلند به ۶۲۰ گیگابیت در ثانیه برسد. در فوریه ۲۰۱۱، شرکت SME4 قرارداد ارتقاء ظرفیت لینک ۴۰ گیگابیت در ثانیه را با نصب تجهیزات در محل به ۱۰۰ گیگابیت امضا کرد. این ارتقاء در سال ۲۰۱۲، پنجمین موردی است که برای دستیابی به ظرفیت ۶ ترابایت انجام می‌شود. ظرفیت جدید در واقع ۲۵ برابر ظرفیت شبکه اصلی است که در سال ۲۰۰۰ با ۲۴۰ گیگابیت در ثانیه طرح و راه اندازی شد.

دورنمای کابل‌های زیر دریا

رشد گسترده اقتصادی در جوامع اقتصادی در حال ظهور نشان می‌دهد که مصرف برق قطعاً افزایش خواهد یافت. افزایش نیازهای رو به رشد در بازارهای پیشرفته، بازار کابل‌های برق زیر دریا را نیز افزایش خواهد داد. این رشد، تقاضای نصب کابل برای ارتباط مزارع بادی دریایی به شبکه‌های برق در سواحل و همچنین سیستمهای نظارتی و مانیتورینگ منابع طبیعی در کف دریا را افزایش خواهد داد. بازارهای کابل نوری زیردریایی با موج افزایش تقاضا و رکود به دلیل ایجاد ظرفیتهای اضافی رو به روست. همان‌طور که قبلاً مشاهده شده است، با افزایش نصب کابل‌های زیر دریایی برای کشورهای جنوب صحرا، در سرمایه‌گذاری برای هر دو حوزه زیرساخت مخابراتی و اهداف غیر مخابراتی آنها چندین برابر مؤثر بوده است. همچنین بسیاری از این بازارها که قبلاً توسعه نیافته بودند تبدیل به مراکز اقتصادی شده، و سرمایه‌گذاری بیشتری در این کشورها جریان یافته است و باعث بالا رفتن سطح زندگی و افزایش سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های قدرت شده است. این روند رشد قوی و به دنبال آن رکود فعالیت همراه با پیش بینی بازار برای فرصت‌های رشد در آینده ادامه خواهد یافت.

منبع:

۱- خبرنامه فدراسیون بین المللی کابلسازان (ICF) - شماره ۷۱

کم به نام هیبرنیا اکسپرس و امرالد اکسپرس خواهیم بود. اهمیت این سیستمها آن است که ظرفیت انتقال در اقیانوس اطلس، با راه اندازی آنها به بیش از چهار برابر خواهد رسید.

نرخ بیت ۱۰۰ گیگابیت در ثانیه در حال آزمایش

هر چقدر در سیستم‌های بکار گرفته شده تعداد طول موج افزایش یابد، نرخ بیت افزایش می‌یابد که باعث افزایش ظرفیت انتقال می‌شود. در سال ۲۰۱۱، شرکت NTT سرعت انتقال ۱۰۰ گیگابیت در ثانیه را در یک کانال طول موج با موفقیت انجام داد و بر همین اساس تصمیم گرفته شد که تا پایان ۲۰۱۳ سیستم کابل PC-1 خود را در اقیانوس آرام با این فناوری ارتقاء دهد. سیستم انتقال ۱۰۰ گیگابیت در ثانیه با استفاده از یک طرح تشخیص منسجم و مدارهای مجتمع فوتونیکی انجام می‌گیرد. در ماه اوت سال ۲۰۱۲، گلف بریج اینترنت‌شال اعلام کرد که اولین سیستم تجاری ۱۰۰ گیگابیت با تکرار کننده را در مدیترانه و در شبکه‌ای که مصر را به ایتالیا پیوند می‌دهد، نصب کرده است. هیبرنیا نیز در صدد تست سیستم ۱۰۰ گیگابیت در اقیانوس اطلس است.

سیستمهای ۴۰ گیگابیت

تعدادی از سیستم‌های موجود قرار است به پهنای باند ۴۰ گیگابیت در ثانیه ارتقاء یافته و یا برنامه‌ریزی برای ارتقاء به ۱۰۰ گیگابیت در ثانیه انجام شده است. در حال حاضر در برخی موارد، انتقال به ۴۰ گیگابیت در ثانیه نیز اجرا شده است کراس ساوترن در اوایل سال ۲۰۱۲ اعلام کرد که سیستم خود را تا پایان فصل دوم سال به ۴۰ گیگابیت در ثانیه به روز رسانی می‌کند و همچنین قرار است با تجهیز رابط کاربری به کارت های ۱۰۰ گیگابیت در ثانیه، پهنای باند را حتی بیشتر از حد نیاز اعلام شده ارایه کند. طبق گزارش این شرکت، تقاضای سالیانه در سطح ۳۵ تا ۴۰ درصد در حال رشد است و تخمین زده می‌شود که پهنای باند مورد نیاز استرالیا و

شرکت محترم کابل متال جناب آقای مهندس رضا زاده

بدینوسیله ضایعه درگذشت جناب مهندس پزشکی مدیر کارخانه آن شرکت محترم را تسلیت عرض نموده و از خداوند متعال برای آن مرحوم علودرجات و برای سایر بازماندگان صبر و شکیبایی مسئلت داریم.

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

گزارش بازدید از شرکت آلومینیوم ایران (ایرالکو) مورخ ۱۳۹۲/۹/۹

مهندس نسترن کسرائی (کارشناس نرم افزار)



سال رسید که شامل انواع شمشها به صورت تی بار، هزار پوندی، آلیاژهای ریخته گری، بیلت، اسلب و... است. به دنبال آن و به منظور رعایت مسائل زیست محیطی کلنگ احداث کارخانه تولید آلومینیوم با تکنولوژی ۲۰۰ کیلو آمپر در سال ۱۳۸۱ به زمین زده شد و در سال ۱۳۸۶ به بهره برداری رسید. ظرفیت تولید شرکت آلومینیوم ایران در حال حاضر و با احتساب خروج خطوط ۱ و ۲ کارگاه قدیم به ۱۷۵۰۰۰ تن در سال بالغ شده است. حدودا ۱۱۰۰۰ کارخانه و کارگاه با بیش از ۲۵۰۰۰۰ نفر در صنایع وابسته به آلومینیوم اشتغال دارند.

محصولات اصلی شرکت ایرالکو:

- ۱- بیلت یا شمشال: این محصول در صنایع اکستروژن کاربرد دارد و بر اساس سفارش مشتریان انواع آلیاژها طبق استاندارد بین المللی AA و در قطرهای مختلف از ۵ تا ۱۴ اینچ و طولهای ۲۴ تا ۳۴ اینچ تولید می شود.
- ۲- شمش تی بار: این محصول بر حسب نیاز کارخانجات

در تاریخ نهم آذر ماه سال جاری طبق هماهنگی های انجام شده با جناب آقای مهندس طاهر پور، مدیریت محترم عامل شرکت آلومینیوم ایران، هیئتی مرکب از ۳۰ نفر از اعضای انجمن صنفی کارفرمایی تولید کنندگان سیم و کابل ایران به همراه دبیر و رئیس هیئت مدیره انجمن، بازدیدی از کارخانه ایرالکو انجام دادند.

