

بررسی تاثیر و مطالعه میکروساختاری بتن های حاوی میکرو سیلیس و نانوذرات

دکتر نادعلی رمضانپور^۱، سید کیوان داودی^۲، محمد صادق مرتضوی^۳

۱- عضو هیئت علمی گروه عمران، دانشگاه آزاد اسلامی، قائمشهر، ایران.

۲- گروه عمران، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قائمشهر، قائمشهر، ایران.

۳- گروه عمران، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قائمشهر، قائمشهر، ایران.

nramzanpour@yahoo.com
keyvandavoudi@yahoo.com
m_sadegh20@yahoo.com

چکیده

در این مقاله، خواص مکانیکی، رئولوژیکی و پایداری و میکروساختاری بتن حاوی میکرو SiO_2 و نانوذرات مورد بررسی قرار گرفت. برای این هدف، مقداری از سیمان پرتلند را با مقادیر مختلف از میکروسیلیس، نانو سیلیکا و ترکیبی از میکرو و نانو سیلیکا جایگزین و رفتار آنها در بتن مورد بررسی قرار گرفت. سپس ریزساختار بتن از طریق اسکن میکروسکوپ الکتریکی (SEM) مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج بدست آمده نشان داد که خواص قابل توجهی برای نمونه های میکرو و نانو سیلیکا بهبود یافته است. از نظر دیدگاه ساختار، تصاویر SEM نشان داد تصفیه شده و ساختار پر شده منافذ بتن حاوی مواد افزودنی به ویژه در سنین بالاتر است که می تواند منجر به افزایش قدرت و خواص پایداری نمونه های بتن شود.

کلید واژه: بتن، نانوذرات، میکروسیلیس، نانو تکنولوژی.

۱. مقدمه

بتن با عملکرد بالا (HPC) تبدیل به یک گزینه جذاب نسبت به بتن معمولی (NSC) شده است. بتن با عملکرد بالا (HPC) بتن های تخصصی طراحی شده برای ارائه مزایای مختلف در ساخت سازه های بتنی است. HPC قدرت بالا، خواص ماندگاری بهتر و ساختار خوب همراه با استحکام بالا را ارائه می دهد که یکی از ویژگی های مهم HPC است. HPC مزایای قابل توجه اقتصادی و معماری بیش از NSC در وضعیت مشابهی ارائه می دهد، و به خوبی برای ساخت و ساز که نیاز به دوام بالا دارد مناسب است. بتن خود متراکم (SCC) به عنوان بتنی است که تحت وزن خود با مقدار کمی ویریه یا بدون ویریه، بدون عرق کردن و از دست دادن آب متراکم می شود. به منظور تسهیل و اطمینان از پر شدن مناسب قالب و عملکرد خوب ساختاری در مناطق محدود شده و تقویت زیاد اعضای سازه استفاده شده است. این موضوع اهمیت قابل توجهی بخاطر مزایای ارائه داده شده در سال های اخیر پیدا کرده است. بسیاری از محققان از SCC حاوی افزودنی برای برآوردن تقاضای روز افزون این نوع از بتن، به دلیل بهتر بودن خواص مکانیکی، رئولوژیکی و دوام بتن مذکور در مقابل ویریه بتن معمولی (NVC) استفاده می کنند. محققان در حال بررسی افزودنی های مختلف بر خواص SCC در سال های اخیر هستند [1]. و به بررسی خواص SCC ساخته شده با مقادیر مختلف از خاکسترهای بادی می پردازند [2]. خواص مکانیکی و دوام فوق العاده بالای بتن مقاوم شده با فیبر (UHS-FRC) با مشخصات خود متراکم مورد مطالعه قرار گرفتند. در SCC ها می توان با سربارهای خاکستر آتشفشانی (GGBFS) افزایش مقاومت بدست آورد [3]. اثر متاکائولن بر خواص حمل و نقل بتن مورد بررسی قرار گرفت [4]. برخی از آثار ترکیب ذرات نانو در نمونه های بتن برای رسیدن به بهبود خواص فیزیکی و مکانیکی وجود دارد که برای استفاده نوع ذرات نانو سیلیس در بتن های معمولی تمرکز می کنند، که به طور کلی ملات سیمان و مواد مبنی بر سیمان و بتن خود متراکم است [5, 6, 7]. با ترکیب خصوصیات و مزایای HPC و SCC، می توان بتن خود متراکم با کارایی بالا تولید کرد که مزایا در هر دو شکل بتن تازه و سخت شده است. در حالی که ارائه قدرت و دوام بیشتر، آن را دارای کارایی خوب و خواص رئولوژیکی می کند. HPSC ماده ی امیدوار کننده ای برای بسیاری از برنامه های کاربردی و ساختاری به نظر می رسد. اما، بدون انجام مطالعه روی عملکردش قبل از استفاده گسترده از آن در ساخت و ساز به موفقیت دست پیدا نتوان کرد. همچنین، رفتار عناصر سازه های ساخته شده با HPSCC احتیاج به درک بهتر، همراه با مقررات طراحی دارد. هدف از این مطالعه بررسی مکانیکی، رئولوژیکی و خواص دوام