

تاثیر پودر شیشه ضایعاتی روی مقاومت و جمع شدگی بتن های توان مند HPC

سروش خداوردی^{۱*}، علی دلنواز^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران سازه، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران، Soroush.khodaverdii@gmail.com

۲- استادیار مهندسی عمران، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران، A.Delnavaaz@qiau.ac.ir

چکیده

از آنجایی که سیمان مهم ترین و گران ترین بخش بتن است و همچنین عامل اصلی به وجود آمدن جمع شدگی بتن ناشی از خشک شدن و جمع شدگی خودزا می باشد که باعث بروز ترک و نفوذ مواد مضر و در نتیجه تخریب بتن و خوردگی میلگرد ها می شود. اگر بتوان درصدی از آن را توسط مصالحی مانند پودر شیشه جایگزین نمود، علاوه بر کاهش قیمت نهایی، می توان آسیب به محیط زیست را با استفاده از ضایعات شیشه به حداقل رساند. در این مقاله تاثیر پودر شیشه به عنوان یک ماده پوزولانیک که در دو قطر ذرات ۱۲۵-۱ میکرون نوع (A) و (۱-۲۵۰) میکرون نوع (B) در بتن توانمند (hpc) مورد بررسی قرار گرفته است. با استفاده از جایگزینی پودر شیشه درصد های (۲۰، ۱۵، ۱۰، ۵، ۰) به جای سیمان پرتلند، برای نمونه های ساخته شده با طرح اختلاطی ثابت مورد بررسی قرار گرفت است. آزمایش های انجام شده در این طرح، جمع شدگی، مقاومت فشاری ۷ و ۵۶ روزه، مقاومت خمشی سه نقطه ای و جذب آب موئینه می باشد که با افزایش درصد پودر شیشه شاهد کاهش جمع شدگی و جذب آب موئینه بتن و همچنین بهبود مقاومت فشاری و خمشی در سنین بالا نسبت به نمونه شاهد بوده است.

واژه های کلیدی: بتن توانمند HPC، جمع شدگی، پودر شیشه، پوزولانیک

۱- مقدمه

تولید سیمان بسیار پر انرژی و آلوده کننده محیط زیست است که در این فرآیند، حدود ۵-۸٪ به انتشار گازهای گلخانه ای جهانی کمک می کند [۱]. این سهم بالا به علت تولید هر تن سیمان است که یک تن دی اکسید کربن (CO₂) را به اتمسفر انتشار می دهد [۲-۳]. استفاده از مواد زائد جامد یا محصولات صنعتی به عنوان جزئی جایگزینی برای سیمان در بتن استراتژی قابل ملاحظه ای برای کاهش استفاده از سیمان پرتلند و در نتیجه کاهش آلودگی محیط زیست و اثرات انرژی لازم برای تولید بتن است [۴]. استفاده از مواد مکمل سیمانی (SCMs) برای جبران بخشی از سیمان یک روش امیدوار کننده برای کاهش آسیب به محیط زیست می باشد. چندین محصول جانبی صنعتی با استفاده از SCM ها به طور موفقیت آمیزی مورد استفاده قرار گرفته است شامل سیلیکا فوم (SA) ذرات ریز سرباره ی کوره گدازه (GGBS) و خاکستر پرواز می باشد [۵]. این مواد مخلوطی با سیمان استفاده می شود که می تواند دوام بتن، قدرت، کارایی در اوایل و بلند مدت و اقتصاد را بهبود بخشد [۵]. از سال ۲۰۰۵، مجموع تولید جهانی شیشه زباله تخمین ۱۳۰ میلیون تن است که در آن اتحادیه اروپا، چین و ایالات متحده به ترتیب حدود ۳۳ میلیون تن، ۳۲ میلیون تن و ۲ میلیون تن بودن [۶]. شیشه به عنوان زباله غیر قابل تجزیه در طبیعت می باشد