

تأثیر نانوسیلیس در بهبود مقاومت و دوام بتن

آرمین منیر عباسی^{۱*}، اسماعیل شاه‌رخی نسب^۲، سید محمد جواد حسینی^۳

۱- استادیار گروه عمران، دانشگاه پیام نور، ایران

۲- کارشناسی ارشد عمران- دانشکده مهندسی راه آهن، دانشگاه علم و صنعت ایران

۳- کارشناسی ارشد عمران-مهندسی و مدیریت ساخت

MonirAbbasi@pnu.ac.ir-

چکیده:

با رسیدن اندازه ذرات به مقیاس نانو، سطح ویژه ذرات افزایش یافته و تعداد اتم‌ها در سطح به سرعت افزایش می‌یابند. وجود اتم‌ها در سطحی با این ابعاد، پیوندهای آزاد و اشباع نشده با نیروی ظرفیتی باقیمانده زیادی را به وجود می‌آورد که ناپایدار است. از سوی دیگر با کاهش اندازه دانه، درجات ناهموازی اتمی زیادی به وجود می‌آیند که واکنش شیمیائی را تشدید می‌کنند. به همین دلیل نانو ذراتی نظیر نانوسیلیس انرژی سطحی بالاتری دارند و فعالیت اتم‌ها در سطح خیلی بیشتر است در نتیجه فعالیت پوزولانی نانوسیلیس خیلی بیشتر از دوده سیلیسی است. در بتن معمولی کریستال‌های هیدروکسید کلسیم با ابعاد بزرگ‌تر و لبه‌های صاف حضور دارند. این کریستال‌ها در نمونه حاوی دوده سیلیس کوچک‌تر با لبه‌هایی صاف بوده و در نمونه‌های حاوی نانوسیلیس کاهش ابعاد نمونه‌ها قابل توجه‌تر است و لبه‌های ناصاف و خورد شده آن‌ها حکایت از ادامه واکنش آن‌ها دارد که نشان واکنش پذیری بالای نانوسیلیس در مقایسه با دوده سیلیس دارد. مقاومت فشاری نمونه‌های حاوی نانوسیلیس و دوده سیلیس در همه سنین از نمونه‌های شاهد بیشتر بوده و با افزایش درصد جایگزینی نانوسیلیس، مقاومت فشاری افزایش می‌یابد. در طرح‌های با درصد جایگزینی یکسان، نمونه‌های حاوی نانوسیلیس مقاومت بیشتری را نسبت به نمونه‌های حاوی دوده سیلیس از خود نشان می‌دهند. نتایج استفاده از نانوسیلیس در بتن خود متراکم موجب افزایش مقاومت فشاری، مقاومت خمشی، مقاومت سایشی، مدول الاستیسیته، سرعت عبور امواج التراسونیک (UPV) و کاهش جذب آب و کاهش حجم کریستال‌های هیدروکسید کلسیم به علت فعالیت پوزولانی بسیار بالای این ماده در مقایسه با نمونه‌های فاقد ذرات نانو می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: نانو سیلیس، دوام بتن، مقاومت فشاری