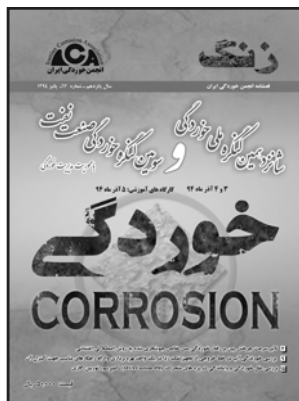


زنگ

سال پانزدهم، شماره ۶۲، پاییز ۱۳۹۴
فصلنامه علمی، آموزشی، ترویجی انجمن خوردگی ایران



فهرست مطالب

سخن آغازین	۲
مقاله‌ها:	
تأثیر سرعت چرخش پین بر رفتار خوردگی مس خالص جوشکاری شده به روش اصطکاکی اغتشاشی بررسی خوردگی آب در خط خروجی از تجهیز نمک‌زدا دریک واحد بهره‌برداری و ارائه راهکارهای مناسب جهت کنترل آن	۴
بررسی علل خوردگی و واماندگی در پره‌های متحرک (AISI Custom 450) کمپرسور توربین گازی	۹
	۱۵
دنیای خوردگی:	
واژه‌های مصوب فرهنگستان زبان و ادب فارسی	۲۰
واژه‌های خوردگی و حفاظت فلزات	۲۱
معرفی کتاب	۲۲
روی خط اینترنت	۲۳
فهرست مقاله‌های مجله MP	۲۵
بیشتر بدانیم:	
مدیریت خوردگی	۲۶
پایش خوردگی	۲۹
پوشش	۳۴
پرونده ویژه	۴۱
خوردگی در صنایع	۴۷
اخبار انجمن:	
کارگاه‌های آموزشی کنگره	۵۸
اعضای حقوقی انجمن خوردگی ایران	۶۰
فهرست کتاب‌های موجود در انجمن خوردگی ایران	۶۲
تقویم آموزشی	۶۴
فراخوان و گزارش	۶۵

بسم الله الرحمن الرحيم

زنگ

صاحب امتیاز: انجمن خوردگی ایران

مدیر مسئول: دکتر جابر نشاطی

سر دبیر: مهندس احمد رضا بحرانی

اسامی هیئت مدیره و بازرسان (به ترتیب حروف الفبا):

دکتر شاهرخ آهنگرانی

دکتر حمید امیدوار

دکتر محمود پیکری

دکتر ابراهیم حشمت‌دهکردی

دکتر فرشته رضایی

دکتر هادی عادل‌خانی

مهندس محمدرضا قدیمی

مهندس سید محمود کثیریه

مهندس کاظم کوزه‌کنانی

مدیر اجرایی: مهندس نیما عباسی

گرافیک و صفحه‌آراء: حجت عباسیان

همکاران اجرایی (به ترتیب حروف الفبا):

پروانه ارجمند، عاطفه دانشور، نجمه سخنور، مجید شاه‌میرزالی، نجمه عظیم‌زاده

ناشر: انجمن خوردگی ایران

زنگ، فصلنامه علمی، آموزشی، ترویجی انجمن خوردگی ایران با هدف ارتقاء سطح دانش خوردگی دانشجویان، متخصصان و دست‌اندرکاران علم و مهندسی خوردگی، ایجاد انگیزه در دانشجویان جهت پرداختن به فعالیت‌های پژوهشی و تحقیقاتی، اطلاع‌رسانی در باب مسائل مرتبط با خوردگی در سطوح داخلی و خارجی و ایجاد پل ارتباطی بین انجمن خوردگی ایران و اعضای آن، استاتید دانشگاه و پیشکسوتان صنعت منتشر می‌گردد.

• فصلنامه زنگ در ویرایش، رد یا قبول، حک و اصلاح مطالب آزاد است. مقالات دریافتی به هیچ عنوان عودت داده نمی‌شود.

• مسئولیت صحت مطالب، ارقام و نمودارها برعهده نویسندگان و مترجمان مقالات خواهد بود.

• مقالات و دیدگاه‌های مندرج در فصلنامه زنگ، لزوماً به معنای تایید آن از طرف انجمن خوردگی ایران نمی‌باشد.

• اقتباس و نقل مطالب و استفاده از تصاویر فصلنامه با ذکر ماخذ آزاد است.

تهران، میدان فردوسی، خیابان شهید عباس موسوی (فرست)،

کوچه بهیمن، پلاک ۱۱، واحد ۳

تلفن: ۸۸۳۴۴۲۸۷-۸ و ۸۸۸۲۷۳۳۴

دورنگار: ۸۸۳۴۷۷۴۹ و ۸۸۸۲۷۳۳۴

پایگاه اینترنتی: www.ica.ir

پست الکترونیک: zangjournal@ica.ir

قیمت: ۵۰۰۰ ریال

مقاله ها

فصلنامه زنگ - شماره ۶۲ - پاییز ۱۳۹۴



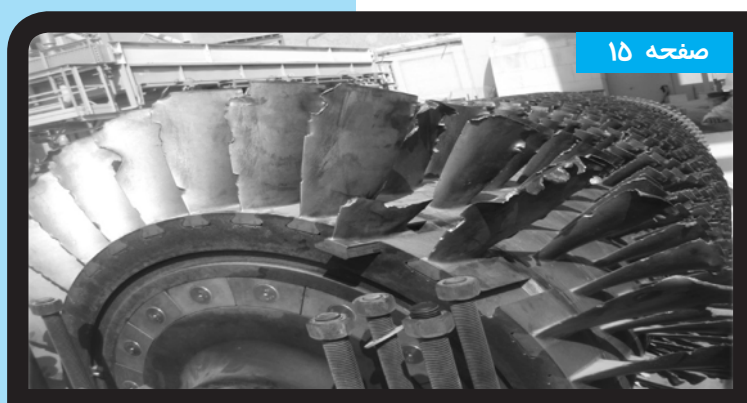
تاثیر سرعت چرخش پین بر رفتار خوردگی مس خالص جوشکاری شده به روش اصطکاکی اغتشاشی

در مقایسه با سایر روش های جوشکاری متداول، در جوشکاری اصطکاکی اغتشاشی انرژی بسیار کمتری مصرف می شود. همچنین در این فرآیند هیچ گونه گاز محافظ و فلز پرکننده ای نیز به کار برده نمی شود و به همین دلایل در دهه اخیر این روش جوشکاری بسیار مورد توجه قرار گرفته است. در این پژوهش، تاثیر دو سرعت چرخش ...



بررسی خوردگی آب در خط خروجی از تجهیز نمک زدا دریک واحد بهره برداری و ارائه راهکارهای مناسب جهت کنترل آن

در این مقاله خوردگی آب خروجی از تجهیز نمک زدا در یک واحد بهره برداری بر روی آلیاژ فولاد کربنی به وسیله دو روش اسپکتروسکوپی امپدانس الکتروشیمیایی و پلاریزاسیون تافل مورد بررسی قرار گرفت. نتایج به دست آمده نشان داد آب خروجی از تجهیز نمک زدا دارای خوردگی بسیار ...



بررسی علل خوردگی و واماندگی در پره های متحرک (AISI Custom 450) کمپرسور توربین گازی

توربین گازی یکی از واحدهای نیروگاهی که در مجاورت دریا قرار دارد، به دلیل واماندگی و تخریب کامل کمپرسور، از مدار خارج شد که پس از بازرسی ها و انجام بررسی های فنی مشخص شد که شکست یکی از پره های متحرک ردیف اول کمپرسور و برخورد آن با سایر پره های متحرک، ثابت و همچنین پره های راهنمای ورودی باعث تخریب کامل کمپرسور ...

معرفی کتاب



نام کتاب: خوردگی میکروبی
تالیف: برندا لیتل، جیسون لی
ترجمه: قاسمعلی محبعلی، جابر نشاطی
ناشر: پژوهشگاه صنعت نفت

میکروب‌ها، به رغم اندازه بسیار کوچکشان، در مجموعه موجودات زنده جایگاهی در خور توجه دارند. این موجودات ریز، در ارتباط با انسان، دو نوع فعالیت را بروز می‌دهند: ۱) فعالیت‌های مفید، ۲) فعالیت‌های مضر و مخرب. شایان ذکر است که فعالیت غیرمفید این موجودات جزئی از فعالیت آنها در چرخه عناصر در طبیعت است که در کنار فعالیت‌های انسان به صورت مخرب و تضييع کننده بروز می‌کند.

خوردگی میکروبی پدیده‌ای ناشی از فعالیت و یا حضور میکروب‌هاست. با توجه به محتوای کتاب حاضر، خوردگی میکروبی تا ۵۰ درصد حالات خوردگی را شامل می‌شود و به راحتی می‌توان گفت که این پدیده در دنیا، به خصوص در ایران ناچیز شمرده شده است.

