

بررسی اثر نانو سیلیس بر خواص مکانیکی بتن سبک

حامد خسته بند^۱، محمد رضا سهرابی^۲، عبدالرضا صمیمی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران- سازه

۲- استاد یار گروه مهندسی عمران دانشگاه سیستان و بلوچستان

۳- استادیار گروه مهندسی شیمی دانشگاه سیستان و بلوچستان

h_khastehband@yahoo.com

چکیده

این مقاله به بررسی اثر نانو سیلیس بر بتن سبک بر اساس ساخت نمونه های مختلف آزمایشگاهی حاوی محلول کلئیدی نانو سیلیس در سنین متفاوت و مقایسه آنها با خواص مقاومتی نمونه شاهد بدون نانو سیلیس به همراه مطالعات ریز ساختمانی به کمک عکسهای SEM می پردازد. سرعت واکنش پوزولانی به سطح قابل دسترس برای انجام واکنش، بستگی دارد. نانو سیلیس به خاطر داشتن سطح مخصوص بسیار بالا قابلیت لازم برای انجام واکنش پوزولانی را به خوبی فراهم می آورد بنابراین با افزودن مقادیر اندکی از این ماده تاثیر قابل توجهی در افزایش مقاومت فشاری و کششی بتن سبک مشاهده می شود که بررسی عکسهای SEM نیز بیانگر انسجام و تراکم بیشتر نمونه های حاوی نانو سیلیس نسبت به نمونه شاهد می باشد.

کلمات کلیدی: نانو سیلیس، بتن سبک، سطح مخصوص، SEM

۱. مقدمه

یکی از مشکلات اساسی در طراحی لرزه ای و اجرای سازه ها، بویژه ساختمان های بلند، بار مرده قابل توجه ناشی از وزن سقفها و دیوارهای جدا کننده می باشد. بدیهی است استفاده از مصالح سبک موجب کم شدن بار مرده و در نتیجه کاهش وزن تیرها، ستونها و شالوده می گردد. با وجود این، پایین بودن مقاومت فشاری بتن سبک امکان استفاده از آن را در اعضای سازه ای محدود می سازد [۱]

اما با توجه به اینکه خصوصیات مکانیکی بتن غالباً با وزن مخصوص آن نسبت مستقیم داشته لذا در بتن سبک به خاطر پایین بودن وزن مخصوص، این نوع بتن از مقاومت کمتری برخوردار می باشد. بنابراین محققان همواره در صدد بوده اند تا با استفاده از مواد افزودنی به بتن سبک، بتوانند خواص مکانیکی آن را بهبود بخشند. از جمله این مواد افزودنی می توان به میکرو سیلیس اشاره کرد که به صورت گسترده ای در انواع بتن استفاده می شود.

با پیشرفت تکنولوژی و دسترسی بشر به فناوری نانو به دلیل قابلیت های ویژه ای که پیش روی انسان قرار می دهد، لزوم استفاده از آن در صنعت بتن به شدت احساس می شود.

علت توجه به فناوری نانو این است که با کاهش در اندازه ذرات، خصوصیات جدید و غیر عادی مکانیکی، الکتریکی، مغناطیسی و ... مشاهده می گردد که در حالت عادی دستیابی به این ویژگی ها ممکن نمی باشد. یکی از علل بروز خصوصیات غیر عادی این است که وقتی ابعاد ذرات به اندازه های اتمی میرسد تعداد اتمهای مستقر در مرز دانه ها نسبت به توده ی ذرات افزایش قابل توجهی یافته، سطح مخصوص ذرات نسبت به حجم کل به شدت افزایش می یابد و باعث افزایش فعالیت و واکنش پذیری بسیار بالای آنها می گردد. در همین حال با دستکاری در نحوه چینش اتمها در مقیاس نانو می توان خصوصیات بنیادی آنها را تغییر داده به موادی دست یافت که از نظر استحکام، مقاومت در برابر خوردگی، رنگ و ... ویژگیهای خارق العاده ای داشته باشند [۲]

این پژوهش به بررسی اثر نانو سیلیس بر بتن سبک بر اساس ساخت نمونه های مختلف آزمایشگاهی حاوی محلول کلئیدی نانو سیلیس در سنین متفاوت و مقایسه آنها با خواص مقاومتی نمونه شاهد بدون نانو سیلیس به همراه مطالعات ریز ساختمانی به کمک عکسهای SEM می پردازد.

سیلیس مهمترین ترکیب پوزولانی سیمان می باشد که با هیدروکسید کلسیم ناشی از هیدراسیون سیمان واکنش داده، ژل سیلیکات کلسیم هیدراته شده تولید می کند که عامل اصلی در استحکام بتن است. سرعت واکنش پوزولانی به سطح قابل دسترس برای انجام واکنش، بستگی دارد. [۳]