



تأثیر کربناته شدن بتن بر روی خوردگی میلگردهای فولادی در بتن

محمد شکرچی زاده^۱، علی دوستی^۲

^۱- سرپرست انستیتو مصالح ساختمانی دانشکده فنی دانشگاه تهران

^۲- کارشناس ارشد انستیتو مصالح ساختمانی دانشکده فنی دانشگاه تهران
alidousti@ut.ac.ir

خلاصه

امروزه با گسترش روزافزون شهرها و صنایع مختلف، میزان آلاینده های معلق در هوا روند روبه افزایشی از خود نشان می دهند. در این میان، دی اکسید کربن به عنوان یکی از این آلاینده های مضر چه در مناطق شهری و چه دریایی نقش به سزایی در تخریب سازه های بتن آرمه بازی می کند. در بیشتر مناطق آب وهوایی در سرتاسر دنیا دی اکسید کربن در حضور رطوبتی معادل با ۵۰ تا ۷۰ درصد، یا به صورت باران های اسیدی به درون حفرات مومینه بتن نفوذ کرده و با هیدروکسید کلسیم و هیدراتهای سیمان واکنش داده وتولید کربنات کلسیم می کند. پدیده کربناتاسیون وتولید کربنات کلسیم به تنهایی آسیبی به بتن نمی رساند بلکه آنچه که منجر می شود تاهمواره ازاین پدیده به عنوان یک عامل مخرب در سازه های بتنی یادشود این است که این پدیده یا منجر به شروع خوردگی می شودو یا موجب تسریع و گسترش خوردگی در میلگردهای فولادی بکاررفته در سازه های بتنی می شود. در این مقاله سعی برآن است تا علاوه بربررسی روند کربناتاسیون نمونه های ۳ ساله قرار گرفته در سایت دوام انستیتو مصالح ساختمانی دانشگاه تهران واقع در شهر بندر عباس، به بررسی پارامترهای موثر بر روند کربناتاسیون نیز پرداخته شود.

کلمات کلیدی: کربناتاسیون، سازه های بتن آرمه، خلیج فارس، خوردگی آرماتور، DuraPGulf

۱. مقدمه

خلیج فارس به عنوان یکی از مهاجم ترین مناطق از لحاظ خوردگی آرماتوردرسازه های بتنی نسبت به نقاط دیگر در دنیا دردهه های اخیر با رشد شدیدی در ساخت وسازسازه های بتنی (اعم از سازه های ساحلی یا فراساحلی) مواجه شده است. درسال های اخیر سازه های بتنی بسیاری در مناطق دریایی کشورهای مختلف دنیا، در اثر عوامل مختلفی از جمله خوردگی آرماتور در بتن به عنوان رایج ترین این خرابیها در سازه های بتن آرمه دچار آسیب دیدگی و یا خرابی های زودرس شده اند. پدیده کربناتاسیون در بتن به عنوان یکی از این عوامل، به تنهایی منجر به تخریب بتن نمی شود اگرچه که ممکن است موجب تغییراتی شامل جمع شدگی بتن ویا کاهش تخلخل و افزایش مقاومت فشاری بتن شود اما آنچه که باعث می شود تا از کربناتاسیون به عنوان یک عامل مخرب نام برده شود این است که کربناتاسیون تاثیر بسیار مهمی روی خوردگی آرماتور دارد. در واقع کربناتاسیون موجب می شود تا PH بتن از حالت عادی پایین تر آید و با از بین رفتن لایه محافظ آرماتور شرایط برای شروع خوردگی آرماتور کاملاً فراهم شود [۱]. در محیط خلیج فارس علاوه برمشکلات موجود در دستیابی بتن با پایایی مناسب، شرایط آب و هوایی نامناسبی چون زیاد بودن میانگین درجه حرارت (بیش از ۴۰ درجه سانتیگراد) و رطوبت زیاد این منطقه (۸۰٪ - ۶۰٪) همه دست به دست هم داده تا این منطقه تبدیل به یکی از مهاجم ترین مناطق دنیا شود. بنابراین با توجه به اهمیت بحث پایایی بتن در محیطهای خورنده، در سالهای اخیر مطالعات گسترده ای برای حل مشکلات ناشی از آن در انستیتو مصالح ساختمانی دانشکده فنی دانشگاه تهران صورت پذیرفته است. که در نهایت منجر به تاسیس یک سایت تحقیقاتی دوام بتن در سال ۱۳۸۱ واقع در شهر بندرعباس و به دنبال آن تهیه اولین نسخه از نرم افزار DuraPGulf به منظور پیش بینی عمر مفید سازه های بتن آرمه در منطقه خلیج فارس گردیده است [۳ و ۵].

در این مقاله سعی برآن است تا از میان آزمونه های بتنی مختلفی که به منظور بررسی دوام و پایایی سازه های بتن آرمه با در نظر گرفتن شرایط مختلف در این سایت تحقیقاتی قرار داده شده اند نتایج ۳ساله مربوط به عمق کربناتاسیون و پروفیل یون کلرید واقع در ناحیه اتمسفر مورد بررسی قرار گیرند.

۲. کربناتاسیون عامل شروع یا تسریع خوردگی آرماتور

در مناطق با آب و هوای مرطوب گاز دی اکسید کربن موجود در هوا به داخل بتن نفوذ کرده و در آب حفره ای موجود در بتن حل می شود و باعث می شود تا این آب حفره ای خاصیت اسیدی پیدا کند. در این حالت دی اکسید کربن با هیدروکسید کلسیم که فرآورده هیدراتاسیون سیمان می