

بررسی اثر نانو سیلیس و نانو آلومینا بر روی خواص مهندسی بتن معمولی

مهلا رضایی^۱، محسن کالوندی^۲، رضا رهگذر^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشگاه آزاد زاهدان

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشگاه آزاد زاهدان

۳- دانشیار بخش مهندسی دانشگاه شهید باهنر کرمان

Rezaeimahla@yahoo.com
Mohsenkalvandi@yahoo.com
Rahgozar@mail.uk.ac.ir

خلاصه

با توجه به استفاده از بتن برای ساخت انواع مختلف ساختمانها، تاسیسات و ابنیه صنعتی و اثر استفاده از افزودنی ها بر روی خواص مهندسی بتن، در این مقاله نمونه های بتن با درصد های ۴،۳ و ۵ درصد نانو سیلیس، ۱/۵ و ۱ درصد نانو آلومینا ساخته و در شرایط استاندارد عمل آوری گردیده و به صورت تجربی و با نمونه شاهد مقایسه می گردد. نانو سیلیس می تواند با کریستال های هیدروکسید کلسیم واقع در ناحیه انتقال واکنش داده، ژل سیلیکات کلسیم هیدراته را تولید نماید نانو آلومینا نیز به عنوان پرکننده برای بهبود ریز ساختار بتن و بهبود دهنده واکنش پوزولانی عمل می کند نتایج نشان می دهند نانو ذرات سیلیس و آلومینا باعث افزایش مقاومت فشاری و کششی و کاهش میزان جذب آب بتن در کلیه نمونه ها می شوند.

کلمات کلیدی: بتن، نانو سیلیس، نانو آلومینا، مقاومت فشاری، مقاومت کششی

۱. مقدمه

با توجه به توسعه کارهای ساختمانی بتنی در سراسر جهان، تحقیقات زیادی برای یافتن مصالحی که بتواند جایگزین سیمان شوند و از طرفی بتواند در کنار سیمان خواص بتن را بهبود بخشد صورت پذیرفته است در نتیجه این تحقیقات انواع پوزولان ها مانند خاکستر بادی، سرباره میکروسیلیس، خاکستر پوسته برنج و... که دارای اثرات بهبود دهنده می باشند بدست آمده اند. اما نکته قابل توجه در تمامی این تحقیقات جایگزینی این مواد با همان مقدار کاهش عیار سیمان می باشد.

اخیرا نانو تکنولوژی به طور قابل توجهی علاقه پژوهشگران را به خود جلب کرده است که از پتانسیل های جدید و سودمند ذرات در مقیاس نانو ناشی شده است. زمانی که ذرات بسیار ریز در ساختار مصالح پایه سیمانی به کار می روند، مصالحی با عملکردهای متفاوت نسبت به مصالح متداول بدست می آیند.

عملکرد مصالح پایه سیمانی به شدت به ویژگی های ذرات جامدی در ابعاد نانو مانند ذرات کلسیم-سیلیکات-هیدرات و یا تخلخل های نانومتری در ناحیه انتقالی داخلی بین ذرات سیمان و سنگدانه وابسته می باشد. از جمله ویژگی های بتن که از نانو ذرات و نانو حفرات تاثیر می پذیرد می توان به مقاومت و دوام آن اشاره نمود.

با توجه به مباحث بیان شده، در این تحقیق از نانو سیلیس و نانو آلومینا که از جمله ترکیبات تشکیل دهنده سیمان هم می باشند استفاده شده است. نمونه های بتنی با افزودن ۴،۳ و ۵ درصد وزنی سیمان نانو سیلیس و ۱/۵ و ۱ درصد وزنی نانو آلومینا به جای سیمان طراحی و ساخته شده اند در ادامه نتایج آزمایشات مقاومت فشاری و کششی برزیلی و جذب آب به عنوان ویژگی های مکانیکی و دوام بتن بررسی می گردد.