در ابتدای بازدید جناب آقای حسنی، رئیس فروش شرکت ایرالکو ضمن خیرمقدم، شمه ای از تاریخچه و عملکرد شرکت ایرالکو را بیان کردند که به شرح زیر تقدیم می گردد:

شرکت ایرالکو به عنوان اولین تولید کننده شمش های آلومینیوم در ایران، در زمینی به مساحت ۲۳۲ هکتار در کیلومتر ۵ جاده اراک-تهران واقع شده است. موضوع تأسیس کارخانه ایرالکو در سال ۱۳۴۶ به تصویب هیأت دولت رسید و اقدامات مربوط به نصب تأسیسات و ساختمان از سال ۱۳۴۷ آغاز گردید و در سال ۱۳۵۱ با دو خط تولید و ظرفیت ۴۵۰۰۰ تن در سال مورد بهره برداری قرار گرفت. پس از پیروزی انقلاب اسلامی و افزودن سه خط دیگر به پروسه تولید، ظرفیت تولید آلومینیوم اولیه به ۱۲۰۰۰۰ تن در

ساخته می‌شوند.

آنالیز شمش آلومینیوم شرکت ایرالکو که مورد نیاز سازندگان تولید کابل آلومینیوم است شامل درصد خلوص آلومینیوم حداقل ۹۹/۷ درصد است. در صد ناخالصی آهن حداکثر ۰/۲ درصد و درصد ناخالصی سیلیس حداکثر ۰/۱ درصد است که به صورت مفتول ۹/۵ میلیمتر در فرآیند کشش به انواع سیم آلومینیوم مورد نیاز کابل سازان مصرف می‌گردد. شایان ذکر است نقش حد مجاز ناخالصیهای موجود در شمش آلومینیوم در تلفات برق کابلها بسیار حائز اهمیت است.

سپس به همراهی برخی مدیران و متخصصین شرکت بازدید از بخشهای مختلف کارخانه صورت گرفت. در پایان جا دارد از آقایان مهندس آوازی، مهندس مقدسی و سایر عزیزانی که زحمات هماهنگی و تدارکات لازم جهت این بازدید را برعهده داشتند تشکر و قدردانی ویژه‌ای شود.

مصرف کننده در انواع آلیاژ E.C و (AA-۱۳۵۰) و خالص تولید می‌شود و بیشتر جهت تولید هدایت‌کننده‌های الکتریکی، کابلها و وسایل خانگی و غیره مورد استفاده قرار می‌گیرد.
۳- اسلب یا تختال: این تولیدات در صنایع نورد و تولید انواع ورق، کوئل، تسمه و ... مورد استفاده قرار می‌گیرند.
۴- شمش ۱۰۰۰ پوندی: این شمشها اغلب به صورت آلومینیوم خالص تولید می‌شوند و در صنایع تولید کابل و قطعات الکتریکی مورد استفاده قرار می‌گیرند. درجه خلوص این تولیدات حداقل ۹۹/۷۰ درصد و بیشتر است و اغلب در صنایع ذوب مجدد کاربرد دارند.

۵- شمش ۵۰ پوندی: این شمشها بیشتر به صورت آلومینیوم آلیاژی و در صنایع خودرو سازی و ریخته گری مورد استفاده قرار می‌گیرند. در موارد خاص و بنا به درخواست مشتریان، این تولیدات به صورت خالص و با حداقل خلوص ۹۹/۷۰ نیز



اهمیت تلفات خطوط انتقال فوق فشارقوی ناشی از پدیده کرونا

قسمت دوم

تحلیلی از: مهندس غلامرضا فلاح نژاد (کارشناس مهندسی متالورژی)

$$\delta = \frac{0.392b}{273 + T} \quad (2)$$

b: فشار

هوا بر حسب سانتیمتر جیوه

T: درجه حرارت محیط (درجه سانتیگراد)

شرایطی که می‌توان از رابطه پیک استفاده کرد عبارتند از:

(۱) رنج فرکانس خط مزبور باید بین ۲۵ تا ۱۲۰ هرتز باشد.

(۲) شعاع هادی خط انتقال (یا شعاع معادل) باید از ۰/۲۵ سانتیمتر

بزرگ‌تر باشد.

(۳) نسبت $\frac{V_{ph}}{V_0}$ بزرگتر از ۱/۸ باشد.

(۴) شرایط آب و هوایی باید نرمال بوده و رطوبت نیز نباید از یک حد نرمال کمتر باشد.

۲- رابطه Peterson

طی بحثی در کمیته AIEE در سال ۱۹۳۳ پترسون فرمول خود را برای محاسبه افت کرونا در هوای خوب، زمانی که $\frac{V_{ph}}{V_0}$ کمتر از ۱/۸ باشد، معرفی کرد. از آن تاریخ، این فرمول به عنوان فرمولی کلاسیک در محاسبه افت کرونای هادیهای خطوط انتقال EHV بکار می‌رود.

$$P = 3 \times 21.1 \times f \times F \times \left[\frac{V_{ph}}{\log d / r} \right]^2 \times 10^6$$

P: تلفات کرونا در سه فاز (kW/km)

$\frac{V_{ph}}{V_0}$: ولتاژ فاز (Kv)

d: فاصله هندسی فازها (Cm)

r: شعاع هادی (Cm)

f: فرکانس (Hz)

F: ضریب ثابتی است متناسب با نسبت $\frac{V_{ph}}{V_0}$ ، که از جدول (۲) به دست می‌آید:

در طراحی هادیهای خطوط انتقال، تلفات کرونا را در هوای خوب، در حد معینی محدود می‌کنند که مقادیر آن برای ولتاژهای مختلف به صورت جدول (۳) است. لازم به ذکر است که در ولتاژهای

با توجه به وسعت و گسترش خطوط انتقال انرژی و طول قابل توجه هادیهای فاز، احتمال تخلیه جوی مستقیم بر آنان بسیار زیاد است. مؤثرترین پدیده در تغییر شکل موج و استهلاك آن پدیده کرونا است، اما از طرفی کرونا سبب تخریب عایق سیم‌ها و یا شکستن عایقهای چینی و ایجاد تلفات چشمگیری در سیستمهای انتقال انرژی الکتریکی و تداخل با سیستمهای مخابراتی می‌شود. به همین علت در طراحی سیستمهای انتقال انرژی الکتریکی مصالحه‌ای بین این دو مشخصه، تحت شرایط مختلف آب و هوایی انجام می‌گیرد.

