

اثر خوردگی بر آرماتورها

خوردگی آرماتور یک مسئله جدی است که می‌تواند بر پایداری و عمر سازه تأثیر بگذارد. بتن به دو صورت از فولاد در مقابل خوردگی محافظت می‌کند. نخستین آن این است که یک مانع فیزیکی ایجاد می‌کند تا فولاد در تماس با محیط خارجی قرار نگیرد. دیگری این است که یک محیط بسیار قلیایی ایجاد می‌کند که در آن فولاد دچار خوردگی نمی‌شود.

بتن در طول عمر مفید خود در معرض شرایط آب و هوایی مختلفی قرار می‌گیرد. محیطی که کلر در آن وجود دارد، بر بتن اثر نمی‌گذارد، اما سبب خوردگی آرماتور فولادی می‌شود. هنگامی که یون‌های کلر به سطح فولاد برسند، خوردگی شروع می‌شود.

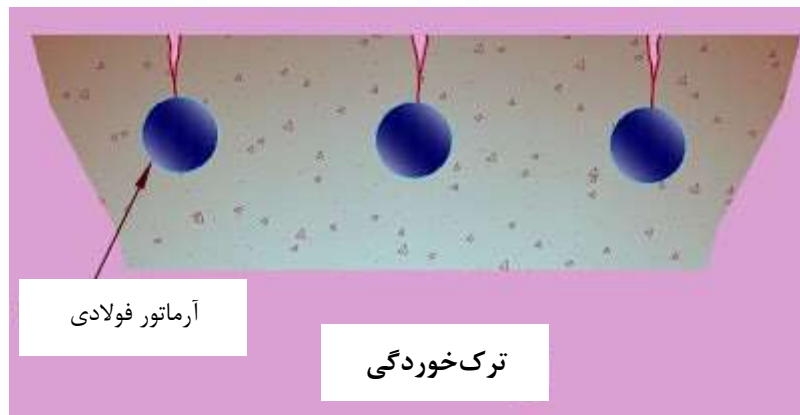


خوردگی سازه RC

نشانه‌های خوردگی در آرماتور

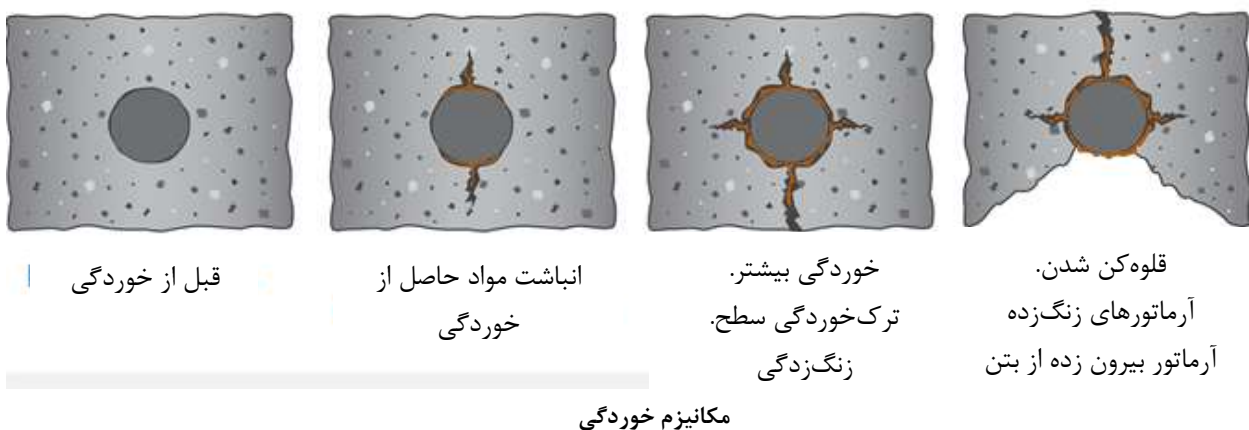
هنگامی که خوردگی در آرماتورهای فولادی شروع شود، عضو بتن مسلح به تدریج و طی مراحل زیر شروع به تخریب می‌کند:

- تشکیل لکه‌های سفید - دی‌اکسید کربن موجود در جو با هیدروکسید کلسیم موجود در خمیر سیمان واکنش می‌دهد و کربنات کلسیم تشکیل می‌دهد. این کربنات کلسیم در حضور رطوبت به بتن منتقل می‌شود و در سطح بتن انباشته می‌شود و لکه‌های سفید تشکیل می‌دهد.
- لکه‌های قهوه‌ای بر آرماتور - هنگامی که خوردگی در آرماتورهای فولادی شروع می‌شود، یک لایه اکسید آهن روی آن شکل می‌گیرد. این اکسید آهن نیز در صورت وجود رطوبت به سطح بتن منتقل می‌شود.
- شکل‌گیری ترک‌ها - مواد حاصل از خوردگی حجم زیادی نسبت به مواد خورده نشده اشغال می‌کنند. از این رو به بتن فشار می‌آورند و موجب ترک خوردگی آن می‌شوند. هر چه خوردگی بیشتر شود، ترک‌های بیشتر و گسترده‌تری شکل می‌گیرد.



ترک خوردگی بتن ناشی از خوردگی

- لایه لایه شدن بتن - وقتی پیوند بین فولاد و بتن از بین برود، بتن لایه لایه می شود و ابعاد آرماتورهای فولادی نیز کاهش می یابد.
- گسیختگی آرماتورها - در نهایت وقتی ابعاد آرماتورهای فولادی کاهش یابد، گسیختگی در آن ها اتفاق می افتد.
- کمناش آرماتورها - لایه لایه شدن بتن و همچنین گسیختگی آرماتورها باعث کمناش آرماتورهای اصلی می شود و در نهایت کل سازه فرو می ریزد.



مکانیزم خوردگی

جلوگیری از خوردگی آرماتور:

می توان از خوردگی آرماتورهای فولادی ممانعت کرد یا حداقل با انجام اقدامات مناسبی آن را به تعویق انداخت. همچنین می توان آرماتورهای فولادی آسیب دیده را تعمیر و همچنین سازه بتنی را به درستی بازسازی کرد. برخی از اقداماتی که می توان برای جلوگیری یا کاهش سرعت خوردگی انجام داد، عبارتند از:

- کاور مناسب: ضخامت کاور روی آرماتورهای فولادی باید به لحاظ پوشش دهی مناسب باشد. به این طریق می توان از محیط قلیایی بتن و همچنین منفعل بودن آرماتورهای فولادی اطمینان حاصل کرد. آرماتورهای فولادی باید دقیقه در محل خود قرار گیرند.
- استفاده از بتن با کیفیت: باید از بتنی با کیفیت بالا استفاده کرد. این امر به حفظ محیط قلیایی کمک می کند. نسبت آب به سیمان بتن باید کمتر از ۰,۴ باشد زیرا آب بیش از حد منجر به آسیب دیدگی آرماتورهای فولادی می شود.
- تراکم مناسب: بتن باید به اندازه کافی متراکم شود تا هیچ حفره هوایی در آن باقی نماند.

- استفاده از پلیمرهایی با پایه سیمانی: از این پلیمرها می‌توان در بتن استفاده کرد تا مقاومت آن در برابر خوردگی افزایش یابد. این پلیمرها همچنین دوام، مقاومت کششی و میرایی ارتعاشات را افزایش می‌دهند.
- تست نفوذپذیری کلراید سریع RCPT: این تست برای ارزیابی درجه خوردگی انجام می‌شود. در این تست، اندازه مقدار جریان الکتریکی عبوری از نمونه‌ای با ضخامت ۵۰ میلی‌متر و قطر ۱۰۰ میلی‌متر در ۶ ساعت اندازه‌گیری می‌شود.
- استفاده از مهارکننده‌های خوردگی: این مهارکننده‌ها باید در مخلوط بتن و یا بر سطح سخت شده بتن استفاده شوند. این مهارکننده‌ها از طریق پوشش بتن پخش می‌شوند و به آرماتورهای فولادی می‌رسند تا از خوردگی آن‌ها جلوگیری کنند. مهارکننده‌های پایه نیتريت کلسیم بسیار رایج هستند.

مترجم: عظیم مرادی

منبع:

<https://civildigital.com/effects-corrosion-reinforcement-signs-preventive-measures/>