



خوردگی، پدیده‌ای که دنیای ما را احاطه کرده است

درست است که خوردگی فلزات، فرآیندی طبیعی است، اما از آنجا که فلزات، مصارف گسترده‌ای در جهان امروزی دارند، این معضل به پدیده‌ای ناخوشایند تبدیل شده که دنیای اطراف ما را احاطه کرده است.

جام جم آنلاین: درست است که خوردگی فلزات، فرآیندی طبیعی است، اما از آنجا که فلزات، مصارف گسترده‌ای در جهان امروزی دارند، این معضل به پدیده‌ای ناخوشایند تبدیل شده که دنیای اطراف ما را احاطه کرده است.

خوردگی در اکثر محیط‌های آبی، غیرآبی و حتی بدن انسان روی می‌دهد. بنابراین علاوه بر وسایل خانه، اتومبیل، تجهیزات صنعتی و لوله‌های نفت و گاز که مورد حمله خوردگی قرار می‌گیرند، فولادهای ضدزنگی که به عنوان چاقوهای جراحی استفاده می‌شوند و حتی پلاتین‌هایی که در موارد شکستگی استخوان در بدن انسان به کار می‌روند هم از خطر خوردگی در امان نیستند و به همین دلیل اگر این فولادهای ضدزنگ بدون داشتن استانداردهای پزشکی مورد استفاده قرار گیرند، می‌توانند عوارض خطرناکی مثل فوت یا قطع عضو را همراه داشته باشند.

در فرآیند خوردگی، واکنش فیزیکی - شیمیایی متقابلی بین فلز و محیط اطرافش ایجاد می‌شود و به طور کلی با 3 روش اتلاف ماده و انرژی، زیان‌های اقتصادی (خسارت مستقیم و غیرمستقیم از قبیل تعطیل کار، آلودگی تولیدات و...) و در نهایت زیان‌های زیست‌محیطی و ایمنی به بشر زیان می‌رساند. به این ترتیب خوردگی را باید یکی از معدود موارد طبیعی دانست که اثر خود را هم در مراحل ساخت، تولید و بهره‌برداری نمایان می‌سازد و هم منابع عظیمی را در مرحله حفاظت و نگهداری به خود اختصاص می‌دهد؛ به این معنی که برای جلوگیری از خسارت‌های اقتصادی و زیست‌محیطی ناشی از خوردگی باید انرژی و هزینه زیادی صرف شود.

به همین دلیل در حال حاضر یکی از مهم‌ترین عوامل تخریب تجهیزات صنعتی، پدیده خوردگی است که به عنوان یکی از زیان‌بارترین آفت‌های صنایع مطرح می‌شود. این زیان‌ها به حدی اهمیت دارد که تحقیق در حوزه‌های مربوط به فناوری‌های کنترل خوردگی، بخش عظیمی از پژوهش‌ها و تحقیقات کشورهای پیشرفته را به خود اختصاص داده است. این مطالعات به تدوین استراتژی‌ها، قوانین، آیین‌نامه‌ها و روش‌های موثری در زمینه پیشگیری و رفع اثرات خوردگی منجر شده که تحت عنوان مدیریت خوردگی مورد مطالعه قرار می‌گیرند. در کشور ما نیز بخصوص به دلیل جاگیری صنایع نفت، گاز و پتروشیمی، در مناطق مستعد پدیده خوردگی، بررسی این پدیده و مدیریت آن، از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است. اهمیت مدیریت این معضل طبیعی باعث شد تا ماه گذشته، همایش ملی خوردگی، دوازدهمین دوره خود را با حضور جمعی از کارشناسان آلمانی و متخصصان کشورمان در دانشگاه صنعتی امیرکبیر برگزار کند. بررسی پدیده خوردگی در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی، صنایع نیروگاهی اتم از حرارتی، هسته‌ای و تولید پراکنده، صنایع فولاد، خودروسازی، حمل‌ونقل ریلی، هوا فضا و دفاعی، تحقیقات بنیادین و شبیه‌سازی در توسعه علم و فناوری، تجهیزات صنعتی در دریا و اتمسفرهای دریایی، صنایع آب و فاضلاب و همچنین بررسی این پدیده در زیرساخت‌های شهری و پل‌ها، کاربرد نانوفناوری در کنترل خوردگی و روش‌های جلوگیری از خوردگی، از محورهای اصلی دوازدهمین کنگره ملی خوردگی بودند.