روابط تقریبی محاسبه تلفات کرونا

طراحان خط انتقال برای تخمین تلفات کرونا از روابط ریاضی- تجربی استفاده می‌کنند که دو تا از مهم‌ترین این روابط به شرح زیر هستند:

۱- رابطه Peek

پروفسور پیک اولین کسی بود که آزمایش‌های دقیقی در مورد کرونا انجام داد. نامبرده برای اندازه‌گیری افت کرونا از روش واتمتری استفاده کرد. از نتایج آزمایش‌های پیک و دستیارانش در سال ۱۹۱۱ فرمول زیر حاصل شد:

$$P = 3 \times \frac{244}{\delta} \times (f + 25) \times \sqrt{\frac{r}{d}} \times (V_{ph} - V_0)^2 \times 10^5 \quad (1)$$

P: تلفات کرونا در سه فاز (Kw/KM)

R: شعاع هادی (Cm)

F: فرکانس (Hz)

V_{ph} : ولتاژ فازی خط انتقال (kv)

V_0 : ولتاژ بحرانی آغاز کرونا (kv)

δ : فاکتور دانسیته هوا که در ۷۶۰ میلیمتر جیوه و ۲۰ درجه سانتیگراد مقدار آن برابر یک است.

d: فاصله هندسی فازها (cm)

رابطه فاکتور دانسیته هوا بر حسب دما و فشار به صورت زیر است:

باردار در هنگام برخورد با اتمها و مولوکولها و در نتیجه ولتاژ بیشتر ضروری است.

کرونا قابل رؤیت^۲

گرادیان ولتاژ g_v که به ازای آن پدیده کرونا قابل رؤیت است و از g_0 بزرگتر بوده و طبق رابطه پیشنهادی پیک برای هادیهای استوانه‌ای از رابطه:

$$g_v = g_0 (1 + 0.3 / \sqrt{\sigma r}) \text{ Kv/cm}$$

• σ : ضریب چگالی هوا

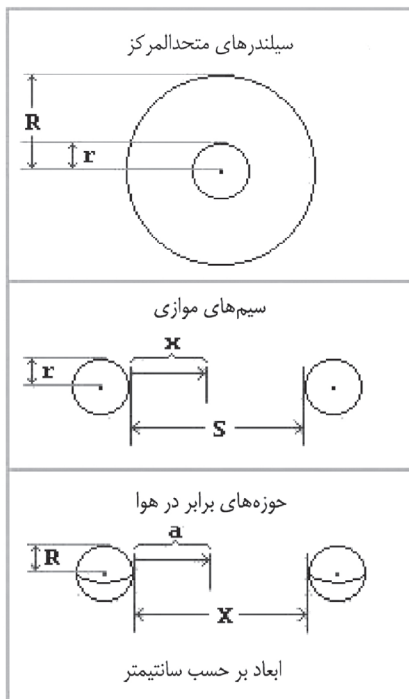
• r : شعاع هادی

• در نتیجه ولتاژ مریی کرونا بدست خواهد آمد:

$$\text{Visible CIV} = 21.21 \times \sigma r (1 + 0.3 / \sqrt{\sigma r}) \ln(d/r) \text{ volt}$$

شرط تشکیل نشدن کرونا

برای سیلندرهایی متحدالمرکز وقتی $2/718 < \frac{R}{r}$ باشد، کرونا تشکیل نمی شود.



شکل ۱. شرایط تشکیل نشدن کرونا

برای سیم‌های موازی وقتی $5/85 < \frac{S}{r}$ باشد، کرونا تشکیل نمی‌شود.

پایین‌تر از ۱۳۲ کیلوولت کرونا اصولاً به وجود نیامده و یا بسیار ناچیز است.

جدول ۲. تغییرات ضریب F با نسبت $\frac{V_{ph}}{V_0}$

$\frac{V_{ph}}{V_0}$	F	$\frac{V_{ph}}{V_0}$	F	$\frac{V_{ph}}{V_0}$	F	$\frac{V_{ph}}{V_0}$	F
۱/۰۰	۰/۰۳۷	۱/۲۶	۰/۱۲۰	۱/۵۲	۱/۱۰۰	۱/۷۸	۴/۷۲
۱/۰۲	۰/۰۳۹	۱/۲۸	۰/۱۳۶	۱/۵۴	۱/۳۳۰	۱/۸۰	۴/۹۵
۱/۰۴	۰/۰۴۲	۱/۳۰	۰/۱۵۴	۱/۵۶	۱/۵۴۰	۱/۸۲	۵/۱۷
۱/۰۶	۰/۰۴۵	۱/۳۲	۰/۱۷۶	۱/۵۸	۱/۸۸۰	۱/۸۴	۵/۳۹
۱/۰۸	۰/۰۴۸	۱/۳۴	۰/۲۰۰	۱/۶۰	۲/۷۰۰	۱/۸۶	۵/۶۰
۱/۱۰	۰/۰۵۲	۱/۳۶	۰/۲۲۸	۱/۶۲	۲/۵۲۰	۱/۸۸	۵/۸۱
۱/۱۲	۰/۰۵۷	۱/۳۸	۰/۲۶۰	۱/۶۴	۲/۸۳۰	۱/۹۰	۶/۰۱
۱/۱۴	۰/۰۶۳	۱/۴۰	۰/۳۰۰	۱/۶۶	۳/۱۳۰	۱/۹۲	۶/۲۱
۱/۱۶	۰/۰۶۹	۱/۴۲	۰/۳۸۰	۱/۶۸	۳/۴۲۰	۱/۹۴	۶/۴۱
۱/۱۸	۰/۰۷۵	۱/۴۴	۰/۴۸۰	۱/۷۰	۳/۷۰۰	۱/۹۶	۶/۶۱
۱/۲۰	۰/۰۸۲	۱/۴۶	۰/۶۰۰	۱/۷۲	۳/۹۷۰	۱/۹۸	۶/۸۱
۱/۲۲	۰/۰۹۲	۱/۴۸	۰/۷۴۰	۱/۷۴	۴/۲۳	۲/۰۰	۷/۰۰
۱/۲۴	۰/۱۰۵	۱/۵۰	۰/۹۰۰	۱/۷۶	۴/۴۸		

ولتاژ شروع کرونا^۱

ولتاژ شروع کرونا طبق قانون پیک: (دو هادی موازی)

$$\text{CIV} = 21.21 \times \sigma \times m \ln(d/r) \text{ volt}$$

• CIV: مقدار مؤثر ولتاژ آغاز کرونا در هر فاز

• گرادیان ولتاژ بحرانی $G_0 = 30 \text{ kv/cm}$

• σ : ضریب چگالی هوا

• r : شعاع هادی

• d : فاصله هادی‌های فازها

• m : ضریب ناصافی هادی

ضریب چگالی هوا با استفاده از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$p/(273 + t) = 0.392 \sigma$$

• p : فشار هوا (mmHg)

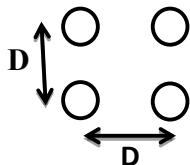
• t : درجه حرارت محیط اطراف هادی

هنگامی که ولتاژ خط به میزان بحرانی می‌رسد، یونیزاسیون در هوای مجاور سطح هادی شروع می‌شود، اما در این حالت پدیده کرونا قابل رویت نیست. برای مشاهده کرونا، سرعت بیشتر ذرات

•Eav: میدان متوسط هادیهای باندل

$$re \cdot \sqrt{2} \text{ ro } D^*$$

$$Em/Eav : 1+(3/\sqrt{2} \text{ ro})$$



ظهور پدیده کرونا به ازای ولتاژهای موجی:

با ظهور ولتاژهای موجی بر خط دامنه، در طی افزایش فاصله پیشانی موج در هنگام انتشار، در طول خط از ولتاژ حد کرونای مربوط به ولتاژ موجی تجاوز نموده و پدیده کرونا ظاهر می‌گردد. ظهور پدیده به صورت پرتاب الکترونها از سطح هادی افت انرژی را سبب می‌گردد و از دامنه و شیب ولتاژ موجی می‌کاهد. همزمان با کاهش ولتاژ در فاصله زمانی دم موج و تنزل آن از ولتاژ حد کرونا پدیده از بین رفته به صورت یونیزاسیون هوا تا فاصله زمانی چند میکرو ثانیه باقی می‌ماند.

