نهمین کنگره ملّی مهندسی عمران، ۲۱ و ۲۲ اردیبهشت ماه ۱۳۹۵
دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

بررسی تاثیر نانو فریت روی بر مقاومت فشاری بتن

حسن شوقی[۱،*]، محمود قضاوی[۲]، عباس خوش زبان[۱]، وحید ابطحی[۳]، احمد حسینی بنده قرایی[٤]

۱- عضو هیات علمی، گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاداسلامی واحد کاشمر، کاشمر، ایران

۲- استاد، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی، تهران، ایران

۳- دانشجوی مهندسی عمران، دانشگاه آزاداسلامی واحد کاشمر، کاشمر، ایران

٤- پژوهشگر، گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاداسلامی واحد کاشمر، کاشمر، ایران

Hassanshoghi53@gmail.com

خلاصه

در دنیای امروز فناوری نانو نقشی پر اهمیت و غیر قابل انکار دارد. دسته‌ای از نانومواد که امروزه جایگاه بسیار مهمی در جامعه بشری دارند، نانومواد مغناطیسی هستند. فریت ها نسل جدیدی از این نانو مواد است که هنوز مطالعات زیادی بر روی آنها انجام نشده است. با توجه به تفاوت مولکولی فریت ها با مواد فرومغناطیس و وجود اکسیژن های بیشتر در ساختار آنها احتمال می رود که فریت روی ($ZnFe_2O_4$) نتایج متفاوت و حتی بهتری را نست به نانواکسیدهای آهن در استحکام بتن ها ایجاد نمایند زیرا ساختار متفاوت و خواص فیزیکی- شیمیایی متفاوت می تواند نیروهای الکترواستاتیکی، پیوندهای هیدروژنی و نیروهای کووالانسی و واندروالسی را تغییر دهد. در این تحقیق نانوذرات فریت روی با روش میسل معکوس میسرا و با استفاده از میکروامولسیون تهیه شده از CTAB و هگزانول تهیه شده و تاثیر آن بر روی مقاومت فشاری بتن بررسی شد. برای بررسی اثر نانو فریت روی بر مقومت فشاری بتن نمونه های بتنی حاوی درصد های مختلفی از نانوفریت ساخته شده و مقاومت فشاری آنها مورد بررسی قرار گرفت. برای این هدف از نسبت درصد وزنی سیمان استفاده شده و از نانو فریت روی با درصد های ۰٫۵ ، ۱، ۲ ، ۳ استفاده گردید. سپس مقاومت فشاری نمونه ها در سنین ۷ ، ۲۸ ، ۹۰ تعیین گردیدند. نتایج این مطالعه تاثیر مقادیر نشان داد که اضافه کردن ۲ درصد نانوفریت روی به بتن می تواند مقاومت فشاری بتن را بیش از ۱۰ درصد افزایش دهد.

کلمات کلیدی: بتن، مقاومت فشاری، نانوفریت روی

۱. مقدمه

تاکنون نانومواد زیادی بعنوان افزودنی در تولید بتن استفاده شده که از آن جمله می توان به نانوذرات سیلیس، نانولوله های کربنی، Fe_2O_3 ، آلومینا اشاره کرد. این نانوذرات توانسته اند خواصی منحصر به فرد را در بتن ایجاد نمایند که از آن جمله می توان به کاهش ترک خوردگی و افزایش مقاومت فشاری بتن اشاره نمود [۷-۱].

یکی از حوزه هایی که انتظار می رود فناوری نانو اثر فراوانی بر پیشرفت آن داشته باشد، مغناطیس ها و مواد مغناطیسی است. با ورود نانوفناوری به علم و صنعت مغناطیس، بهبود زیادی درکیفیت مغناطیس ها ایجاد شده است و مغناطیس هایی با ابعاد کوچک و نیروی مغناطیسی بزرگ ساخته شده اند. فریت‌های مغناطیسی که مواد مغناطیسی سرامیکی هستند از این دسته‌اند و ابعاد آنها می تواند گستره زیادی را دارا باشد [۱۱-۸].

به طور کلی فریت[1] به آن دسته از مواد مغناطیسی اطلاق می‌شود که جزء اصلی تشکیل دهنده آن اکسیدآهن است و پارامترهای مغناطیسی مطلوبی نظیر ضریب نفوذپذیری مغناطیسی و مقاومت ویژه الکتریکی بالا از جمله اصلی ترین خصوصیت‌های آنها است و دارای خاصیت فری مغناطیس می‌باشد.

فرمول شیمیایی فریت ها بصورت $(MO)(Fe_2O_3)$ است که در آن Mیک فلز دو ظرفیتی مثل آهن(Fe) می باشد. آهن فریتی یکی از آلوتروپ های آهن می باشد. این آلوتروپ از دمای ۲۷۳ درجه سانتیگراد تا ۹۱۲ درجه سانتیگراد پایدار است. این آلوتروپ دارای ساختمان بلوری مکعبی مرکز پر است(b.c.c). جمع کل اتم های واحد در این شبکه برابر است با یک اتم در مرکز مکعب بعلاوه ۸ اتم موجود در گوشه ها، تا دمای ۷۷۰ درجه سانتیگراد خاصیت آهنربایی دارد و از این دما بالاتر تا دمای ۹۱۲ درجه سانتیگراد این خاصیت خود را از دست می دهد. دمای ۷۷۰ درجه سانتیگراد به دمای کوری موسوم است[۱۱].

[1]- Ferrite