

مروری بر خوردگی میلگرد و مدل‌های هندسی مربوط به آن در سازه‌های (بتن مسلح)

الهام بنی‌اسد^{۱*}، مهدی دهستانی

۱- الهام بنی‌اسد، مازندران، بابل، خیابان شریعتی، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل، تلفن: ۰۱۱۲۲۳۳۲۰۷۱، e.baniasad@yahoo.com

۲- مهدی دهستانی، مازندران، بابل، خیابان شریعتی، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل، تلفن: ۰۱۱۲۲۳۳۲۰۷۱، dehestani@gmail.com

چکیده

شکست ناگهانی سازه‌ها مانند ساختمان‌ها، پل‌ها و تاسیسات مهندسی همواره یکی از نگرانی‌های مهندسين عمران به دلیل از دست رفتن جان جوامع انسانی، هزینه‌های اقتصادی و از بین رفتن منابع بوده است. ایفای نقش مناسب سازه‌های بتن مسلح با گذشت عمر، منوط به عملکرد مناسب آنها تا پایان عمر سازه می‌باشد و اهمیت این موضوع، دلیل کافی برای توسعه تحقیقات در زمینه آسیب سازه‌ها، به خصوص فراگیرترین نوع آسیب یعنی خوردگی میلگرد در بتن می‌باشد. کیفیت فولاد، بتن و همچنین چسبندگی موجود بین میلگرد و بتن، اساس عملکرد مناسب سازه‌های بتن مسلح می‌باشد. با این وجود در بعضی موارد شرایط محیطی و عواملی که بتن مسلح در معرض آنها قرار می‌گیرد، با تاثیر بر رفتار هر یک از اجزا بتن مسلح، دوام، پایداری و مقاومت این سازه‌ی مهندسی را تهدید می‌کند. یکی از متداول‌ترین آسیب‌های وارد بر بتن مسلح، خوردگی است که بر هندسه و رفتار میلگرد تاثیر می‌گذارد. فولادهای مدفون در بتن مسلح در طول عمر مفید سازه توسط پوشش بتن روی میلگرد محافظت می‌شوند، در صورتی که عوامل مهاجم مانند یون‌های کلر و یا کربناسیون به درون بتن انتشار یابند، پس از مدتی عملکرد محافظتی این لایه کاهش یافته و شرایط خوردگی میلگرد فراهم می‌شود. سوالی که در این جا مطرح است، نوع خوردگی، چگونگی شکل‌گیری آن، محل و میزان آسیب می‌باشد. خوردگی فلز به دو صورت در فولاد شکل می‌گیرد، خوردگی یکنواخت که در کل سطح فلز با ضخامت تقریباً یکسان پخش می‌شود و یا خوردگی حفره‌ای که در نواحی جداگانه در سطح فلز شکل می‌گیرد. فرآیند خوردگی در بتن بوسیله روابط الکتروشیمی مدل می‌شود و میزان خوردگی به صورت درصد کاهش جرم فولاد نسبت به جرم اولیه و یا کاهش سطح مقطع میلگرد به سطح مقطع اولیه آن و یا به صورت عمق نفوذ خوردگی بیان می‌شود. در این مقاله به ارائه راهکار ساده جهت ارزیابی میزان آسیب وارد بر سازه بوسیله اندازه‌گیری میزان خوردگی میلگرد و به خصوص شکل هندسی میلگرد آسیب دیده، توسط محققین مختلف پرداخته می‌شود. مدل نمودن هندسه میلگرد خورده شده، امکان مطالعه رفتار آرماتورهای فولادی و ویژگی‌های رفتاری بتن مسلح شده با فولاد را فراهم می‌آورد.

واژه‌های کلیدی: خوردگی یکنواخت، خوردگی حفره‌ای، عمق نفوذ خوردگی، درصد خوردگی میلگرد، مدل هندسی خوردگی

۱- مقدمه

بتن مسلح پرکاربردترین مصالح سازه‌ای است که مصرف آن در سال‌های اخیر بسیار رواج یافته است. مقاومت، دوام و پایداری مناسب آن منوط به عملکرد مناسب بتن و میلگردهای فولادی و اندرکنش آنها با هم می‌باشد. همچنین، حفظ خواص هندسی و مکانیکی فولاد و بتن در طول عمر مفید سازه برای عملکرد صحیح آن ضروری می‌باشد. دوام بتن عبارت است از مقاومت آن