

ارزیابی اقتصادی، فنی و زیست محیطی روسازی بتن ژئوپلیمری (قلیا فعال)

غلامعلی شفا بخش^{۱*}، ابوالفضل محمدی جانکی^۲

۱- استاد، گروه مهندسی عمران، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه سمنان، ایران

۲- دانشجو دکتری مهندسی عمران، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه سمنان، ایران

ghshafabakhsh@semnan.ac.ir

چکیده

ترک خوردگی ناشی از فشار تبلور نمکها در منافذ بتن در معرض دماهای بسیار سرد نظیر یخزدگی و پدیده ذوب و یخ از جمله موارد قابل توجه در کاهش دوام بتن می‌باشند. که بتن ژئوپلیمری با توجه به ساختار آلومینو سیلیکاتی که دارد می‌تواند دوام بیشتری نسبت به بتن با سیمان معمولی داشته باشد. پلیمر معدنی آلومینوسیلیکات که به آن بتن ژئوپلیمری (سیمان قلایا فعال) گفته می‌شود که دارای ساختاری سه بعدی می‌باشد، خمیر ژئوپلیمر می‌تواند به عنوان یک چسباننده در تولید بتن به جای خمیر سیمان مورد استفاده قرار گیرد. مواد ژئوپلیمری از طریق فعال سازی مواد آلومینوسیلیکاتی با محلول‌های سیلیکات قلیایی و هیدروکسید قلیایی و عمل‌آوری در گستره دمایی محیط تا حداکثر ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد، ساخته می‌شوند. بسته به دمای عمل‌آوری، ژئوپلیمرها دارای ساختار آمورف تا نیمه بلورین با اندازه نانو می‌باشند. منابع آلومینوسیلیکاتی مورد استفاده در سنتز ژئوپلیمرها شامل کائولین، متاکائولین، خاکستر بادی، سرباره‌های متالوژیکی مانند سرباره کوره بلند و کانی‌های آلومینوسیلیکاتی می‌باشند. محلول‌های فعال کننده مورد استفاده معمولاً سیلیکات سدیم یا پتاسیم می‌باشند که می‌توان همراه با آن‌ها از هیدروکسید سدیم یا پتاسیم نیز استفاده نمود. دو شاخص جهت ارزیابی بتن از لحاظ اقتصادی-فنی، و زیست محیطی می‌باشد که عبارتند از: شاخص C (میزان هزینه لازم برای هر واحد مقاومت فشاری) و شاخص I (میزان گاز دی اکسید کربن برای هر واحد مقاومت فشاری) را مشخص می‌کنند. بر این اساس شاخص C بتن ژئوپلیمری ۷/۷٪ از بتن معمولی بالاتر است. بر اساس شاخص C بتن معمولی بر بتن ژئوپلیمری ارجحیت دارد. به عبارت دیگر هزینه برای هر واحد مقاومت در بتن ژئوپلیمری ۷/۷٪ از بتن معمولی گران‌تر است. بر این اساس شاخص I بتن معمولی ۹۳٪ از بتن ژئوپلیمری بالاتر است. بر اساس شاخص I بتن ژئوپلیمری بر بتن معمولی ارجحیت دارد. به عبارت دیگر میزان انتشار گاز دی اکسید کربن برای هر واحد مقاومت در بتن معمولی ۹۳٪ بیشتر از بتن ژئوپلیمری است. بتن ژئوپلیمری از دیدگاه اقتصادی-فنی و زیست محیطی به صرفه‌تر می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: بتن ژئوپلیمری، قلایا فعال، فنی اقتصادی، زیست محیطی، مکانیزم گیرش

۱- مقدمه

سیمان پرتلند معمولی نقش اساسی در تولید بتن معمولی دارد تقریباً سالیانه ۳/۶ بیلیون تن سیمان در هر سال تولید می‌شود. موادی از قبیل بتن ژئوپلیمری حاوی سرباره کوره آهن‌گدازی، دوده سیلیسی و خاکستر بادی می‌توانند جایگزین کلینکر شوند که استفاده از آن‌ها در بتن بسیار مقرون به صرفه است [۱].