

تأثیر ترکیب نانوسیلیس و میکروسیلیس بر مقاومت فشاری بتن

مریم مغنی نژاد^۱، مصطفی رستمی^۱، ابراهیم اکرمی^۲، جواد مروتی^۳

۱- کارشناس ارشد تحقیق و توسعه شرکت بنیان بتن

۲- رئیس هیات مدیره شرکت بنیان بتن

۳- مدیر تحقیق و توسعه شرکت بنیان بتن

m.moghanninezhad@gmail.com

m_rostami_engi@yahoo.com

javadmorovati@yahoo.com

خلاصه

با توسعه زندگی شهری و در نتیجه آن افزایش ساختمان‌های مرتفع، نیاز به مصالح با مقاومت بالا بیشتر شده چرا که مهندسان و معمارانی که در زمینه طراحی ساختمان‌های بلند فعالیت دارند معتقدند که انتخاب قاب بتن آرمه، در مقایسه با قاب‌های فولادی، در سازه‌های بلند فقط به دلیل مسایل اقتصادی نمی‌باشد بلکه سرعت عملیات ساخت ساختمان‌های بتن آرمه، بیشتر از قاب‌های فولادی است. امروزه استفاده از افزودنی‌ها در ساخت بتن گسترش زیادی یافته است. یکی از این افزودنی‌ها پوزولان‌های مصنوعی می‌باشند. در این مقاله با توجه به پارامتر مقاومت فشاری و جذب آب به بررسی نقش میکروسیلیس و نانو سیلیس در بتن می‌پردازیم. در این تحقیق از میکروسیلیس با نسبت‌های ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد و نانوسیلیس با نسبت‌های ۱ و ۲ درصد استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد که با ترکیب نانوسیلیس و میکروسیلیس مقاومت فشاری ۲۸ روزه نمونه‌های بتنی افزایش می‌یابد.

کلمات کلیدی: نانو سیلیس، میکروسیلیس، بتن، مقاومت فشاری، جذب آب

۱. مقدمه

تحقیق و توسعه در زمینه بتن مقاومت بالا (HSC) و کاربرد آن در پروژه‌های ساختمانی و صنعتی به صورت روزافزون در حال گسترش است. با توجه به کاربرد زیاد این نوع بتن در نقاط مختلف دنیا تعاریف مختلفی از آن وجود دارد. براساس تعریف ACI363 بتن با مقاومت بالا بتنی است که دارای مقاومت فشاری بالاتر از ۴۲ مگاپاسکال برای بتن ساخته شده از سنگدانه معمولی می‌باشد. [۱] در صنعت بتن‌های پیش ساخته و پیش تنیده، استفاده از بتن با مقاومت بالا سبب شده است که سرعت قالب برداری سریعتر شده، میزان تولید افزایش یافته و اتلاف محصولات در هنگام حمل و نقل کاهش یابد. همچنین به دلیل پایین بودن میزان نفوذپذیری بتن با مقاومت زیاد، می‌توان از آن، در مواردی که دوام بتن در مقابل سایش، فرسایش و تهاجم مواد شیمیایی اهمیت دارد استفاده کرد. [۲]

یکی از مهمترین تفاوت‌ها بین ترکیبات بتن معمولی و بتن مقاومت بالا استفاده از مواد مضاعف شیمیایی و معدنی است. این مواد برای کاربردهایی نظیر کاهش نسبت آب به سیمان، کاستن از میزان مصرف سیمان، بهبود خواص رئولوژیکی بتن و بهبود شرایط عمل‌آوری بتن می‌باشند. [۱] دستیابی به خواص ایده‌آل بتن و تحقق بخشیدن به ارتقاء پارامترهای فیزیکی و مکانیکی آن، سبب شده است تا امروزه پوزولان‌ها جایگاه ثابتی در میان اجزاء تشکیل دهنده بتن پیدا کنند. بهبود پارامترهای مکانیکی، کاهش نفوذپذیری، افزایش پایداری بتن و...، به علت استفاده از پوزولان‌ها در کنار سایر اجزاء بتن، سبب شده است تا این دسته از افزودنی‌ها، جزء لاینفکی از اجزاء تشکیل دهنده بتن‌هایی با کارایی و مقاومت بالا محسوب شوند. [۳] از جمله مواد پوزولانی بسیار جدیدی که به مدد پیشرفت‌های اخیر در عرصه فناوری نانو حاصل شده است، نانو سیلیس می‌باشد

به دلیل داشتن ابعاد بسیار ریز، نانو ذرات نسبت به مصالح عادی، ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی منحصر بفردی از خود نشان می‌دهند و به دلیل داشتن همین ویژگی‌های منحصر بفرد کاربرد نانو ذرات در زمینه‌های گوناگون صنعتی روز بروز در حال افزایش است. بر همین اساس کاربرد نانو ذرات در بتن نیز مورد توجه قرار گرفته و تحقیقات بسیاری توسط محققین صورت پذیرفته است [۴]. از جمله این نانو ذرات، نانوسیلیس می‌باشد که به علت