سرمایه‌هایی که زیر زمین دفن می‌شوند

با استفاده از مدیریت خوردگی و به‌کارگیری روش‌های علمی و دستاوردهای جدید فناوری، می‌توان خوردگی را در بسیاری از صنایع کشور کنترل کرد. البته این امر مستلزم ایجاد آگاهی و عزم جدی برای پیشگیری و کنترل خوردگی در تمام سطوح مدیریتی و کارشناسی است. چراکه به کمک علم مدیریت خوردگی، باید فرآیند خوردگی از ابتدای مرحله طراحی تا سیستمات تا هنگام سرویس‌دهی آنها کنترل شود. به عنوان مثال یک مهندس طراح از طریق این مدیریت از اطلاعات لازم در زمینه خوردگی برخوردار می‌شود تا سازه‌هایی را با عمر مفید و طولانی طراحی کند یا با استفاده از اطلاعات به دست آمده از خوردگی‌های رخ داده در طراحی‌های پیشین، مراحل بعدی کار را اصلاح کند.

مدیریت خوردگی از آنجا اهمیت می‌یابد که به گفته رئیس دانشگاه صنعتی امیرکبیر و براساس اعلام سازمان بین‌المللی خوردگی، حجم کنونی خسارات ناشی از خوردگی در دنیا سالانه 8/1 تریلیون دلار است که سهم ایران از آن 18 هزار میلیارد تومان تخمین زده می‌شود.

نکته: ضرورت مدیریت و ممانعت از خوردگی در حالی است که مساله خوردگی سالانه بین 3 تا 5 درصد به تولید سرانه ملی در کشور خسارت می‌زند

دکتر علیرضا رهایی - که در مراسم گشایش دوازدهمین همایش خوردگی در دانشگاه صنعتی امیرکبیر صحبت می‌کرد - تاکید کرد که با

توجه به فعالیت‌های صنعتی، در هر ثانیه یک تن فولاد از بین می‌رود. رهایی همچنین به تاثیر خوردگی در لوله‌های انتقال آب اشاره کرد و گفت: 18 هزار و 395 کیلومتر لوله انتقال آب در تهران وجود دارد که بسیار قدیمی هستند و مساله خوردگی در لوله‌ها باعث فرسودگی و در نهایت هدر رفتن 30 درصد آب می‌شود. البته این مشکلات در صنایع مختلف از جمله خودروسازی، هواپیماسازی، ساخت و ساز و موارد دیگر نیز مطرح است و تاکنون برای کاهش خوردگی در این صنایع سرمایه‌گذاری زیادی صورت گرفته است. وجود اقلیم‌های متفاوت در ایران موجب می‌شود تلاش بیشتری برای حفاظت از تاسیسات دریایی، خاکی و حتی فضایی در کشور انجام دهیم. این موضوع وقتی اهمیت می‌یابد که بدانیم 30 درصد از خوردگی‌ها مربوط به خوردگی میکروبی است ولی چون میکروب دیده نمی‌شود از این رو توجه زیادی هم به آن نمی‌شود. در این میان باید روش‌های جدید را در تشخیص خوردگی با جدیت بیشتری دنبال کنیم. سالانه هزاران خط لوله که در واقع سرمایه‌های کشور هستند زیر زمین کار گذاشته می‌شوند.