کتاب ارزشمند حاضر، در زمره انتشارات محدود در موضوع خوردگی میکروبی است که محتوای آن دال بر تخصص و تجربه مرتبط نویسندگان آن است. این کتاب در زمره معدود کتبی است که در این زمینه منتشر شده‌اند و جامعیت و غنایی ویژه دارد. مطالب این کتاب برای دو گروه خواننده تنظیم شده‌اند: میکروب شناسان و متخصصان خوردگی. امید است مطالعه و تعمیق در این کتاب موجب تفاهم افزون‌تر این دو گروه شود. پرداختن به خوردگی میکروبی بر جامعیت درک و فهم متخصصان از خوردگی تأثیری به‌سزا خواهد داشت و کمکی موثر به کنترل و مدیریت خوردگی در صنایع مختلف خواهد کرد.

هدف از جمع‌آوری این کتاب جمع‌آوری اطلاعات از منابع پراکنده و ارائه‌ی آن‌ها به شکل جامع و منسجم با معرفی منابع برای مطالعه بوده است. فصول به گونه‌ای چیده شده‌اند که تشکیل بیوفیلم به عنوان موضوع کلی در آن‌ها مطرح شود. در فصلی به عنوان نتیجه‌گیری، روش‌های کنترل یا جلوگیری از خوردگی میکروبی بررسی شده‌اند. کاهش و کنترل خوردگی میکروبی هنوز شکل کاربردی استاندارد پیدا نکرده است. روش‌های پیشنهادی، رویکردی مهندسی، شیمیایی و بیولوژیکی دارند.

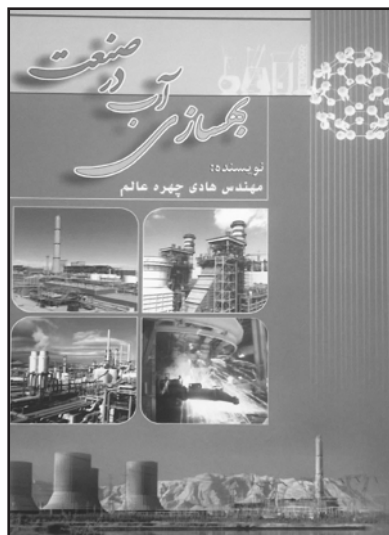
این کتاب شامل ۱۰ فصل است که عبارتند از: ۱- تشکیل بیوفیلم؛ ۲- میکروب‌های خورنده و سازوکارهای ممکن؛ ۳- تشخیص خوردگی میکروبی؛ ۴- کاربرد فنون الکتروشیمی در خوردگی میکروبی؛ ۵- پایش خوردگی میکروبی؛ ۶- تأثیر عناصر آلیاژی بر حساسیت به خوردگی میکروبی؛ ۷- ملاحظات طراحی در خوردگی میکروبی؛ ۸- مروری بر گزارش‌های خوردگی میکروبی؛ ۹- خوردگی میکروبی مواد غیرفلزی؛ ۱۰- راهبردهای پیش‌گیری از خوردگی میکروبی یا تعدیل آن؛

قیمت: ۱۳۰/۰۰۰ ریال

تعداد صفحه: ۲۱۵ صفحه

نوبت چاپ: اول، ۱۳۹۱

شمارگان: ۱۰۰۰ جلد



نام کتاب: بهسازی آب در صنعت

مؤلف: هادی چهره‌عالم
ناشر: موسسه انتشارات بوتیمار

جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب‌های شهری و صنعتی یکی از مهمترین مسائل حفاظت از محیط زیست جوامع بشری است. آب، نیز مانند سایر منابع، با توسعه جوامع بشری با کمبود یا کاهش کمیت و کیفیت روبرو می‌گردد و بدین طریق است که دانش شیمی برای بازیابی و استفاده مجدد آب وارد عرصه زندگی بشر شده و اهمیت دوچندانی را در پی دارد. کاربرد بهسازی آب در صنعت، بدون وقفه وجود داشته است. عموماً آب در سیکل بسته مورد استفاده قرار می‌گیرد و پیوسته تحت کنترل شیمیایی و کیفیت مداوم می‌باشد. در صنایع بزرگ همانند نیروگاه، پالایشگاه و... به کمک بهسازی آب، صرفه‌جویی در مصرف این مایع حیاتی امکان‌پذیر بوده و تداوم تولیدات صنعتی را در بر خواهد داشت. از طرفی بهسازی آب برای شرب و دیگر مصارف شهری و صنعتی نیز الزام‌آور است.

با توجه به مسائل فوق و قرارگیری کشورمان ایران، در اقلیمی خشک، مدیریت منابع آبی می‌بایست مد نظر قرار گیرد. در همین راستا انجمن صنفی کارفرمایی نیروگاه‌های ایران در راستای اهداف خود در زمینه مسائل شیمی نیروگاهی و رسالت بزرگ در جهت حفظ منابع آبی با توجه به وجود نیروگاه‌های بخار و سیکل ترکیبی که مصرف کننده آب می‌باشند اقدام به چاپ کتاب حاضر به عنوان دست‌مایه تجارب چندین ساله دانشگاهی و صنعتی نموده است. کتاب حاضر می‌کوشد جهت

بهینه‌سازی الگوی مصرف و روش‌های نوین کنترل مصرف آب و فرایندهای تصفیه در صنایع گوناگون از جمله صنعت نیروگاهی گامی در جهت توسعه کنترل منابع آبی کشور بردارد. کتاب شامل یازده فصل می‌باشد که عناوین هر فصل به قرار زیر می‌باشد:

فصل اول: مقدمه‌ای بر بهسازی آب؛ فصل دوم: بهسازی آب و مواد شیمیایی برای سیستم‌های آب بویلر؛ فصل سوم: بهسازی آب خنک‌کن؛ فصل چهارم: منعقد کننده، لخته‌ساز و عوامل آب‌گیری از لجن؛ فصل پنجم: بهسازی آب برای سیستم‌های تهویه هوا؛ فصل ششم: مواد شیمیایی برای فرایندهای خمیر کاغذ و کاغذسازی؛ فصل هفتم: مواد شیمیایی برای پالایشگاه‌های نفت و فرایندهای پتروشیمیایی؛ فصل هشتم: بهسازی آب برای کارخانه‌های تولید آهن و فولاد؛ فصل نهم: تمیزکاری واحدها و تجهیزات؛ فصل دهم: انواع مواد شیمیایی ویژه؛ فصل یازدهم: انجام آنالیزها برای کنترل فرایند بهره‌برداری سیستم و رفع مشکل؛

قیمت: ۴۰۰/۰۰۰ ریال

تعداد صفحه: ۹۰۰ صفحه

نوبت چاپ: اول، ۱۳۹۴

شمارگان: ۲۰۰۰ جلد

بیشتر بدانیم

بیشتر بدانیم



● مدیریت خوردگی

مدیریت خوردگی در صنایع

● پایش خوردگی

ارزیابی خوردگی با روش‌های وزن سنجی

● پوشش

افزایش مقاومت به خوردگی آلیاژ AZ91D منیزیم با استفاده از پوشش‌های آلومینیومی

● پرونده ویژه

روشی نو در کنترل خوردگی سمت خاک کف مخازن

● خوردگی در صنایع

بررسی خوردگی در لوله‌های انتقال شربت در قسمت تبخیر کننده‌ها در صنایع شکر

مدیریت خوردگی در صنایع

جابر نشاطی^۱، امیر پاشا^۲

(۱) رئیس پژوهشگاه حفاظت صنعتی، پژوهشگاه صنعت نفت، رئیس انجمن خوردگی ایران (neshatij@ripi.ir)

(۲) مدیر گروه پژوهش خوردگی فلزات، پژوهشگاه صنعت نفت (pashaa@ripi.ir)

چکیده

بعد از سال ۲۰۰۰ میلادی محققان دریافتند تنها بوسیله مهندسی خوردگی نمی‌توان هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم خوردگی را کاهش داد. باید برای کنترل خوردگی در سازمان‌ها بخش دیگری تحت عنوان مدیریت خوردگی مورد توجه قرار گیرد. در مدیریت خوردگی باید فرآیندهایی در سازمان تعریف و جاری شود که در آن‌ها کنترل و پایش خوردگی به صورت پویا صورت گرفته تا به این ترتیب پاسخگویی در برابر مسائل خوردگی تنها بر عهده بازرسی فنی نباشد. در این سامانه باید افراد ذیربط و ذینفع در داخل و خارج سازمان در برابر مسایل خوردگی مسئولیت‌پذیر و پاسخگو باشند. در این مقاله تلاش می‌شود الگوی ارائه شده برای مدیریت خوردگی معرفی شود تا در آینده تدوین، پیاده‌سازی و اجرای آن در صنایع اصلی کشور نظیر نفت، گاز، پتروشیمی و نیروگاه‌ها مورد توجه جدی قرار گیرد. بی‌شک یکی از راه‌های صیانت از دارایی‌ها و سرمایه‌های ملی توجه به این مسئله مهم می‌باشد.