ظهور پدیده کرونا در ولتاژ فرکانس ۵۰ موجب افت انرژی می‌شود، به همین جهت، به طرق مختلف از آن جلوگیری می‌شود؛ از جمله ولتاژ حد کرونا افزایش داده می‌شود، ولی بروز پدیده در هنگام انتشار موج در طول خط و افت انرژی از آن مفید بوده و جهت استهلاک سریع موجها تبدیل می‌گردد. شرایط بروز پدیده و افت انرژی ناشی از آن، تابع شکل و مشخصات موجها خواهند بود.

بررسی فیزیکی پدیده

یونیزاسیون فضای پیرامون هادی و خاصیت هدایت الکتریکی آن موجب می‌شود تا بر قطر هادی افزوده شده و خاصیت خازنی هادی خط نسبت به زمین افزایش یابد. خاصیت خازنی خط در شرایط عادی با توجه به فاصله هادی‌ها و قطر هادی محاسبه می‌شود که موسوم به خاصیت خازنی خط در ولتاژ فرکانس ۵۰ است. این خاصیت خازنی ثابت بوده، تحت تأثیر تغییرات ولتاژ واقع نمی‌گردد $c=q/v$ یا به عبارت دیگر در این حالت $\Delta q = c \Delta v$ یعنی تغییرات q متناسب است با تغییرات ولتاژ v .

با بروز پدیده کرونا قطر هادی افزایش یافته و خاصیت خازنی خط تغییر نموده، بارهای الکتریکی در خاصیت خازنی خط افزایش می‌یابد، به طوری که افزایش آنها متناسب با افزایش v نیست. به

برای حوزه‌های مساوی در هوا

$$\frac{X}{r} < 2/0.4 \text{ باشد، کرونا تشکیل نمی‌شود.}$$

بروز پدیده کرونا به ازای ولتاژ فرکانس ۵۰ هرتز

بروز پدیده کرونا و افت انرژی ناشی از آن به ازای ولتاژ در فرکانس ۵۰ هرتز و ولتاژهای موجی ضربه‌ای، با خصوصیات متفاوتی همراه است. ولتاژ حد کرونا برای هادی مشخص، یک مقدار ثابت دارد و کمتر تحت تأثیر دامنه ولتاژ قرار می‌گیرد. شروع کرونا متناسب با ولتاژ خط به صور گوناگون ظاهر می‌شود. به ازای ولتاژهای نامی در حدود ۱۳۲ کیلو ولت ولتاژ نامی، خط نزدیک به ولتاژ حد کرونا بوده و در این ردیف ولتاژها کم و بیش ظاهر می‌گردد. در خطوط با ولتاژ ۲۲۰ کیلو ولت پدیده کرونا با خروج الکترونها از سطح هادی و یونیزاسیون، محدود لایه هوای اطراف آن همراه بوده و با صدای جیر جیر خاصی توأم است. در ولتاژهای بالاتر از ۴۰۰ کیلو ولت پرتاب الکترونها از سطح هادی علاوه بر صدا همراه با انرژی تشعشعی است که به صورت هاله‌ای بنفش رنگ ظاهر می‌شود که اصطلاحاً به ابر کرونا موسوم است.

با افزایش ولتاژ خط بر ضخامت هاله بنفش رنگ افزوده می‌شود. در این شرایط افت انرژی ناشی از ظهور پدیده کرونا به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش پیدا می‌کند. ولتاژ حد کرونا بستگی کامل به قطر هادی داشته و با افزودن قطر هادی، بر ولتاژ حد کرونا افزوده می‌شود. در ولتاژهای بالا افزایش قطر هادی محدود بوده و نمی‌توان آن را از ۱۵-۱۰ سانتیمتر بالاتر برد. بنابراین به جای افزایش قطر هادی از هادیهای باندل استفاده می‌شود.

با باندل کردن افت انرژی ناشی از کرونا به طور قابل توجه کمتر و پدیده در حد کرونای شنیداری باقی می‌ماند.

محاسبه ولتاژ شروع کرونا در هادیهای باندل

$$CIV=[21.21 \sigma n \text{ ro } m \ln(d/re)] / (Em/Ea)$$

• re: شعاع معادل هادیهای باندل

• ro: شعاع یک هادی باندل

• n: تعداد هادیها ی باندل

• d: فاصله متوسط فازها (GMD)

• m: ضریب ناصافی هادیها

• σ: ضریب چگالی هوا

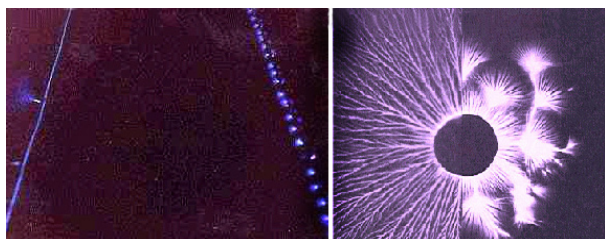
• Em: میدان حداکثر هادیهای باندل

و با برخورد به مولوکولهای هوا در فرآیند یونیزاسیون شرکت می کنند و سبب به وجود آمدن الکترونهای آزاد و یونهای مثبت جدید می شوند و به این شکل الکترونها به صورت بهمنی از کاند دور می شوند. اما چون میدان به صورت تابعی از فاصله سریعاً کاهش می یابد الکترونهای با سرعت کمتر جذب مولکولهای هوا شده و سبب تولید یونهای منفی می شوند و به این ترتیب ناحیه ای با بار منفی تشکیل می شود و ناحیه یونیزاسیون هم کاهش می یابد.

مقایسه

- کرونا مثبت اصطلاحاً $uniform\ plasma$ و کرونا منفی $non-uniform\ plasma$ نامیده می شود.
- کرونا منفی بسیار پیچیده تر از کرونا مثبت است
- چگالی الکترونهای آزاد در کرونا منفی بسیار بیشتر از کرونا مثبت است
- کرونا مثبت دارای انرژی خیلی بیشتری نسبت به کرونا منفی است.

شکلهای زیر تفاوت بین کرونا مثبت و منفی را تحت ولتاژ ۷۰ کیلوولت نشان می دهد. به سیم چپ ۷۰+ و سیم سمت راست ۷۰- کیلو ولت اعمال شده است.



تلفات کرونا

تلفات کرونا همانند ولتاژ بحرانی کرونا به شرایط جوی و مشخصات خط انتقال بستگی دارد.

در طراحی هادی تلفات کرونا را در هوای خوب در محدوده ای معین می کنند که مقادیر آن برای ولتاژهای مختلف به صورت زیر است.

