

تأثیر درصد جایگزین آهک و بنتونیت در خصوصیات مکانیکی ملات‌های پایه سیمانی

سیده مرضیه قیامی تکلیمی^۱، امید رضایی‌فر^۲^۱دانشگاه سمنان، M.Qiyami@semnan.ac.ir^۲دانشگاه سمنان، Rezayfar@yahoo.com

چکیده

افزایش جمعیت و همچنین استفاده بی‌رویه از منابع انرژی تجدید ناپذیر و تولید زباله و افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای، سبب شده است تا آسیب‌های بران ناپذیری به محیط زیست وارد آمده است. یکی از مواردی که می‌تواند باعث ازدیاد این آسیب‌ها و مشکلات شود، افزایش تولید سیمان نیز می‌باشد. در همین راستا به سبب کاهش استفاده از سیمان و همچنین کاهش تولید این ماده، باید به بررسی موادی پرداخته شود که بتوان به جای سیمان و یا حداقل بخشی از آن نیز مورد استفاده قرار گیرد.

در این مقاله بررسی جایگزین کردن آهک و بنتونیت به جای سیمان پرداخته شده است. این مواد دارای خواص سیمانی بوده و از لحاظ زیست محیطی کمترین آسیب را دارا می‌باشند.

از نتایج به دست آمده از این مواد می‌توان به این مورد اشاره کرد، که استفاده از بنتونیت در بتن به جای سیمان می‌تواند نتایج قابل قبولی را ارائه دهد، اما استفاده همزمان از آهک به همراه بنتونیت نیز مقاومت مطلوب و حداقل سازه‌ای را ارائه نمی‌دهد.

واژه‌های کلیدی

آهک، بنتونیت، جایگزین سیمان، مواد مکمل سیمانی، محیط زیست

مقدمه

تحقیق و توسعه در زمینه مواد جایگزین سیمان، و همچنین مواد مکمل سیمانی^۱ (SCM) برای ایجاد صنعتی مناسب، به منظور مدیریت گرمایش جهانی و کمبود انرژی به دلیل استفاده بی‌رویه از منابع انرژی تجدیدناپذیر و همچنین انتشار گازهای گلخانه‌ای که از طریق تولید و تکنولوژی سیمان انجام می‌شود، لازم و ضروری می‌باشد. یقیناً افزایش دوام بیشتر مواد از اهداف دستیابی به بهره‌وری بیشتر از منابع و فاکتور ایمنی (عامل سلامتی) می‌باشد. محققان در حال تلاش برای جایگزینی سیمان پرتلند^۲ با مواد مکمل سیمانی و مواد سیمانی کم دما مانند سیمان‌های ویژه و مواد چسباننده ژئوپلیمری^۳ هستند. علاوه بر استفاده از سیمان‌های جایگزین و

SCMها به جای سیمان پرتلند خالص، کامپوزیت‌های آن‌ها با سای رمود معدنی می‌توانند به عنوان مصالح ساختمانی هوشمند در زمینه محیط زیست نیز عمل کنند.

استفاده از سیمان پرتلند دارای سنگ آهک نیز دارای مزایای بسیار مناسبی هم از نظر اقتصادی و هم از نظر فنی می‌باشد [۱-۳].

همچنین انتظار می‌رود تولید سیمان پرتلند آهکی در آینده افزایش پیدا کند. برای افزایش تولید این ماده باید دانش کاملی در زمینه خواص سیمان و بتن نیز کسب شود تا بتوان هم تولید بهتری داشت و هم استفاده از آن نیز گسترش پیدا کند [۴].

درباره موضوع سیمان، کارهای تحقیقاتی بر روی سه زمینه نیز تمرکز دارد. اولین زمینه مورد بررسی اثر آهک بر روی سیمان می‌باشد [۵-۸].

دومین زمینه که مورد بررسی قرار گرفته است نقش سنگ آهک در واکنش‌های هیدراتاسیون کلینکر مورد ارزیابی قرار گرفته است [۹-۱۶].

سیمان‌های آهکی دارای مقاومت مطلوبی می‌باشند و به طور کلی میزان جذب آب کمتری نسبت به سیمان‌های خالص نیز دارند. همچنین استفاده از سیمان پرتلند آهکی می‌تواند بهبود خواص بتن مسلح و بهبود دوام بتن را نشان دهد [۴].

یکی از موضوعاتی که مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است، مطالعه بر روی مقاومت سیمان‌های حاوی آهک در دماهای پایین می‌باشد. در این مطالعات رابطه بین انتشار گرما و مقاومت فشاری ملات‌ها را در دماهای ۱۰ تا ۲۳ درجه سانتی‌گراد مورد بررسی قرار داده‌اند. در تجزیه و تحلیل‌های انجام شده از جمله XRD و SEM نشان داده شده است که پودر سنگ آهک نه تنها به تشکیل فازهای MC^4 و HC^5 کمک می‌کند، بلکه نسبت ایجاد این فازها نیز با درجه حرارت‌های مختلف، متفاوت است. همچنین سیستم‌هایی که با سیمان

^۴ hemicarboxonate^۵ monocarbonate^۱ supplementary cementing materials (SCM)^۲ portland cement (PC)^۳ geopolymeric binders (Ljungberg)