واژگان کلیدی: فرآیند مدیریت خوردگی، بررسی یکپارچگی، پایش، تعیین عملکرد؛

۱- مقدمه

هزینه‌های خوردگی به دو صورت مستقیم و غیرمستقیم تأسیسات صنایع کشور را مورد تهدید قرار می‌دهد. رقم مربوط به هزینه‌های خوردگی تا حدود ۵ درصد تولید ناخالص یک کشور را می‌تواند شامل شود. سهم صنایع نفت در این حوزه بیش از ۲۰ درصد و صنایع نیروگاهی ۴٪ تخمین زده می‌شود [۱]. بررسی‌ها نشان می‌دهد با استقرار مدیریت خوردگی می‌توان تا ۳۰ درصد از هزینه‌های خوردگی را کاست [۱]. از مهم‌ترین مزایای استقرار مدیریت خوردگی می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

الف) تعیین تهدیدهای موجود و بالقوه برای یکپارچگی سامانه

ب) ارائه تدابیر لازم برای کاهش خوردگی

ج) بررسی عملکرد مهندسی خوردگی در سازمان

د) افزایش ایمنی در سازمان و حفاظت از محیط‌زیست

ر) بهینه کردن بازرسی و تزریق مواد شیمیایی در سامانه‌های عملیاتی

ز) کنترل شکست‌های (تخریب‌های) ناشی از خوردگی

ه) بهینه کردن تعمیرات و کاهش نشتی‌ها

۲- مفهوم مدیریت خوردگی

یکی از چالش‌های استقرار مدیریت خوردگی در سازمان‌ها همپوشانی مفاهیم مهندسی خوردگی و مدیریت خوردگی است. در بسیاری از مواقع تصور می‌شود مدیریت خوردگی همان مهندسی خوردگی است. واقعیت این است تعیین مرز بین این دو مفهوم چالش برانگیز بوده و نیاز به بررسی‌های بیشتری در آینده دارد. در مجامع علمی و دانشگاهی دانش آموختگان رشته خوردگی فقط در خصوص روش‌های شناسایی و کنترل خوردگی مورد آموزش قرار می‌گیرند و بحث مدیریت خوردگی تاکنون در مراکز علمی مورد توجه جدی قرار نگرفته است. پیش‌بینی می‌شود در آینده نزدیک به دلیل نیاز بیشتر به کاهش هزینه‌های خوردگی و افزایش بهره‌وری سامانه‌های صنعتی این امر رخ دهد. بهر حال جهت تعیین مرز مهندسی و مدیریت خوردگی جدول ۱ ارائه می‌گردد.

در واقع در مهندسی خوردگی کاهش معضل خوردگی به وسیله روش‌های انتخاب آلیاژ، کنترل محیط خورنده و طراحی مناسب مدنظر می‌باشد در صورتیکه در مدیریت خوردگی باید یکپارچگی

ارزیابی خوردگی با روش‌های وزن سنجی

هومن فخرنبوی^۱، محمود علی‌اف خضرای^۲

(^۱) دانشجوی دکتری خوردگی و حفاظت از مواد، دانشگاه تربیت مدرس

(^۲) استادیار خوردگی و حفاظت از مواد، دانشگاه تربیت مدرس (khazraei@modares.ac.ir)

چکیده

اندازه‌گیری وزن، یکی از اساسی‌ترین روش‌های ارزیابی خوردگی می‌باشد. اندازه‌گیری تغییرات وزن، شامل کاهش یا افزایش وزن، نمونه‌های آزمایش می‌باشد که در زمان و دماهای مختلف در معرض محیط خورنده بوده تا بتوان تخریب مواد را ارزیابی کرد. در این بخش دو روش وزن‌سنجی شامل آنالیز وزن‌سنجی حرارتی (Thermo Gravimetric Analysis (TGA)) و کوارتز کریستال میکرو بالانس (Quartz Crystal Microbalance (QC)) بررسی و ارائه می‌شوند و مدل‌های خوردگی را که می‌توان به این روش‌ها ارزیابی کرد معرفی می‌شوند. همچنین سامانه‌های مختلف TGA و QCM موجود و کاربردهای این موارد بحث و بررسی خواهند شد.

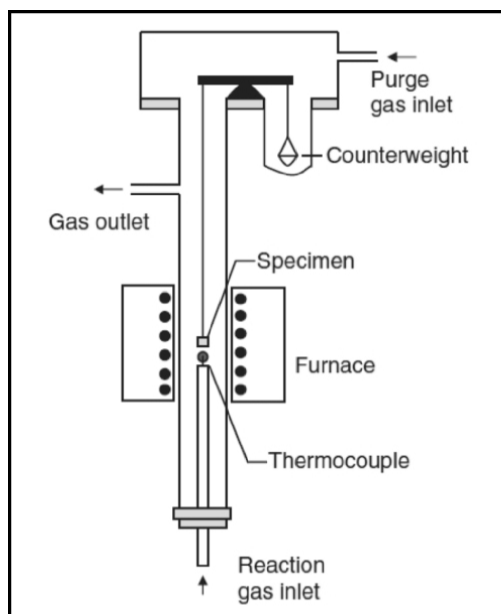
۱- مقدمه

ارزیابی خوردگی برای بررسی عملکرد یا دلیل از کارافتادگی قطعات در محیط‌های خورنده شیمیایی می‌باشد. در دماهای پائین از روش‌هایی از قبیل بررسی‌های الکتروشیمیایی، بررسی چشمی و مه نمکی (Salt Spray) استفاده می‌شود. در بررسی خوردگی داغ روش سیکل حرارتی، بررسی‌های متالوگرافی و دو روش وزن‌سنجی حرارتی و کوارتز کریستال میکرو بالانس استفاده می‌شوند که دو روش آخر که مبتنی بر وزن‌سنجی پیوسته نمونه در دماهای بالا می‌باشند در این مقاله مرور و بررسی شده‌اند.

۲- روش وزن‌سنجی حرارتی

این روش شامل وزن‌سنجی مستمر و پیوسته در یک محیط خاص به عنوان تابعی از دما یا در یک دمای ثابت می‌باشد که کاربرد زیادی برای بررسی اکسایش و خوردگی داغ دارد. شکل این روش در تصویر شماره ۱ قابل مشاهده می‌باشد. نمونه مورد نظر از میکرو بالانس که خارج از کوره تعبیه شده آویزان می‌شود و میکرو بالانس وزن نمونه را با تغییرات دما و با گذشت زمان در بازه‌های زمانی مشخص ثبت و اندازه‌گیری می‌کند و از نتایج حاصله می‌توان برای ارزیابی اثر ترکیب آلیاژی، ترکیب نمک، گاز و دما برای ارزیابی نرخ خوردگی استفاده نمود.

فرآیندهای مختلفی از طریق واکنش شیمیایی منجر به کاهش یا افزایش وزن می‌شوند و این تغییرات وزنی را می‌توان با این روش ارزیابی کرد. از جمله این فرآیندها می‌توان به پایداری حرارتی و تجزیه،



شکل ۱. شماتیک تجهیز وزن‌سنجی حرارتی [۱]

جذب و دفع سطحی، تبخیر، خوردگی هالوژنی، نرخ واکنش در گازهای H_2, C_2, O_2, CO, H_2O و مخلوط گازها اشاره کرد.

شکل ۲ نتایج آزمون TGA را برای تغییر وزن هیدرات کلسیم اکزالات ($CaC_2O_4 \cdot H_2O$) نشان می‌دهد. در این آزمون، ترکیب مورد نظر از دمای ۲۰ درجه سلسیوس، با نرخ ۱۰ درجه بر دقیقه، به

افزایش مقاومت به خوردگی آلیاژ AZ91D منیزیم با استفاده از پوشش‌های آلومینیومی

مریم پوزش^۱، حسین آقاجانی^۲

(۱) دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی مواد، دانشگاه تبریز

(۲) استادیار گروه مهندسی مواد، دانشگاه تبریز

چکیده

در سال‌های اخیر استفاده از پوشش‌های آلومینیوم کاربرد زیادی پیدا کرده است. از آنجا که آلومینیوم و آلیاژهای آن در اکثر محیط‌های شیمیایی، مقاومت به خوردگی مناسبی از خود نشان می‌دهند، مطالعات گسترده‌ای در زمینه بهبود مقاومت به خوردگی آلیاژهای منیزیم از طریق پوشش‌دهی با استفاده از پودر فلزی آلومینیوم صورت گرفته است. در این راستا از روش‌های مختلف پوشش‌دهی بهره گرفته شده و با بررسی نمودارهای قطبش و امپدانس الکتروشیمیایی، بهبود خواص موردنظر مورد مطالعه قرار گرفته است. در مقاله حاضر گزیده‌ای از این تحقیقات گردآوری شده است.