تلفات کرونا مجاز

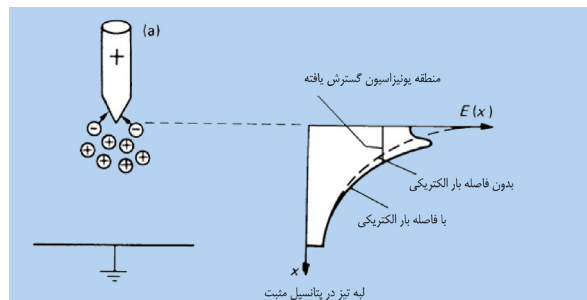
(Kv) ولتاژ نامی	(Kw/km/۳φ) تلفات مجاز
۱۳۲	۰/۰۶
۲۳۰	۰/۶
۴۰۰	۱

طوری که تغییرات بار الکتریکی خط با توجه به خاصیت خازنی خط در شرایط عادی C بر حسب ولتاژ تناوبی و اسمی خط رسم می گردد. در هنگام ظهور ولتاژ فرکانس ۵۰ تغییرات تناوبی ولتاژ موجب جابجایی بیشتر بارها و یونیزاسیون هر چه بیشتر هوا شده و شعاع کاذب خط نسبت به شعاع هندسی خط افزایش بیشتری می یابد، در صورتی که در ولتاژ موجی بارهای الکتریکی حاصل از بروز پدیده فرصت کافی جهت جابجایی در فاصله پیشانی موج را ندارند و جذب بارها به سختی صورت می گیرد.

انواع کرونا:

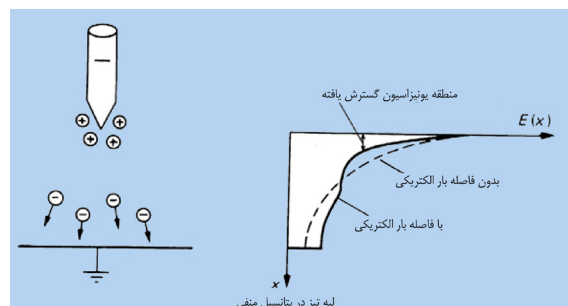
(۱) کرونا مثبت (۲) کرونا منفی

کرونا مثبت



در نوک تیز الکترو، میدان الکتریکی بسیار قوی است. الکترونهای آزاد به سمت الکترو شتاب می گیرند و در برخورد با مولکولهای هوا باعث یونیزاسیون می شوند. از طرفی یونهای مثبت چون می توانند شتاب کافی به دست آورند، بنابراین در نزدیکی الکترو بالایی جمع می شوند و سبب تغییر توزیع میدان می شوند.

کرونا منفی



در نزدیکی کاند میدان بسیار قوی است و نیروی بر الکترونهای آزاد وارد می شود و در نتیجه به صورت شتابدار از کاند دور می شوند

اندازه‌گیری تلفات کرونا

سه روش اساسی اندازه‌گیری تلفات کرونا روی خطوط فشار قوی:

- مدارهای پل
- آنتن کوپل شده
- واتمتری

بنابراین هنگامی که شدت میدان الکتریکی در سطح هادی از مقاومت شکست هوا بیشتر می‌شود، تخلیه کرونا در سطح هادی خط انتقال شکل می‌گیرد. وقتی هوا شکسته می‌شود تخلیه کرونا شروع می‌گردد که همان صادر شدن پالس‌های الکتریکی از سطح هادی به سوی بارهای غیرهم نام یونیزه شده هواست. اما شروع کرونا به پارامترهای محیطی و فیزیکی هادی بستگی دارد که عبارتند از: فشار هوا، جنس هادی خط، میزان بخار آب و رطوبت هوا، نوع یونیزاسیون هوا و نوع و مقدار ولتاژ هادی خط انتقال.

طی این پدیده فضای یونیزاسیون اطراف هادی انباشته از الکترونهای آزاد می‌گردد و سبب برقراری جریان در این فضا می‌شود به طوری که فضای یونیزه مانند نوعی هادی متصل به هادی می‌گردد. به عبارت دیگر شعاع مؤثر هادی در این حالت افزایش می‌یابد.

پی نوشت‌ها:

1. Corona inception voltage (CIV)

مراجع:

1. <http://www.ee.vill.edu/ion/p61.html>
2. <http://blazelabs.com>
3. http://www.did-you-mean.com/Corona_discharge.html

در شرایطی که نسبت $V_{ph}/V_{cr} > 1.8$ برقرار باشد (V_{cr} ولتاژ بحرانی نسبت به زمین V_{ph} ولتاژ فاز) از رابطه پیک برای محاسبه قدرت تلف ناشی از کرونا می‌توان استفاده کرد:

$$P_c = 3 \times 224 \times ((f+25)/\sigma) \times \sqrt{(r/D)} \times (V_{ph} - V_{cr})^{1.5} \times 10^{-5} \text{ (kw/km/}\varphi\text{)}$$

• فرکانس (Hz): f

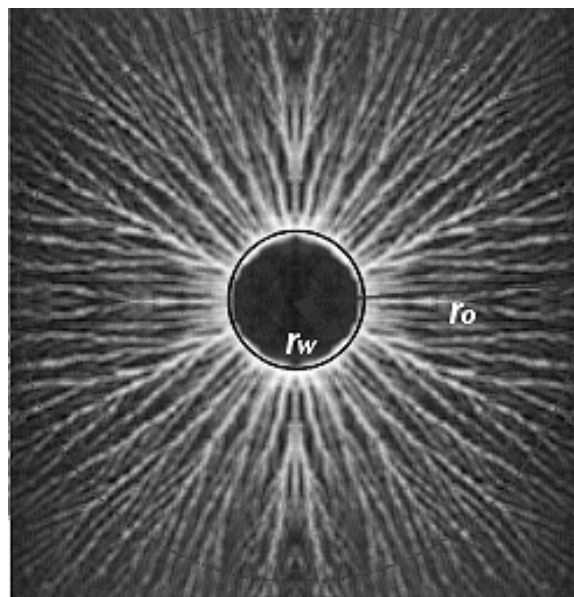
• فاصله هندسی فازها (Cm): D

• شعاع هادی (Cm): r

• ضریب چگالی است: σ

در شرایطی که نسبت $V_{ph}/V_{cr} < 1.8$ برقرار باشد، از رابطه تجربی پترسون برای محاسبه قدرت تلفات ناشی از کرونا در هوای خوب می‌توان استفاده کرد:

$$P_c = 3 \times 21.1 \times f \times F (V_{ph}/\text{Log}(D/r)) \times 10^{-6} \text{ (kw/km/}\varphi\text{)}$$



• فرکانس (Hz): f

• فاصله هندسی فازها (Cm): D

• شعاع هادی (Cm): r

$$V_{ph}/V_{cr} = 1$$

$$F = 0.37$$

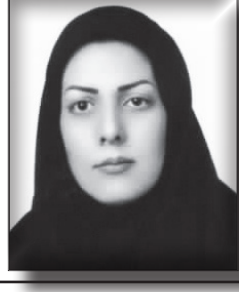
آشنایی با زنان شاغل در صنعت سیم و کابل ایران

