



کاهش خوردگی اسیدی بتن با استفاده همزمان از سنگ‌دانه‌های آهکی و طرح اختلاط بهینه به منظور دستیابی به حداقل نفوذپذیری

محمد امین مفیدی^۱، عبدالله رشیدی مهرآبادی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران- مهندسی آب و فاضلاب، پردیس فنی و مهندسی

شهید عباسپور، دانشگاه شهید بهشتی

۲- استادیار دانشکده مهندسی آب و محیط زیست، پردیس فنی و مهندسی شهید عباسپور، دانشگاه

شهید بهشتی

amin.mofidi1988@Gmail.com

خلاصه

در این تحقیق اثر استفاده از سنگ‌دانه‌های آهکی به عنوان جایگزینی برای سنگ‌دانه‌های معمول مورد استفاده در ساخت بتن که عموماً سیلیسی هستند، همچنین استفاده از طرح اختلاط بهینه به منظور دستیابی به حداقل میزان نفوذپذیری، در برابر خوردگی اسیدی بتن بررسی شده است. بدین منظور، نمونه‌های بتنی حاوی سنگ‌دانه‌های آهکی با طرح اختلاط بهینه ساخته شد و در محلول اسیدسولفوریک ۵ درصد قرار داده شد و نتایج آزمایش‌های تغییر وزن، ابعاد و مقاومت فشاری با یکدیگر مقایسه گردید. همچنین این نتایج با تحقیقات مشابه که در آن‌ها از طرح اختلاط بهینه استفاده نشده بود مقایسه گردید. بر طبق نتایج به دست آمده، نمونه‌های حاوی سنگ‌دانه‌های آهکی نسبت به نمونه‌های شاهد ۴۹ درصد در برابر با خوردگی مقاوم‌تر بودند. همچنین با استفاده از طرح اختلاط بهینه، نمونه‌های ساخته شده در این تحقیق ۴۵ درصد در مقایسه با نمونه‌های مشابه بدون استفاده از طرح اختلاط بهینه، در برابر خوردگی اسیدی مقاوم‌تر بودند.

کلمات کلیدی: خوردگی اسیدی، بتن، نفوذپذیری، طرح اختلاط، سنگ‌دانه آهکی.

۱. مقدمه

بتن با توجه به خواص منحصر به فردی که دارد، از جمله مقاومت فشاری زیاد، مقاومت در برابر حرارت و قیمت نسبتاً ارزان، یکی از پرکاربردترین مصالح در انواع سازه‌ها است. اما این ماده به دلیل ماهیت قلیایی که دارد در برابر اسید از خود ضعف نشان داده و دچار خوردگی می‌شود. باران‌های اسیدی موجب خوردگی اسیدی سازه‌های بتنی در شهرها می‌شوند، همچنین سازه‌های موجود در تاسیسات جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب عموماً از جنس بتن هستند و در تماس با فاضلاب دچار خوردگی اسیدی می‌شوند. براساس برآوردهای صورت گرفته هزینه‌های خوردگی در کشورهای مختلف به طور متوسط بین ۱ تا ۵ درصد درآمد ناخالص ملی را شامل می‌شود [1]. در فاضلاب‌روهای شبکه جمع‌آوری فاضلاب، طی شرایط بی‌هوازی در سطح لوله‌های بتنی فاضلاب در اثر فرایندهای بیولوژیکی اسیدسولفوریک بیولوژیکی تولید می‌شود و این اسید به دلیل خاصیت قلیایی بتن، با آن وارد واکنش شده و در طی فرایندهای شیمیایی منجر به تولید گچ و اترینگیت^۳ می‌شود که این دو ماده به شدت خاصیت تورم زایی دارند، با افزایش حجم این مواد درون بتن فشارهای داخلی به وجود می‌آید و این فرایند در نهایت باعث ایجاد ترک در جسم بتن و تخریب آن می‌شود.

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران- مهندسی آب و فاضلاب، پردیس فنی و مهندسی شهید عباسپور، دانشگاه شهید بهشتی

^۲ استادیار دانشکده مهندسی آب و محیط زیست، پردیس فنی و مهندسی شهید عباسپور، دانشگاه شهید بهشتی

^۳ Ettringite ($3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{CaSO}_4 \cdot 32\text{H}_2\text{O}$)