۱- مقدمه

آلیاژهای ریخته‌گری منیزیم از پرکاربردترین آلیاژهای منیزیم است که این آلیاژها بیشتر در صنایع اتومبیل و هوافضا استفاده می‌شوند [۱] و [۲]. آلیاژهای منیزیم دارای خواص مکانیکی و فیزیکی عالی، چگالی پایین، نسبت استحکام به وزن بالا و قابلیت ریخته‌گری بالا هستند [۳]. با این حال، مقاومت به خوردگی آلیاژهای منیزیم در محلول‌های خنثی و اسیدهای معدنی بسیار ضعیف است [۴]. از این رو با اعمال پوشش‌های مناسب بر روی آلیاژهای منیزیم، می‌توان مقاومت به خوردگی آن‌ها را بهبود بخشید [۱ و ۵]. از آنجا که آلومینیوم دارای مزایایی نظیر مقاومت به خوردگی مناسب، هدایت حرارتی و الکتریکی بالا و خواص مکانیکی عالی است، می‌توان آن را برای حفاظت آلیاژهای منیزیم به‌کاربرد [۶ و ۷]. در ضمن، آلومینیوم به عنوان فلز سبک عمل کرده و منجر به افزایش چگالی نمی‌شود. همچنین مقاومت به خوردگی آلومینیوم و آلیاژهای آن رضایت بخش بوده و آلیاژ منیزیم پوشش داده شده با آلومینیوم می‌تواند بعد از عملیات حرارتی مناسب، یک ترکیب بین فلزی را نزدیک سطح ایجاد کند که آن هم منجر به افزایش مقاومت به خوردگی می‌شود [۸ و ۹]. آلومینیوم را می‌توان به روش‌های مختلفی از قبیل پوشش‌دهی آلی، آبکاری، غوطه‌وری داغ، اسپری حرارتی، رسوب شیمیایی بخار (CVD)، رسوب فیزیکی بخار (PVD) و یا رسوب‌دهی الکتروفریتیک (EPD) بر روی زیرلایه آلیاژ منیزیم رسوب داد [۱۰ و ۱۱]. در این مقاله به بررسی مقاومت به خوردگی آلیاژ AZ91D پس از پوشش‌دهی آلومینیوم با

استفاده از روش‌های پوشش‌دهی آلی، آبکاری فلزی و اسپری سرد پرداخته شده است.

۲- پوشش‌دهی آلی

در این نوع پوشش‌دهی، ابتدا ماده پوشش با یک حلال آلی مخلوط شده سپس لایه نازکی از آن، جهت حفاظت در برابر خوردگی، بر روی زیرلایه نشاند می‌شود. در تحقیقات انجام شده، از پوشش آلیاژ شده آلومینیوم بر روی زیرلایه آلیاژ منیزیم AZ91D استفاده شده است [۱ و ۱۱]. بدین منظور پودرهای آلومینیوم با خلوص ۹۹/۵٪ با مقدار کمی اتیلن گلیکول خالص مخلوط شده و سپس به چسب خمیر مانند تبدیل شده و بر روی سطح نمونه اعمال شدند. نمونه‌های پوشش داده شده پس از خشک شدن تحت عملیات حرارتی در کوره (در هوا یا گاز محافظ) در 420°C به مدت ۱/۵ ساعت قرار می‌گیرند. زمانی که نمونه تا دمای 200°C در کوره حرارت داده می‌شود، اتیلن گلیکول از پودر آلومینیوم به صورت بخار جدا شده و پراکنده می‌شود. بعد از سرد شدن، پودرهای آلومینیوم باقیمانده بر روی سطح نمونه‌ها با استفاده از یک برس فلزی برداشته شده و سطح نمونه با آب مقطر تمیز شده و خشک می‌شود. آزمون خوردگی به روش اسپری نمک $5\% \text{NaCl}$ در 35°C صورت می‌گیرد. در این روش، اسپری در هر ۲ ساعت یک بار به مدت ۲ دقیقه متوقف می‌شود تا تغییرات سطح نمونه با چشم دیده شود. اولین حفره قابل مشاهده با چشم غیر مسلح به عنوان یک شاخص از شکست پوشش به شمار می‌رود [۱]. جدول ۱ خوردگی

روشی نو در کنترل خوردگی سمت خاک کف مخازن

احسان صائب نوری^{۱،۳}، منصور بزرگ^{۲،۳}، رضا لباف^۳، امید زند^۳

(۱) دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد

(۲) مرکز آموزش عالی فنی و مهندسی بوئین زهرا

(۳) شرکت روئین گران صنعت (info@rooyingar.com)

چکیده

مخازن رو - زمینی با ذخیره سازی مقادیر عمده ای محصولات و خوراک واحدهای مختلف، نقش مهمی در صنعت نفت بازی می کنند. علاوه بر اهمیت اقتصادی این مخازن، به علت مشکلات زیست محیطی ناشی از نشتی، خوردگی سمت خاک کف مخازن از اهمیت بالایی برخوردار است. پس از تجربه روش های متعدد کنترل خوردگی سمت خاک کف مخازن، حفاظت کاتدی به عنوان مهم ترین و کارآمدترین روش مورد قبول واقع شده است. به علت فاصله فضایی بین کف مخزن و خاک، علیرغم قرارگیری پتانسیل مخزن در محدوده حفاظتی، گزارش های متعددی از خوردگی و سوراخ شدگی کف مخزن دیده می شود. امروزه در بسیاری از کشورهای دنیا، علی الخصوص در حوزه خلیج فارس، به منظور کاهش این نوع خوردگی از بازدارنده های فاز بخار استفاده می شود. این مواد قابلیت اعمال برای مخازن در حال ساخت، مخازن خارج از سرویس و مخازن حین کار هستند. مزایای استفاده از این روش، علاوه بر رعایت مسائل زیست محیطی، حفاظت مناطق غیرقابل دسترس، امکان استفاده به صورت جداگانه یا در کنار حفاظت کاتدی، و قابلیت پایش آنلاین سرعت خوردگی است.

واژگان کلیدی: خوردگی کف مخازن، حفاظت کاتدی، بازدارنده خوردگی فاز بخار؛

۱- مقدمه

آسیب های ناشی از خوردگی در مخازن روزمینی به چهار دسته تقسیم می شوند: خوردگی اتمسفری، خوردگی مواد داخلی مخزن، خوردگی داخلی ناشی از بخارات و خوردگی کف خارجی مخزن [۱].

خوردگی کف مخازن ذخیره سازی به علت هزینه های بالای جبران خسارات شامل از بین رفتن محصولات ذخیره شده، آلودگی محیط زیست، هزینه بالای تعمیر، و اثرگذاری روی فرآیند تولید از اهمیت بالایی برخوردار است. عموماً جمع شدن آب یا رطوبت حاوی یون های خورنده موجب می شود نیاز به بازرسی های دوره ای کف این مخازن افزایش یافته که در پی آن علاوه بر هزینه های کلان بازرسی و توقف در بهره برداری در بسیاری موارد هزینه تعویض کف مخزن را نیز در پی دارد [۲-۴]. شکل ۱ نمونه ای سوراخ شدگی کف مخزن را نشان می دهد.

در گذشته از نظر مکانیکی و طراحی از بالشتک بتنی در ساخت مخازن استفاده می شد. به غیر از خواص سازه ای مناسب، وجود این بالشتک مانع از نفوذ آب های زیرزمینی از طریق خاک به کف مخزن می شد. ایجاد ترک

در این بالشتک ها و جذب رطوبت از محیط حین بارندگی معضل خوردگی در این سازه ها را چندین برابر می نمود. در این مرحله استفاده از آسفالت روی بالشتک بتنی جهت از بین بردن فاصله فضایی بین کف مخزن و بتن (محل جمع آوری آب و رطوبت) انتخاب شد. اما لایه آسفالت با گذشت زمان دچار اضمحلال و تغییر ماهیت شده و با ایجاد ترک روی آن سرعت خوردگی احتمال ایجاد خوردگی حفره ای چند برابر می شد. بعد از حذف آسفالت، از یک لایه خاک شسته شده و فشرده روی بالشتک بتنی به عنوان فونداسیون در زیر کف مخازن روزمینی استفاده شد. این خاک می بایست به لحاظ دانه بندی کاملاً یکنواخت بوده و از یون های خورنده عاری باشد [۵، ۱].