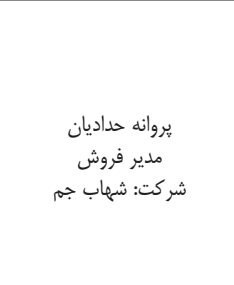
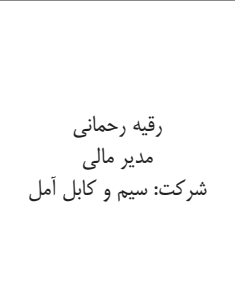
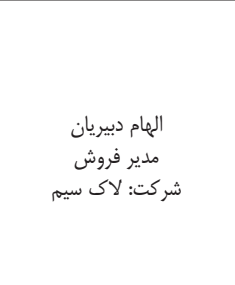
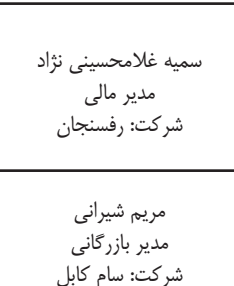
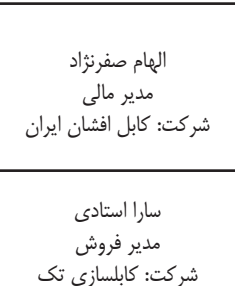
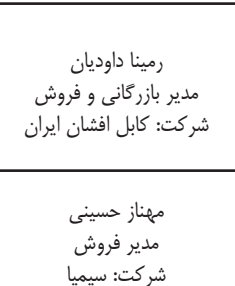
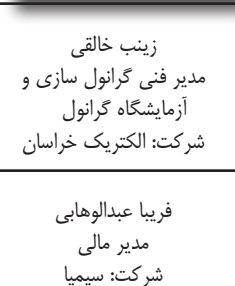
مریم شفیعی (کارشناس ادبیات)

یکی از مهم ترین معیارها برای سنجش درجه توسعه یافتگی یک کشور، میزان اهمیت و اعتباری است که زنان در آن جامعه دارند. اکنون سراسر جهان با نگاهی تازه به زن می نگرد، زیرا برای تحقق توسعه اجتماعی، تسریع فرآیند توسعه اقتصادی و محقق شدن عدالت اجتماعی، اگر به زن به عنوان یک نیروی فعال و سازنده نگریسته شود، قطعاً تأثیر بسیاری در روند توسعه و افزایش کمی و کیفی نیروی انسانی آن جامعه خواهد داشت

در این شماره به منظور پاسداری و قدردانی از نقش زنان در صنعت سیم و کابل کشور، اطلاعاتی در مورد خانمهای شاغل در این صنعت ارایه می شود و انجمن امیدوار است که بر تعداد این خانمهای فعال افزوده شود

			
آناهیتا صدیقی مدیر بازرگانی شرکت: الماس کاران فناوری	بهناز ستوده نیا مدیر تدارکات شرکت: راما پارسیان	انوشه فرضی مدیر فروش شرکت: راما پارسیان	نسترن کسرائی مدیر مسئول فصلنامه صنعت سیم و کابل
			
مریم السادات درخشنده مدیر مالی و فروش شرکت: پارسیان زاگرس	ندا صدفی نژاد مدیر تضمین کیفیت شرکت: رسانا کابل	مریم قرامحمدی مدیر مالی شرکت: راما پارسیان	ربابه چهارگاهی مدیر مالی شرکت: راما پارسیان
			
حمیده توکلی مدیر مالی شرکت: سیم و کابل رسا	نجیبه امینی مدیر مالی شرکت: پیام افشان پیرانشهر	صبری ملا امینی مدیر کنترل کیفی شرکت: پیام افشان پیرانشهر	رویا محی الدینی مدیر کنترل کیفی شرکت: شهاب چم

			
زهرا کرمی زرنندی مدیر فروش شرکت: صنایع توری کاشان	سوسن ثامن کارشناس فروش شرکت: سیم و کابل همدان	مینا نظری مدیر فروش شرکت: سیم و کابل رسا	پروانه ابراهیم زاده مدیر بازرگانی شرکت: مخابراتی و قدرت خراسان
			
اشرف خواجویی نژاد مدیر کارخانه شرکت: مروارید سیرجان	افسانه جوادی مدیر کنترل کیفی شرکت: زر سیم	مریم مقیمی مدیر مالی شرکت: نیرو کابل	تهمنه ملازم سنندجی مدیر عامل شرکت: صنایع ماشین سازی سیم و کابل پارس
			
رویا صفایی مدیر صادرات شرکت: سیم و کابل یزد	عاتکه وادی خیل مدیر بازرگانی شرکت: جوشکاب یزد	هایده شخص سلیم مدیر تولید شرکت: کوثر ممتاز خراسان	الهه عیسایی مدیر کنترل کیفی شرکت: کابل افشان اردستان
			
حمیده هاشمی مدیر فروش مس شرکت: افق البرز	نرگس صادقی پور مدیر کارخانه شرکت: کابلسازی ایران	نرگس سیاوشی راد مدیر بازرگانی شرکت: بهامین بوشهر	منا مسلمی مدیر کنترل کیفی شرکت: کوثر ممتاز خراسان

			
خدیجه سکاکی مدیر کارخانه شرکت: گرانول قزوین	آرزو صدیقی مدیر عامل شرکت: کاویان سیم بیهقی	ندا محمدیگی مدیر کنترل کیفیت شرکت: افق البرز	فاطمه هاشمی مدیر تدارکات شرکت: افق البرز
			
ندا رضایی مدیر کنترل کیفی شرکت: ولتا کابل کرمان	دنیا خواجه دهی مدیر مالی شرکت: میکرونیزه ایران	فهیمه محسن وند رئیس حسابداری شرکت: کات کابل	فاطمه سلیمانی راد مدیر کنترل کیفی شرکت: صنعتی الکتریک تک غرب
			
پروانه حدادیان مدیر فروش شرکت: شهاب جم	رقیه رحمانی مدیر مالی شرکت: سیم و کابل آمل	الهام دبیریان مدیر فروش شرکت: لاک سیم	زینب خالقی مدیر فنی گرانول سازی و آزمایشگاه گرانول شرکت: الکتریک خراسان
			
سمیه غلامحسینی نژاد مدیر مالی شرکت: رفسنجان	الهام صفرتژاد مدیر مالی شرکت: کابل افشان ایران	رمینا داودیان مدیر بازرگانی و فروش شرکت: کابل افشان ایران	فریبا عبدالوهابی مدیر مالی شرکت: سیمیا

سخن بزرگان

۱. بزرگترین عیب برای دنیا همین بس که بی وفاست.
(حضرت علی علیه السلام)
۲. آرزو دارم روزی این حقیقت به واقعیت مبدل شود که همه‌ی انسان‌ها برابرند.
(مارتین لوتر کینگ)
۳. عمر آنقدر کوتاه است که نمی‌ارزد آدم حقیر و کوچک بماند.
(دیزرائیلی)
۴. اگر زیبایی را آواز سردهی، حتی در تنهایی بیابان، گوش شنوا خواهی یافت.
(خلیل جبران)
۵. آدمی ساخته‌ی افکار خویش است فردا همان خواهد شد که امروز می‌اندیشیده است.
(مترلینگ)
۶. تنها آرامش و سکوت سرچشمه‌ی نیروی لایزال است.
(داستایوفسکی)
۷. تمام محبت را به پای دوست بریز نه تمام اعتمادت را.
(حضرت علی علیه السلام)
۸. برای اداره کردن خویش، از سرت استفاده کن و برای اداره کردن دیگران، از قلبت.
(دالایی لاما)
۹. از دیروز بیاموز. برای امروز زندگی کن و امید به فردا داشته باش.
(آلبرت اینشتین)
۱۰. پیروزی آن نیست که هرگز زمین نخوری، آنست که بعد از هر زمین خوردنی برخیزی.
(مهاتما گاندی)

خبرهایی از انجمن



مطابق با برنامه آموزشی ارایه شده در آغاز سال، کلاس آموزشی "استاندارد 17025 و کاربرد آن" در تاریخ ۹۲/۱۰/۲۴ توسط جناب مهندس مستوفی را برگزار کرد. پس از بررسی نقطه نظرات، شرکت کنندگان کلاس را از نظر محتوا، برنامه ریزی و اجرا تسلط استاد در مطالب و انتقال آن و حجم مطالب ارایه شده مفید ارزیابی کردند.

