

بررسی برخی خواص مهندسی بتن معمولی حاوی نانو آلومینا و نانوسیلیس

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

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشگاه آزاد اسلامی واحد زاهدان

۲- کارشناس ارشد سازه دفتر فنی استانداری

۳- عضو هیئت علمی دانشگاه شهید باهنر کرمان

Mohsen.kalvandi@yahoo.com

خلاصه

با توجه به اهمیت نقش بتن در سازه‌های بتنی و کاربرد این ماده پرمصرف ساختمانی در دنیا و اثر استفاده از افزودنی‌ها روی خواص مهندسی بتن، در سالهای اخیر مطالعه در خصوص بررسی خواص نانوذرات گسترده‌تر شده است. برخی نانوذراتی که در بتن مورد استفاده قرار می‌گیرد عبارتند از: نانوسیلیس، نانو آلومینا، نانوهمازیت و... درحقیقت نانومواد نمیتوانند تمام ویژگیهای بتن را بهبود دهند و هر کدام از انواع نانو ذرات به دلیل ماهیت خود روی برخی از ویژگیهای بتن اثر دارند. به منظور بررسی تاثیر نانوذرات آلومینا و سیلیس بر خواص مهندسی بتن معمولی نمونه های بتن با ۳، ۴ و ۵ درصد وزنی نانوسیلیس و ۱، ۵ و ۱۰ درصد وزنی نانو آلومینا جایگزین سیمان ساخته و در شرایط استاندارد عملآوری گردیده اند و نتایج آزمایشات مقاومت فشاری ۷، ۲۸، ۴۲ و ۹۰ روزه، مقاومت کششی ۲۸ روزه، تعیین درصد جذب آب ۲۸ روزه و نفوذپذیری تحت فشار آب ۲۸ روزه به صورت تجربی با نمونه شاهد مقایسه گردیده است. نانوسیلیس به دلیل خاصیت پرکنندگی و پوزولانی بالا با کریستالهای هیدروکسید کلسیم واقع در ناحیه انتقال واکنش داده، ژل سیلیکات کلسیم هیدراته را تولید و باعث متراکمتر شدن ساختار بتن میگردد. نانو آلومینا نیز با همگن سازی مناسب، به عنوان پرکننده برای بهبود ریزساختار بتن و بهبود دهنده واکنش پوزولانی عمل میکند. نتایج نشان میدهند با افزایش درصد نانو ذرات سیلیس و آلومینا مقاومت فشاری و کششی در کلیه نمونه ها افزایش مییابد، با افزایش درصد نانو ذرات، جذب آب و نفوذپذیری نمونه هائیز کاهش مییابد، نتایج نشان میدهند نانوذرات سیلیس عملکرد بهتری نسبت به نانوذرات آلومینا دارند که میتواند به دلیل بالا بودن خاصیت پوزولانی نانوسیلیس نسبت به نانو آلومینا باشد.

کلمات کلیدی: نانوسیلیس، نانو آلومینا، مقاومت فشاری، مقاومت کششی، عمق نفوذ آب تحت فشار، درصد جذب آب

۱. مقدمه

امروزه بتن به عنوان یکی از پرمصرفترین مصالح ساختمانی در جهان شناخته شده است. اقتصادی بودن، آسانی دسترسی به اجزاء تشکیل دهنده، شکل پذیری و پایایی نسبتاً بالای این مخلوط باعث توجه روزافزون به آن شده است. البته انتخاب مناسب اجزاء، صحیح ساختن و کنترل کیفیت از عوامل موثر در کاربرد بیشتر بتن خواهد.

طراحی سازه‌های بتن مسلح، بدون در نظرگیری مسئله دوام و عملکرد آن، در دراز مدت بویژه در مناطق با خوردندگی شدید و شرایط محیطی مهاجم، خرابیهای عظیمی را به بار آورده است. بیشتر روشهای طراحی بر اساس مقاومت بتن به عنوان مشخصه اصلی پایهگذاری شده و بدون در نظر گرفتن شرایط محیطی که بتن در آن قرار خواهد گرفت، طرحهای نسبتاً یکسانی ارائه میشود. توجه به مسئله دوام بتن در سالهای اخیر منجر به ارائه دستورالعملها و آیین نامه هایی شده است که اغلب آنها به صورت توصیه‌های و با اعمال پارهای محدودیتها میباشد. در اکثر این مشخصات و دستورالعملها مواردی چون محدودیتهای کاربرد نسبت آب به سیمان در مخلوط بتن، در نظرگیری نوع و میزان سیمان مصرفی، ضخامت پوشش بتن روی میلگرد و غیره آورده شده است. مسئله مهمتر اندازه گیری و کنترل این مشخصات در عمل و اجراست که جز در موارد خاص، مشکلاتی به همراه داشته و گاه توصیه های دوام را غیر موثر ساخته است.