مخازن روزمینی (At-Grade Storage Tank) یا (AST) همانند دیگری تجهیزات فلزی موجود در صنعت نفت، در معرض خوردگی می باشند. خوردگی در این مخازن بر حسب محل وقوع به سه دسته تقسیم می شود:

- خوردگی داخلی مخزن (Internal Corrosion) که به منظور

بررسی خوردگی در لوله‌های انتقال شربت در قسمت تبخیر کننده‌ها در صنایع شکر

حسن کریمی^۱، علی اکبر فرآشینی^۲

(۱) دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی مواد و متالورژی دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه آزاد اسلامی کرج

(۲) استادیار گروه مهندسی مواد و متالورژی دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه آزاد اسلامی کرج

چکیده

خوردگی ماشین‌آلات صنعت قند و شکر از معضلات مهم در جهان محسوب می‌شود. طبیعت اسیدی عصاره اولیه، دمای بالا، سرعت زیاد حرکت مواد و افزودن ترکیبات قلیایی و اسیدی در مراحل مختلف تولید انواع خوردگی را در دستگاه‌های کارخانه ایجاد می‌کند. در بعضی از قسمت‌ها خوردگی آنقدر شدید و سریع است که باعث از کار افتادگی خط تولید می‌گردد. لوله‌های انتقال شربت خام در قسمت تبخیر کننده‌ها مواردی هستند که در این تحقیق به بررسی خوردگی در آنها و راهکار جلوگیری یا کاهش آن می‌پردازیم. به این منظور مراحل انتخاب نمونه با دانستن زمان دقیق به کارگیری تا انهدام، عکسبرداری با دوربین ساده، اندازه‌گیری ابعاد و ضخامت لوله سالم و منهدم شده در محل انهدام، برش نمونه، رسوب‌زدایی، عکسبرداری با میکروسکوپ متالوگرافی، آزمایش کاهش وزن، اندازه‌گیری pH، دما و فشار، اندازه‌گیری میزان یون کلراید، CO_2 و اکسیژن در شربت و میزان قند در آب کندانس انجام گردید. با توجه به آزمایشات و بررسی‌های انجام شده در لوله‌های انتقال شربت خام تبخیر کننده‌ها بر روی جداره خارجی لوله‌ها که در تماس با بخار و آب کندانس می‌باشند خوردگی عمومی و یکنواخت و سایشی به خاطر pH (شربت خام $7/3-8/9$ ، آب کندانس $8/75$)، نوسانات فشار (بیرون لوله مربوط به سامانه کندانس $2/5-1$ bar داخل لوله فشار به خاطر ایجاد خلا $0/5$ bar و دمای بالا (135°C) و سرعت بالای حرکت مواد (آب کندانس حدود $5-3$ m/s) مشاهده می‌گردد. در جداره داخلی لوله‌ها که در تماس با شربت خام است، خوردگی حفره‌ای تشخیص داده شد. خوردگی حفره‌ای بدلیل ایجاد رسوبات ضخیم در سراسر لوله و در نتیجه کاهش میزان اکسیژن در زیر رسوبات و پیدایش نواحی آندی تولید می‌گردد و در نهایت لوله سوراخ می‌شود. سرعت خوردگی نیز با توجه به آزمایش کاهش وزن $24/289$ mpy محاسبه گردید که بسیار شدید می‌باشد. با در نظر گرفتن میزان یون کلراید در سامانه، راه حل تعویض جنس لوله‌ها با فولاد ضد زنگ نوع $304L$ (به خاطر جوشکاری درجه L انتخاب شد) که به حفره دار شدن ناشی از کمبود انرژی مقاومت خوبی دارد و استفاده از آن در صنایع غذایی مجاز و معمول است و همچنین استفاده از ماده بازدارنده رسوب توصیه شد.

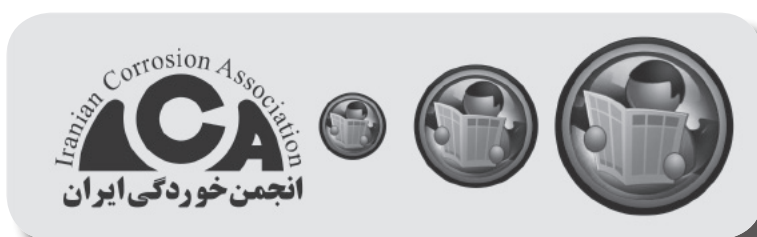
واژگان کلیدی: خوردگی سایشی، خوردگی حفره‌ای، آب کندانس، فولاد زنگ‌نزن $304L$ ، لوله‌های انتقال شربت خام؛

۱- مقدمه

فرآیند خوردگی در کارخانجات قند و شکر به عنوان یک بحث جدی و مهم مطرح می‌باشد. در ابتدا بیشتر قطعات به کار گرفته شده در کارخانه‌های قند از فولاد ساده کربنی انتخاب می‌گردید، ولی با گذشت زمان و مشاهده خوردگی از جمله خوردگی‌های موضعی و بیولوژیکی و همچنین وقوع سایش قابل توجه در قطعات به دلیل محیط اسیدی و ترکیبات موجود در شربت، به تدریج فولادهای زنگ‌نزن جایگزین فولادهای ساده کربنی در ساخت تجهیزات گردیدند. در ادامه به مرور سوابق تحقیق در زمینه خوردگی در صنایع شکر یا به نحوی مرتبط به آن می‌پردازیم. یکی از دلائل اصلی استفاده از لوله‌های فولادی زنگ‌نزن در صنایع

غذایی، مقاومت آنها در برابر ورود یون‌ها به آب و دیگر مواد غذایی به عنوان آلودگی است. فولادهای زنگ‌نزن از سال ۱۹۶۵ به گونه‌ای بسیار وسیع در صنایع غذایی بکار گرفته شده‌اند. از فولادهای زنگ‌نزن نوع 304 و 316 در مکان‌هایی نظیر تلمبه‌ها، سوپاپ‌ها و محورها که به جوشکاری نیاز نباشد، استفاده می‌شود. این فولادها با دارا بودن عناصر آلیاژی از جمله مولیبدن و نیکل در ترکیب شیمیایی خود، دارای مقاومت بالاتری در برابر خوردگی موضعی می‌باشند؛ اگر چه مباحث اقتصادی نیز در انتخاب ماده باید در نظر گرفته شود. همچنین می‌توان از مواد غیرفلزی با مقاومت مناسب در برابر دما نیز در ساخت لوله بهره گرفت، به عنوان مثال لوله‌های تفلونی با مقاومت بالا در برابر دما و دارا بودن استحکام کافی می‌توانند

اخبار انجمن



- کارگاه های آموزشی کنگره
- اعضای حقوقی انجمن خوردگی ایران
- فهرست کتاب های موجود در انجمن خوردگی ایران
- تقویم دوره های آموزشی
- فراخوان و گزارش