به دنبال درخواست شرکت صنایع ملی مس ایران مبنی بر اصلاح فرمول مس، جلسه‌ای در تاریخ ۹۲/۱۱/۶ با حضور مدیران عامل و فروش شرکت فوق و نمایندگان انجمن صنفی کارفرمایی تولیدکنندگان سیم و کابل ایران و شرکت دنیای مس و سندیکای صنعت برق تشکیل و پس از بحث و بررسی موارد زیر مورد توافق قرار گرفت.

- مبنای قیمت گذاری بر اساس فرمول: قیمت LME به صورت Flat ضربدر قیمت ارز متقاضی برای مدت سه ماه مورد توافق قرار گرفت.
- مقرر شد بر اساس تقاضای انجمن به جهت انجام تعهدات پایان سال، قیمت گذاری از اول سال آینده اعمال شود. این تقاضا قبلاً در جلسه سازمان حمایت مطرح شده است.
- مقرر شد عرضه مس کاتد و مفتول در بازار بورس به صورت هفتگی منظم باشد.

پیشرفت‌های صنایع مفتولی روز دنیا و ایجاد زمینه رقابت سالم میان تولیدکنندگان داخلی برای ارتقاء کیفیت تولیدات؛ مهم‌ترین اهداف برگزاری اولین نمایشگاه بین‌المللی صنایع مفتولی، سیم و کابل، پروفیل و ماشین‌آلات وابسته است.

اوکراین، روسیه، آمریکا، ترکیه، آلمان، ژاپن، فرانسه و انگلستان کشورهایی هستند که در آنها نمایشگاه‌های صنایع مفتولی برگزار می‌شود، اما در منطقه خاورمیانه، ایران برای نخستین بار است که نمایشگاه بین‌المللی صنایع مفتولی را برگزار می‌کند که این موضوع نشانه رشد و توسعه این صنعت در کشورمان است. کشورهای ترکیه، بحرین و عربستان از نظر تکنولوژی و سرمایه‌گذاری رقیب جدی صنعت سیم و کابل کشور ایران در منطقه محسوب می‌شوند. علی‌شالواف مدیر اجرایی اولین نمایشگاه بین‌المللی صنایع مفتولی، سیم و کابل، پروفیل و ماشین‌آلات وابسته به اهمیت برگزاری این نمایشگاه اشاره کرد و گفت: صنایع مرتبط با سیم و کابل و صنایع مفتولی، یکی از مهم‌ترین صنایع پایین‌دستی صنعت فولاد، مس و آلومینیم محسوب می‌شود.



کلاس آموزشی طراحی "هادی‌های سیم و کابل" به عنوان آخرین کلاس سال جاری، مطابق برنامه در تاریخ ۱۳۹۲/۱۱/۲۸



اولین نمایشگاه بین‌المللی صنایع مفتولی خاورمیانه (صنایع زیر ساختی سیم و کابل و پروفیل) با حضور برخی از مسئولان وزارت صنعت، معدن و تجارت، نمایندگان مجلس و همچنین رؤسای اتحادیه‌ها و انجمن‌های مرتبط در تاریخ ۲۴ بهمن ۱۳۹۲ در محل دائمی نمایشگاه‌های بین‌المللی تهران گشایش یافت. در اولین نمایشگاه بین‌المللی صنایع مفتولی خاورمیانه، ده‌ها شرکت، کارخانه و واحدهای بزرگ تولیدی داخلی و خارجی، نوین‌ترین و جدیدترین تولیدات، تجهیزات و خدمات این صنعت پایه و زیر بنایی را به نمایش گذاشته‌اند.

در این نمایشگاه؛ انواع سیم و کابل با کاربری‌های مختلف برق و مخابرات، انواع دستگاه‌ها، تجهیزات و ماشین‌آلات تولید سیم و کابل، انواع مواد خام اولیه (آلومینیم، مس، سیم فولادی)، ابزارهای تولید، مواد عایق و روکش، انواع مفتول، انواع پروفیل و دیگر صنایع مرتبط با این حوزه عرضه و به نمایش عموم گذاشته شده است. از اعضای انجمن صنفی کارفرمایی تولیدکنندگان سیم و کابل ایران شرکت‌های نیرو کابل، تهران سیمین‌فر، کابل البرز، ماشین‌سازی ایران تکنیک، سیم راد سما، کابل مسین، کابل افشان ایران و هادی برق حضور داشتند. در این نمایشگاه که در فضایی بالغ بر شش هزار متر مربع برگزار شده است، علاوه بر ایران، کشورهای بلژیک، چین، آلمان، ترکیه، تایوان و هند نیز حضور دارند و کالاها و صنایع این حوزه را ارائه کرده‌اند.

معرفی خلاقیت‌ها و ظرفیت‌های بالقوه و بالفعل صنایع مفتولی کشور، شناسایی و معرفی مشکلات، موانع و نقاط ضعف موجود در این صنعت، جلب حمایت سازمان‌های دولتی و خصوصی از این صنعت، ایجاد بسترهای مناسب برای سرمایه‌گذاری، اشتغال‌زایی و کارآفرینی، آشنایی دست‌اندرکاران با محصولات، نوآوری‌ها و



در محل انجمن صنفی کارفرمایان تولیدکنندگان سیم و کابل ایران، توسط استاد گرانقدر جناب مهندس پورعبداله تشکیل و مورد استقبال اعضای انجمن قرار گرفت و بیش از نیمی از اعضای شرکت کننده کلاس را از نظر محتوا، تسلط مدرس بر موضوع و برنامه ریزی و اجرای دوره عالی ارزیابی نمودند.

نخستین همایش تخصصی "کابل‌های درون چاه آب شرب" با نام SWR با هماهنگی شرکت مهندسی آبفای کشور و شرکت آروین الکتریک پارس (سیمند کابل ابهر) به عنوان اولین مخترع این کابل‌ها



در تاریخ ۹۲/۱۱/۳۰ در هتل فردوسی برگزار شد. در این همایش پس از تلاوت قرآن و سخنرانی سرکار خانم مهندس محمد قاسمی کارشناس انرژی آبفای مهندسی کشور، جناب آقای مهندس نیک‌نام فر رئیس هیئت مدیره شرکت آروین، جناب آقای مهندس حق بیان دبیر انجمن صنفی کارفرمایان تولیدکنندگان سیم و کابل ایران و تنی چند از بزرگان صنعت آب و فاضلاب، کارشناسان و متخصصین این شرکت به بیان مشخصات فنی محصول، آزمون‌های انجام شده بر روی کابل مذکور و نمونه‌هایی از مفصل‌بندی پرداختند. همچنین در پایان از کلیه دست اندرکاران در به ثمر رسیدن این پروژه قدردانی به عمل آمد.