اگر این لوله‌ها به درستی عایق کاری نشوند در واقع سرمایه کشور را زیر زمین دفن کرده‌ایم. باید استانداردهای خوردگی خود را در کشور نهادینه کنیم و روش‌های جدیدی را برای پیشگیری از خوردگی، جایگزین امکانات فعلی کنیم. همان طور که به عنوان مثال برای جلوگیری از خوردگی در صنعت ساختمان، امروزه پلیمر جایگزین خوبی برای فولاد است و در صنایع مختلف دیگر نیز سرمایه‌گذاری‌های خوبی برای جایگزینی صورت گرفته است.

تلاش برای کاهش عوارض خوردگی

امروزه مساله خوردگی در بیشتر صنایع کشور چه بخش فلزی و چه غیرفلزی مطرح است. البته فرآیند خوردگی بشدت تحت تاثیر شرایط محیطی قرار دارد و این فرآیند اثر تخریبی روی فلزات مختلف دارد. در این میان با توجه به گستردگی و شرایط خاص جغرافیایی منطقه‌ای که بخش اعظم تاسیسات نفت و گاز کشور در آن قرار دارد، مساله خوردگی در صنعت نفت ایران از اهمیت خاصی برخوردار است بخصوص این که اعمال درست و دقیق مدیریت خوردگی و استفاده از تکنولوژی‌های جدید در این حوزه می‌تواند از بروز سالانه میلیون‌ها دلار خسارت به این مراکز جلوگیری کند.

در این میان اهمیت مساله خوردگی در صنعت نفت از جنبه دیگری نیز مطرح است؛ چراکه تاسیسات نفتی، گازی و پتروشیمی کشور در حال توسعه‌اند، بنابراین در صورتی که قواعد مدیریت خوردگی در طراحی و ساخت کارخانجات و تجهیزات مورد استفاده قرار گیرد، می‌تواند از بروز خسارات هنگفتی در آینده جلوگیری کند.

ضرورت مدیریت و ممانعت از خوردگی در حالی است که مساله خوردگی سالانه بین 3 تا 5 درصد به تولید سرانه ملی در کشور خسارت می‌زند و به گفته دکتر ابراهیم حشمت دهکردی، خوردگی پدیده مهمی است که خسارات جبران‌ناپذیری وارد می‌کند و مانند این است که در حال حاضر به ازای هر نفر، حدود 215 دلار بابت خوردگی هزینه شود.

البته به اعتقاد رئیس انجمن خوردگی کشور، بدون شک نمی‌توان این هزینه‌ها را از بین برد، اما با برنامه‌ریزی‌های اصولی و علمی تا حد زیادی می‌توان آن را کاهش داد. دهکردی همچنین با تاکید بر این نکته که کشور ما دارای صدها پالایشگاه، کارخانجات صنعتی و پتروشیمی است، پرداختن به مساله خوردگی برای کاهش خسارات را ضروری دانست و افزود: بیش از 30 هزار کیلومتر خط لوله سراسری انتقال گاز داریم که تمام آنها تحت تاثیر پدیده خوردگی هستند. از این رو باید با جدیت بیشتری مورد توجه و مراقبت قرار گیرند.

با وجود اهمیت مقابله با پدیده خوردگی، به نظر می‌رسد قواعد و قوانین مدیریت خوردگی و استفاده از فناوری‌های روز جهت افزایش مقاومت در برابر خوردگی هنوز جای خود را در فعالیت‌های اجرایی آن طور که باید، باز نکرده و مورد اهتمام جدی قرار نگرفته است. این در حالی است که بررسی ابعاد این موضوع مهم، یکی از اقدامات اساسی برای مقابله با این پدیده است. بدون شک، آگاهی بیشتر نسبت به تبعات این پدیده، می‌تواند سرفصلی برای حرکت در مسیر رشد تکنولوژی و دانش مدیریت خوردگی باشد.

بهاره صفوی / گروه دانش