فهرست کتاب‌های موجود در انجمن خوردگی ایران

ردیف	نام کتاب	نویسنده	قیمت (ریال)
۱	واژه‌های خوردگی	دکتر سیدمحمد سیدرضی	۴۰۰/۰۰۰
* ۲	فرهنگ خوردگی	دکتر سیدمحمد سیدرضی	۵۰۰/۰۰۰
* ۳	کنترل خوردگی در صنایع جلد یک و دو	دکتر سیدمحمد سیدرضی	-
۴	کنترل خوردگی در صنایع جلد سه	دکتر سیدمحمد سیدرضی	۵۰۰/۰۰۰
* ۵	خوردگی میکروبی	دکتر محمد علی گل‌گذار	۱۳۵/۰۰۰
		دکتر رضا جواهردشتی *	۱۱۰/۰۰۰
۶	مهندسی خوردگی و حفاظت از فلزات (جلد شومیز)	دکتر منصور فرزام	۲۱۰/۰۰۰
* ۷	بهسازی شیمیایی آب برجهای خنک‌کننده	مهندس محمدرضا نفری	-
* ۸	بهسازی شیمیایی آب دیگهای بخار	مهندس محمدرضا نفری	-
* ۹	شتشوی شیمیایی دستگاههای صنعتی	مهندس محمدرضا نفری	-
۱۰	راهنمای تجزیه و تحلیل از کارافتادگی سیستم آب برجهای خنک‌کننده	مهندس محمدرضا نفری	۶۰/۰۰۰
۱۱	راهنمای تجزیه و تحلیل از کارافتادگی دیگهای بخار	مهندس محمدرضا نفری	۴۰/۰۰۰
۱۲	اصول و کار پمپ و فرایند	مهندس محمدرضا نفری	۹۵/۰۰۰
۱۳	بررسی روشهای ضدعفونی آبهای آشامیدنی بهداشتی و صنعتی	مهندس محمدرضا نفری	۳۹/۰۰۰
۱۴	اصول و کاربرد بازدارنده‌های خوردگی جلد یک	مهندس محمدرضا نفری	۶۰/۰۰۰
۱۵	اصول و کاربرد بازدارنده‌های خوردگی جلد دو	مهندس محمدرضا نفری	۶۷/۰۰۰
۱۶	اصول و کاربرد بازدارنده‌های خوردگی جلد سه	مهندس محمدرضا نفری	۶۸/۰۰۰
۱۷	راهنمای کار دستگاههای فرایندی جلد یک و دو	مهندس محمدرضا نفری	هر جلد ۵۰/۰۰۰
۱۸	اصول خوردگی - سازوکارها، علل و روش‌های پیشگیرانه	مهندس محمدرضا نفری	۲۵۰/۰۰۰
۱۹	تکنولوژی و علم بسیار جلد یک	مهندس محمدرضا نفری	۶۶/۰۰۰
۲۰	تکنولوژی و علم بسیار جلد دو	مهندس محمدرضا نفری	۶۹/۰۰۰
۲۱	حفاظت کاتدی کاربردی خطوط لوله و مخازن	دکتر شهرابی فراهانی، دکتر علی اف خضایی، مهندس طاهر شهرابی فراهانی	۱۰۰/۰۰۰
۲۲	نقش آب و کنترل خوردگی در صنایع	مهندس سیداحمد پیشنمازی	۵۵/۰۰۰
۲۳	رزین‌های پلی‌یورتان	مهندس سید محمود کثیریها	۱۱۰/۰۰۰
		مهندس روح‌ا. رضا سلطانی، مهندس یاسر پناهی	
۲۴	استانداردها، راهنمای آماده سازی سطوح و اعمال پوششهای حفاظتی	مهندس محمود کثیریها	۷۰/۰۰۰
۲۵	راهنمای عملی شستشوی شیمیایی و رسوب زدایی سامانه‌های صنعتی	مهندس محمدرضا نفری	۴۰۰/۰۰۰
۲۶	مواد افزودنی رنگ	مهندس سیدمحمود کثیریها، مهندس طاهره سمائی یکتا	۲۲/۰۰۰
۲۷	هوازدهی رنگ‌ها و پوشش‌ها	مهندس سید محمود کثیریها، دکتر فرشته رضایی	۱۰۰/۰۰۰
۲۸	آزمایشهای آب	دکتر محمود پیکری	۳۲/۰۰۰
۲۹	میانی تصفیه آب	دکتر محمود پیکری	۱۱۵/۰۰۰
۳۰	میانی الکتروشیمی و کاربرد آن در صنایع	دکتر محمود پیکری	۳۸/۰۰۰
۳۱	جولوگیری از خوردگی فلزات توسط حفاظت کاتدی به روش آند فداشونده	دکتر احمد ساعتچی	۵۰/۰۰۰
۳۲	پوشش‌های آلی	مهندس شمس‌الدین استوار	۶۵/۰۰۰
۳۳	کامپوزیت‌های خود ترمیم شونده	مهندس محمد عابدینی	۱۴۰/۰۰۰
* ۳۴	مجموعه مقالات هفتمین و هشتمین کنگره ملی خوردگی	انجمن خوردگی ایران	۱۰۰/۰۰۰
۳۵	مجموعه مقالات نهمین و دهمین کنگره ملی خوردگی	انجمن خوردگی ایران	۱۰۰/۰۰۰
۳۶	مجموعه مقالات یازدهمین کنگره ملی خوردگی	انجمن خوردگی ایران	۱۸۰/۰۰۰
۳۷	مجموعه مقالات دوازدهمین و سیزدهمین کنگره ملی خوردگی (کتاب و CD)	انجمن خوردگی ایران	هر یک ۱۰۰/۰۰۰
۳۸	مجموعه مقالات چهاردهمین و پانزدهمین کنگره ملی خوردگی (کتاب و CD)	انجمن خوردگی ایران	هر یک ۱۰۰/۰۰۰
۳۹	روش‌های بازرسی و نظارت بر خوردگی	دکتر محمد علی گل‌گذار	۱۵۰/۰۰۰
۴۰	انتخاب مواد برای حداقل کردن خوردگی در صنایع شیمیایی نفت، گاز و پتروشیمی	دکتر احمد ساعتچی، مهندس فاطمه اصغرزاده جاوید، مهندس محسن صمدی خوشخو	۵۰/۰۰۰
۴۱	مهندسی فاضلاب پنج جلدی	مهندس محمدرضا نفری	۶۱۰/۰۰۰
۴۲	اسمز معکوس جلد ۱	مهندس محمدرضا نفری	۹۵/۰۰۰
۴۳	اسمز معکوس جلد ۲	مهندس محمدرضا نفری	۹۰/۰۰۰

