



ارزیابی دوام و مقاومت فشاری بتن‌های حاوی متاکائولن

حامد بهرامی جوین^۱، فرامرز مودی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران دانشگاه صنعتی امیرکبیر

۲- استادیار مهندسی عمران دانشگاه صنعتی امیرکبیر

h_bahrami@aut.ac.ir

خلاصه

سالیان متمادی است که بتن به عنوان یکی از مصالح مصرفی ساخت دست بشر جایگاه ویژه ای در بین مهندسين عمران پیدا کرده است. در طول این سالها فاکتورهای گوناگونی در مورد بتن مورد بررسی قرار گرفته است. از مواردی که اخیراً مورد توجه قرار گرفته است، خاصیت های متاکائولن بعنوان یک پوزولان مرغوب در ترکیبات بتن می باشد که امروزه در دنیا کاربردهای متعددی یافته است. این پوزولان در ایران فقط در مقیاس آزمایشگاهی و بسیار محدود تولید گردیده است، چرا که هنوز اثرات مختلف آن بر بتن مورد بررسی دقیق علمی قرار نگرفته است. به همین منظور برای نخستین بار در ایران، در دانشگاه صنعتی امیرکبیر اقدام به تولید متاکائولن با استفاده از حرارت دهی کائولن به مدت ۶۰ دقیقه و در دمای ۸۰۰ درجه سانتیگراد صورت پذیرفت. در این پژوهش با انجام آزمایش های مختلف برای تعیین مقاومت فشاری و نیز آزمایش های مختلف دوام اثر این پوزولان در بتن های ساخته شده با متاکائولن، بررسی شده است. نتایج حاصل نشان دهنده اثرات مناسب متاکائولن بر روی خواص مکانیکی و نیز افزایش دوام و عمر مفید بتن های ساخته شده با این پوزولان در نمونه های آزمایشگاهی است.

کلمات کلیدی: بتن، متاکائولن، پوزولان، خواص مکانیکی، دوام

۱. مقدمه

بحران انرژی و نیاز به صرفه جویی در مواد انرژی زا در تهیه و تولید مواد مختلف نظیر سیمان باعث گردیده تا کوششی وسیع در اقتصادی کردن تولید این فرآورده و بهبود بخشیدن به کیفیت آن در سطح جهان انجام گیرد. یکی از قدمهای موثر در حل این مهم، استفاده از مواد پوزولانی به صورت طبیعی و مصنوعی در سیمان است. استفاده از این مواد و جایگزین کردن درصدهای مختلف آن نه تنها بهای تمام شده بتن را تقلیل می دهد بلکه دوام بتن را در محیط های مخرب افزون می سازد.

درسال های اخیر متاکائولن که حاصل فعال سازی حرارتی رس کائولن است به عنوان یک ماده جایگزین سیمان مورد توجه قرار گرفته و مقادیر مصرفی این ماده در صنعت سیمان رو به افزایش است. اولین استفاده مستند از این ماده در بتن در سال ۱۹۶۲ میلادی و در سد جویبای برزیل بوده است. استفاده از متاکائولن در صنعت بتن عمر کوتاهی دارد (حدود ۲۰ سال)، ولی به سرعت به عنوان یک ماده پوزولانی موثر پذیرفته شده، به طوری که از سال ۱۹۹۴ میلادی متاکائولن تجاری وارد بازار شده است [۱].

تفاوت اصلی بین متاکائولن و سایر پوزولان های مصرفی مصنوعی مانند دوده سیلیس و خاکستر بادی این است که این مواد محصولات فرعی یا ثانویه هستند در حالی که متاکائولن یک محصول اولیه است، بنابراین متاکائولن (MK) را می توان با یک فرآیند کنترل شده به منظور دستیابی به محصول مطلوب تولید کرد.

متاکائولن به سرعت با پرتلندایت تولیدی ناشی از هیدراتاسیون سیمان در آب وارد واکنش می شود. نتیجه این واکنش تشکیل ژل اضافی CSH شامل آلومینیوم، بعلاوه محصولات کریستالی، شامل هیدرات های آلومینات کلسیم و سیلیکات آلومینیوم (C_2ASH_8 , C_4AH_{13} , C_3AH_6 , ...) می باشد [۲]. لاری (Larbi) در تحقیقات خود نشان داد که با استفاده از میزان جایگزینی متاکائولن کافی هیدروکسید کلسیم می تواند به طور

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد

^۲ استادیار