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

ردیف	نام شرکت	مدیریت	گواهینامه	لوح افتخار
۱	شایان سیمکان	مجید مهدوی	-----	واحد نمونه استاندارد استان اصفهان در سال ۱۳۹۲
۲	کابل صائب	حسن دمشقی	تأیید آزمایشگاه همکار از مرکز ملی تأیید صلاحیت ایران	واحد نمونه استاندارد استان آذربایجان شرقی در سال ۱۳۹۲
۳	شهاب جم	محمد علی اخلاقی زاده	تأیید صلاحیت آزمایشگاه همکار از سوی مدیر کل استاندارد قزوین	-----
۴	آروین الکتریک پارس	صمد یوسفی اصل	ثبت اختراع با عنوان (محافظ روکشی هادی الکتریکی شناور در آب شرب) توسط جناب مهندس شاهرخ ساسان. از سوی اداره کل مالکیت صنعتی - ثبت اختراعات	-----

شرکت بازرگانی آهوان قوس

شرکت کابل شیراز تولید کننده سیم و کابلهای افشان،
سیم و کابلهای تلفن و سیمهای رانژه

تأسیس ۱۳۷۶

دارای مهر استاندارد و پروانه بهره برداری

کیفیت برتر
قیمت مناسب تر

نماینده انحصاری فروش تولیدات کابل شیراز در تهران

تلفن: ۸۸۵۱۰۵۴۸ - ۸۸۵۱۰۵۴۹ - ۲۱
همراه: ۰۹۱۲۱۰۸۰۲۳۱
فاکس: ۸۸۷۵۴۲۱۶ - ۲۱
کد پستی: ۱۵۸۶۸۶۵۶۱۸

نظرخواهی

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

بنابراین از خوانندگان عزیز تقاضا
می شود 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
شماره های آینده نشریه خواهد بود.

پک فرم رول

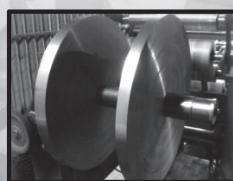
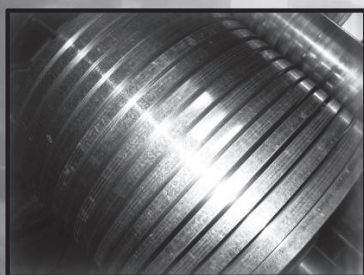
[تولیدی - خدماتی]

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

تلفن: ۵۶۲۳۳۴۰ - ۵۶۲۳۰۵۶۷

فکس: ۵۶۲۳۳۴۰ - ۵

همراه: ۰۹۱۲۱۳۹۷۸۱۷

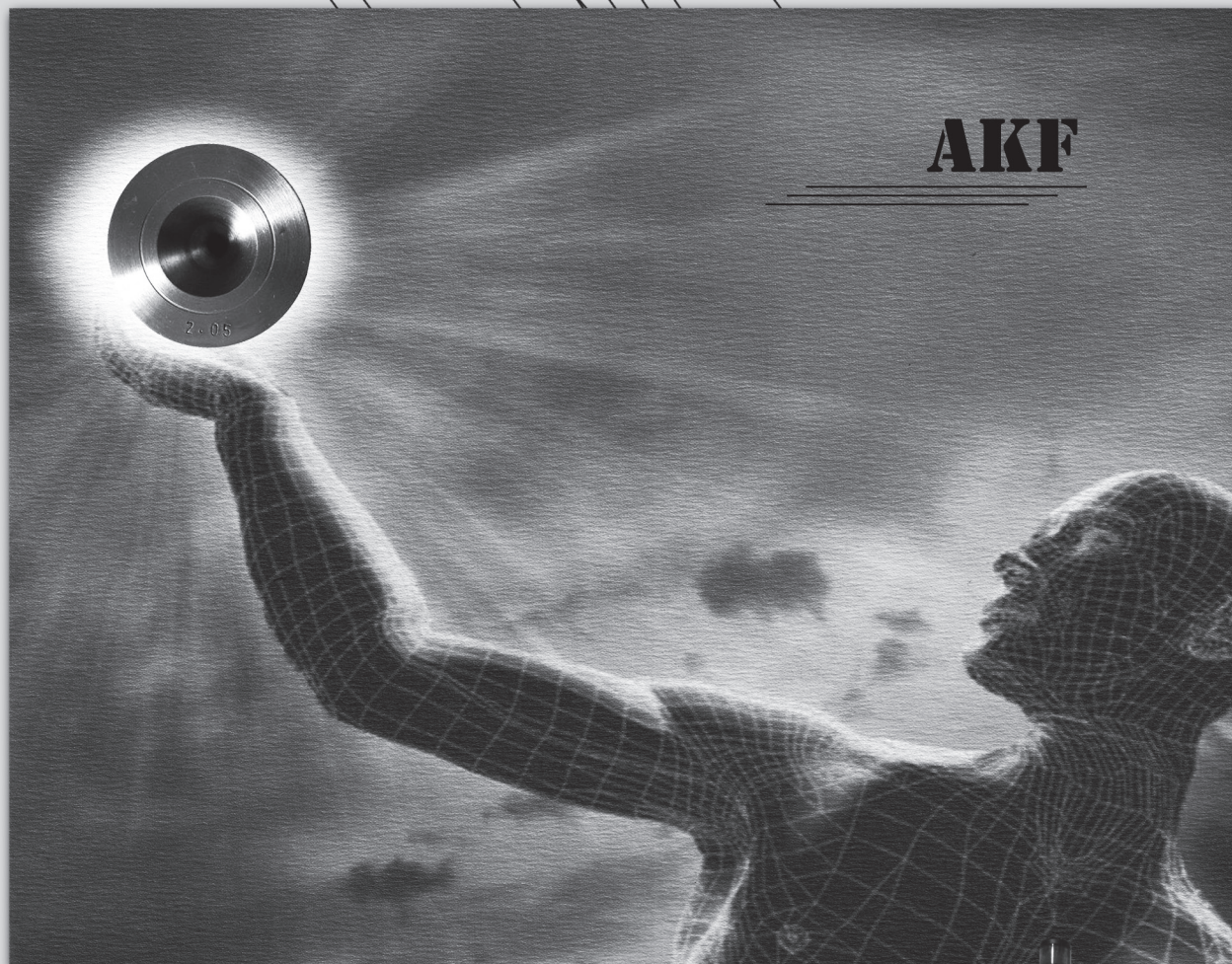


- کیلومتر ۴۰ اتوبان تهران - قم شهرک صنعتی شمس آباد

(سهامی خاص)

الماس کاران فن آور

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



تولید کننده :

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



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

Tel : 021 - 44000328

021 - 44002646

Telefax : 021 - 44049644

Mobile : 09121453481

www.almaskaran-co.com

almas.karan@yahoo.com