ردیف	نام کتاب	نویسنده	قیمت (ریال)
۴۴	الکتروشمی پیشرفته (مباحث بنیادی و کاربرد)	دکتر محسن لشگری	۷۲/۰۰۰
۴۵	اصول و مبانی مهندسی خوردگی	مهندس منوچهر مداحی	۱۴۰/۰۰۰
۴۶	راهکارهای عیب‌زدائی در راکتورهای ناپیوسته متوالی	مهندسان مهدی سیفالهی، سمانه رحمانی و اکرم کاوه	؟
۴۷	اصول و مبانی پایش خوردگی در صنعت	مهندس محمد حسن رستگار زارع	۶۹/۰۰۰
۴۸	خوردگی و حفاظت کاتدی خطوط لوله	دکتر سعیدرضا اله کرم، مهندس مینوش خداداد، مهندس هانف هاشمی	۳۳/۰۰۰
۴۹	یون‌زدایی از آب و فرایندهای شیمیایی	مهندس ترگس اسماعیلی، مهندس فرهاد عبدالله فریدنی	۱۶۲/۰۰۰
۵۰	پیگمنت‌ها	مهندس شمس الدین استوار	۸۰/۰۰۰
۵۱	خوردگی، راه‌های عملی پیشگیری و حفاظت (جلد ۱)	مهندس محمدرضا نفری	۲۵۰/۰۰۰
۵۲	خوردگی، راه‌های عملی پیشگیری و حفاظت (جلد ۲)	مهندس محمدرضا نفری	۲۰۰/۰۰۰
۵۳	تصفیه آب‌های صنعتی به ویژه در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی	مهندس محمدرضا نفری	۱۸۰/۰۰۰
۵۴	کاربرد سامانه‌های غشایی در صنعت آب	مهندس محمدرضا نفری	۱۶۰/۰۰۰
۵۵	تکنولوژی تصفیه آب‌های صنعتی به روش رزینی	مهندس محمدرضا نفری	-
۵۶	مدیریت خوردگی در صنعت نفت و گاز	دکتر عماد رعایایی، مهندس محمد حسن زاده	۳۵/۰۰۰
۵۷	طیف سنجی امیدان الکتروشیمیایی (EIS) - مبانی و کاربردها	دکتر میرقاسم حسینی، ایرج احدزاده	۷۵/۰۰۰
۵۸	خوردگی در پالایشگاهها	مهندس حسین مسگری	۹۵/۰۰۰
۵۹	مقدمه‌ای بر آزمون فراصوتی آرایه فازی	مهندس مصطفی مردانی خراط	۱۴۰/۰۰۰
۶۰	انتخاب مواد برای کاربرد در دماهای بالا	مهندس آرام اسعدی	۱۵/۰۰۰
۶۱	پرتو نگاری صنعتی (فنون تصویرسازی)	دکتر ابراهیم حشمت دهکردی	۱۰۰/۰۰۰
۶۲	آزمون‌های غیرمخرب (روش فراصوتی)	دکتر ابراهیم حشمت دهکردی	۱۵۰/۰۰۰
۶۳	نانو بیونکولوژی (از دیدگاه میکروبیولوژی)	دکتر کسری کرمانشاهی، مهندس حسین خانی	۳۰/۰۰۰
۶۴	اصول آزمون ذرات مغناطیسی	دکتر ابراهیم حشمت دهکردی	۱۵۵/۰۰۰
۶۵	CD مجموعه مقالات کنگره اول تا هشتم خوردگی	انجمن خوردگی ایران	۳۰۰/۰۰۰
۶۶	سازدهای ضد اسید	مهندس پوریا آذربخت	۱۸۰/۰۰۰
۶۷	خوردگی قطعات جوشکاری شده	دکتر ابراهیم حشمت دهکردی	۲۵۰/۰۰۰
۶۸	مقدمه‌ای بر روش‌های الکتروشیمیایی خوردگی	دکتر ارش فتاح‌الحسینی	۳۵/۰۰۰
۶۹	مبانی مهندسی خوردگی	دکتر ارش فتاح‌الحسینی، دکتر احمد ساعتچی	۶۰/۰۰۰
۷۰	فولادهای رنگ نزن، خوردگی بک‌واخت و خوردگی در دماهای بالا	دکتر فتاح‌الحسینی، دکتر ساعتچی، مهندس محمدیان صمیم	۷۰/۰۰۰
۷۱	خوردگی فولادهای رنگ نزن	دکتر ارش فتاح‌الحسینی	۱۳۵/۰۰۰
۷۲	تکنیک جوشکاری، همراه با علائم استاندارد اتصالات جوش	مهندس نصیری‌نیا، مهندس حاتمیان، مهندس حاج باقری	۱۷۰/۰۰۰
۷۳	جوشکاری خطوط لوله	مهندس رمضان‌خانی، مهندس حاج باقری	۸۰/۰۰۰
۷۴	تکنیک جداول و استاندارد فلزات	مهندس علیرضا خیراندیش	۲۰۰/۰۰۰
۷۵	طیف نگاری امیدان الکتروشیمیایی	دکتر علی‌اف خضرائی	۷۹/۰۰۰
۷۶	کنترل خوردگی خط لوله (بی بادی)	دکتر تقی شهرابی فراهانی، مهندس اشکان دانش مسلک، دکتر محمود علی‌اف خضرائی	۳۷۰/۰۰۰
۷۷	اصول طراحی حفاظت کاتدی	مهندس مسعود روشنی، دکتر محمود علی‌اف خضرائی	۳۵۰/۰۰۰
۷۸	روشهای دستگاهی در علم الکتروشیمی و خوردگی	دکتر محمود علی‌اف خضرائی	۹۵۰/۰۰۰
۷۹	مهندسی کاربرد کمپرسورها	بایرام گلریز	۱۱۸/۰۰۰
۸۰	فرآیند تبدیل گاز به مایع	مهندس بیتا مهروی	۳۵/۰۰۰
۸۱	آپ‌بندهای مکانیکی	مهندس مرتضی اقبالیان، مهندس علی آقاگیری	۳۵/۰۰۰
۸۲	اصول و مبانی ارتعاشات	دکتر بهزاد، مهندس سیانلو، مهندس مسعود آسایش، مهندس عباس روحانی بسطامی	۴۵/۰۰۰
۸۳	مجموعه استاندارد صنایع نفت و گاز طبیعی و ...	کارگروه استاندارد انجمن خوردگی ایران	۱۵۰/۰۰۰
۸۴	شیرهای ایمنی فشار	مهندس کاظم طباطبایی	۱۳/۰۰۰
۸۵	فرآیندها و واکنش‌های شیمیایی در صنعت پتروشیمی ایران	شرکت ملی صنایع پتروشیمی	۸۹/۰۰۰
۸۶	تولید اتیلن از تبدیل مستقیم گاز طبیعی	دکتر مهتاب غریبی، دکتر مریم تخت روانچی	۵۴/۰۰۰
۸۷	مدیریت بازاریابی	مهندس سیدمحمود کنیریها	۲۵/۰۰۰

* کتابهای ستاره دار به صورت کپی موجود می‌باشد.

- شماره حساب: ۵۴ / ۶۶۶۸۸۷۳۴ ، جام بانک ملت، شعبه سپهبدقرنی، کد: ۶۳۲۱ / به نام انجمن خوردگی ایران.

- جهت دریافت و یا ارسال کتب فوق با دفتر انجمن با شماره تلفن: ۸-۸۸۳۴۴۲۸۷ (داخلی ۱) تماس حاصل نمایید.

آموزش

تقویم آموزشی نیمسال دوم ۱۳۹۴ مرکز آموزش انجمن خوردگی ایران

ردیف	عنوان دوره	تاریخ برگزاری	مدت دوره (ساعت)	شهریه (ریال)	پیشنیازها
۱	اصول مهندسی خوردگی	۲۲-۲۳ مهر - ۶-۷ آبان - ۲-۳ دی - ۲۷-۲۸ بهمن	۱۶	۳/۰۰۰/۰۰۰	-
۲	خوردگی و کنترل آن در محیط‌های دریایی	۳۰ دی الی ۲ بهمن	۲۴	۴/۵۰۰/۰۰۰	اصول مهندسی خوردگی
۳	کنترل خوردگی در دیگ های بخار	۱۴-۱۳ آبان	۱۶	۳/۰۰۰/۰۰۰	اصول مهندسی خوردگی
۴	پیگرانی هوشمند خطوط لوله	۴-۲ دی	۲۴	۴/۵۰۰/۰۰۰	اصول مهندسی خوردگی
۵	بازدارنده های خوردگی	۱۵-۱۴ بهمن	۲۴	۴/۵۰۰/۰۰۰	اصول مهندسی خوردگی
۶	اسیدشویی و شستشویی شیمیایی	۵-۶ دی - ۱۸-۱۷ بهمن	۱۶	۳/۰۰۰/۰۰۰	اصول مهندسی خوردگی
۷	خوردگی میکروبی	۹-۱۰ آبان	۱۶	۳/۰۰۰/۰۰۰	اصول مهندسی خوردگی
۸	پایش خوردگی	۲۹-۳۰ دی	۱۶	۳/۰۰۰/۰۰۰	اصول مهندسی خوردگی
۹	بازرسی بر مبنای ریسک بر اساس استاندارد های API 581 & 571	۴-۲ دی	۲۴	۴/۵۰۰/۰۰۰	اصول مهندسی خوردگی
۱۰	کاربرد الکتروشیمی در خوردگی	۳۰-۲۹ بهمن	۱۶	۳/۰۰۰/۰۰۰	-
۱۱	روش های نوین در ارزیابی و مدیریت یکپارچه خوردگی د خطوط لوله زیرزمینی	۱۶ الی ۱۷ بهمن	۳۲	۴/۵۰۰/۰۰۰	حفاظت کاتدی ۱
۱۲	پوشش های فلزی صنعتی	۱۱ الی ۱۳ اسفند	۲۴	۴/۵۰۰/۰۰۰	اصول مهندسی خوردگی
۱۳	بازرسی خوردگی	۲۹ و ۳۰ دی	۱۶	۳/۰۰۰/۰۰۰	اصول مهندسی خوردگی
۱۴	بررسی علت تخریب (Failure Analysis) در محیط های خورنده	۳۰ دی الی ۲ بهمن	۲۴	۴/۵۰۰/۰۰۰	اصول مهندسی خوردگی
۱۵	انتخاب مواد در صنایع نفت و گاز	۱۳-۱۵ آبان - ۱۴-۱۶ بهمن	۲۴	۴/۵۰۰/۰۰۰	اصول مهندسی خوردگی
۱۶	حفاظت کاتدی سطح (حفاظت کاتدی عمومی)	۲۴-۲۲ مهر - ۱۳-۱۵ آبان - ۱۴-۱۶ بهمن	۲۴	۴/۵۰۰/۰۰۰	اصول مهندسی خوردگی
۱۷	حفاظت کاتدی سطح ۲ (ارزیابی و رفع عیب سامانه های حفاظت کاتدی)	۲۵ الی ۲۷ آذر	۲۴	۴/۵۰۰/۰۰۰	حفاظت کاتدی سطح ۱
۱۸	حفاظت کاتدی سطح ۳ (طراحی حفاظت کاتدی خطوط لوله زیر زمینی)	۶-۹ بهمن	۳۲	۶/۰۰۰/۰۰۰	حفاظت کاتدی سطح ۱
۱۹	دوره ویژه حفاظت کاتدی - طراحی حفاظت کاتدی سازه ها و خطوط لوله دریایی	بر اساس درخواست متقاضی	۲۴	۴/۵۰۰/۰۰۰	حفاظت کاتدی سطح ۱
۲۰	دوره ویژه حفاظت کاتدی - طراحی سیستم های حفاظت کاتدی در پالایشگاه ها	بر اساس درخواست متقاضی	۲۴	۴/۵۰۰/۰۰۰	حفاظت کاتدی سطح ۱
۲۱	بازرسی رنگ سطح ۲ و ۱ (بازرسی و کنترل کیفیت رنگ)	۱۷-۱۳ مهر - ۲۲-۱۸ آبان - ۲۷-۲۳ آذر - ۷-۳ اسفند	۴۰	۷/۵۰۰/۰۰۰	اصول مهندسی خوردگی
۲۲	بازرسی رنگ سطح ۳ (اصول انتخاب سیستم های رنگ)	۱۶-۱۴ بهمن	۲۴	۴/۵۰۰/۰۰۰	بازرسی رنگ سطح ۱
۲۳	بازرسی پوشش ها	۱۵-۱۳ آبان - ۹-۷ بهمن	۲۴	۴/۵۰۰/۰۰۰	اصول مهندسی خوردگی
۲۴	RTI Level 1 & 2	دی	۴۰	۷/۵۰۰/۰۰۰	با ارائه مدرک ASNT
۲۵	MT & PT Level 1 & 2	بهمن	۴۰	۷/۵۰۰/۰۰۰	با ارائه مدرک ASNT
۲۶	اصول طراحی پایپینگ (Piping)	اسفند	۳۲	۶/۰۰۰/۰۰۰	-
۲۷	دوره یک روزه استاندارد NACE MR0175/ISO 15156	۸ اسفند	۸	۱/۵۰۰/۰۰۰	دوره های ویژه
۲۸	استاندارد های رنگ	۹ اسفند	۸	۱/۵۰۰/۰۰۰	دوره های ویژه
۲۹	استاندارد های پوشش	۱۰ اسفند	۸	۱/۵۰۰/۰۰۰	دوره های ویژه
۳۰	استاندارد های حفاظت کاتدی	۱۱ اسفند	۸	۱/۵۰۰/۰۰۰	دوره های ویژه

- شهریه دوره قابل پرداخت به حساب جاری شماره ۱۲۹۱۹۹۰۲۴ بانک تجارت، شعبه ایرانشهر جنوبی، کد شعبه ۲۵۵ بنام انجمن خوردگی ایران است.
- برای تمام شرکت کنندگان در دوره گواهینامه‌ای به دو زبان فارسی و انگلیسی از سوی انجمن خوردگی ایران صادر می‌شود.
- اعضای حقیقی و حقوقی انجمن از ۱۰٪ تخفیف و اعضای دانشجویی انجمن از ۲۰٪ تخفیف بر خوردار خواهند بود.
- پذیرایی‌های میان‌وعده به همراه ناهار و پکیج (جزوه و کیف) برای هر یک از شرکت کنندگان در نظر گرفته شده است.
- جهت نام‌نویسی در هریک از دوره‌های یاد شده و یا درخواست برگزاری در محل شرکت (تمامی شهرهای کشور) فرم موجود در قسمت تماس با ما را در سایت تکمیل نموده تا در اولین فرصت با شما تماس حاصل گردد.
- جهت اطلاعات بیشتر با شماره تلفن‌های ۸۸۳۴۴۲۸۷-۸ (داخلی ۴۳) تماس گرفته و یا با نمابر ۸۸۳۴۷۷۴۹ و پست الکترونیکی Training@ICA.IR مکاتبه نمایید.

WWW.ICA.IR

آموزش موفق، نارضایتی شغلی و دوباره کاری را به طور موثری کاهش داده و کارکنان را یاری می‌دهد که با تمام توان خود، فعالیت کنند

Iranian Corrosion Association at a Glance

History: Founded in 1993, Iranian Corrosion Association (ICA) aimed at the propagation of metals corrosion and protection significance and has gathered corrosion scientists and engineers. It holds technical congresses, delivers one-day technical seminars and presents specific courses to improve public knowledge about this natural phenomenon. Today, the number of ICA's individual members reaches 3500 and that of corporate members exceeds 100. All researchers, students, professionals, workmen, technicians and everyone who deals with or is interested in the field of corrosion are welcomed to join this scientific community.

Goals: ICA on its way to acquire the bright depicted panorama tries to:

- * establish a reciprocal correlation with the Ministry of Science, Researches, and Technology as well as universities and industries
- * make an educational connection between the variety of industries coping with corrosion problems
- * set educational meetings, technical workshops, and scientific seminars
- * publish magazine, books, and proceedings
- * hold annual national corrosion congresses and accommodating international corrosion congresses.

Publications: Zang magazine (magazine of rust), first published in summer 2000, is the scientific, promotive and educational corrosion magazine published by ICA and has been going on quarterly since then. It prepares an opportune medium for researchers, artisans and university professors to contact each other and share the results of their experiences. From the beginning of 2012, ICA was also granted the permission to publish the sole corrosion-related scientific-research journal in the country. ICA publication has also published More Than 50 books in the field of corrosion and several congress proceedings during its short life span.

Educational Activities: As the education is a vital prerequisite to any other activity, ICA has planned to enhance the general and professional knowledge of corrosion among industries through organization of educational courses including: fundamentals of corrosion, mechanical aspects of corrosion, corrosion in cooling towers, microbiologically-induced corrosion, corrosion in weldments, failure analysis, technical inspection and corrosion control, corrosion inhibitors, cathodic and anodic protection, corrosion standards, internal and external corrosion of pipelines, paints and corrosion in oil & gas industries, material selection, Coating & etc.

National Corrosion Congress: National Corrosion Congresses have been held every other year ever since 1988 and are planned to be held annually since last year. ICA has honorably managed to deliver specific seminars and exhibit technical fairs besides such congresses and has made a discussion bed for university professors and experts. The 16th national corrosion congress will be held on November, 2015 in Tehran.

Committees: ICA has recently organized two specific committees, one engaging in the field of suggestion and approval of suitable Persian words for corrosion-related terms, and the other cooperating with governmental parties to produce or translate corrosion-related standards.

In The Name of god

ZANG

License Holder: Iranian Corrosion Association (ICA)

Managing Director: J. Neshati (Ph.D)

Editor-in-Chief: A. R. Bahrani (M.Sc)

Editorial Bord (In Persialnal phabetical order):

SH. Ahangarani (Ph.D)

S. M. Kasiriha (M.Sc)

M.R. Ghadimi (M.Sc)

M. Peykari (Ph.D)

K. Kouzeh Kannani (M.Sc)

H. Omidvar (Ph.D)

H. Adelkhani (Ph.D)

F. Rezaei (Ph.D)

E. Heshmat Dehkordi (Ph.D)

Executive Supervisor & Editor : Nima Abbassi (M.Sc)

Graphics & Design: Hojjat Abbassian

Executive colleagues:

Parvaneh Arjmand, Najmeh Azimzadeh, Atefeh

Daneshvar, Majid Shahmirzalou, Najmeh Sokhanvar

Publisher:

Iranian Corrosion Association, ICA

ZANG is a Persian word having different meaning, the first of which is an equivalent for "Rust", while others are equivalents for "Bell" and "to ring a bell, to warn". The word Zang seems to best clarify the objectives of the journal, which is mainly warning about the consequences of corrosion and rusting.

ZANG, the scientific, educational, promotive journal of Iranian corrosion Association (ICA) is quarterly published with the aim of the enhancement of the corrosion knowledge of those engaged in metal corrosion and protection, creating a dependable information database regarding internal & external corrosion event, provoking the corrosion students to set to research work as well as acting as a connection bridge between ICA & its members. Quotation and application of ZANG written material elsewhere is allowable only while expressing the reference.

The result of papers and analyses are not necessarily consistent with ZANG managers' viewpoints.

ZANG is free to edit & correct the received written material and will not return them. ZANG also highly welcomes and appreciates the readers' progressive opinions.

Iranian Corrosion Association

Unit 3, No.11, Behbahan Alley.,

Forsat St., Ferdowsi Sq., Tehran, Iran

Tel: +982188827334, 88344287-8

Fax: +982188347749, 88827334

P.O.BOX: 15815-3411

Website: www.ica.ir

Email: zangjournal@ica.ir

Price:50000 RLS

ZANG

The Scientific, Educational, Promotive Quarterly

Journal of Iranian Corrosion Association (ICA)

15 th Year, Issue 62, November 2015



Content

Editorial	2
Articles:	
The effect of rotational velocity on the corrosion behavior of pure copper by friction welding.	4
Evaluation of corrosive water of output line of Desalination equipment.	9
Investigate the causes of corrosion and failure of the moving blade (AISI Custom 450) gas turbine compressor	15
The Word of Corrosion:	
Substituted Alien Word	20
Corrosion Words	21
Corrosion Books Presentation	22
Corrosion Internet Sites	23
List of MP's articles	25
Tutorial:	
Corrosion Managment	26
Corrosion Monitoring	29
Coating	34
Case Study	41
Corrosion in the Industry	47
Association News:	
Training workshops	58
Membership	60
Book List	62
Training	64
Reports	65