

طرح اختلاط بهینه بتن ژئوپلیمری حاوی زئولیت به روش تاگوچی

نسیبه بینای کمساری^{1*}، ملک محمد رنجبر تکلیمی²

1- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران-سازه، دانشکده فنی، دانشگاه گیلان، Negin_bny@yahoo.com

2- دانشیار گروه عمران-سازه، دانشکده فنی، دانشگاه گیلان، Ranjbar@guilan.ac.ir

چکیده

در فرایند تولید هر تن سیمان مقادیر زیادی سوخت فسیلی و برق مصرف می‌شود. ضمن اینکه از تولید هر تن سیمان تقریباً یک تن گازکربنیک تولید و گازهای آلاینده کارخانجات سیمان، وارد محیط زیست می‌شود. توجه به اثرات مخرب زیست‌محیطی تولید این ماده، ازجمله سهم حدود 5 درصدی انتشار گاز CO₂ در جو امری اجتناب ناپذیر بوده و ارائه‌ی محصولات جایگزین جهت کاهش این اثرات، اصلی ضروری به شمار می‌آید. برای رسیدن به این هدف از سرباره کوره آهنگدازی و زئولیت که دارای منابع زیادی در کشور هستند، به عنوان جایگزین سیمان استفاده شد. در این پژوهش برای تعیین طرح‌های اختلاط بهینه، از روش تاگوچی با پنج فاکتور عیار مواد پایه، درصد سرباره، غلظت هیدروکسید سدیم، مدت و دمای عمل‌آوری استفاده شد. در مجموع 16 طرح اختلاط با در نظر گرفتن چهار سطح برای عیار ماده پایه به مقادیر 300، 350، 400 و 450 کیلوگرم بر مترمکعب، سرباره به مقادیر 6، 18، 24 و 48 ساعت و دو سطح برای دمای عمل‌آوری به مقادیر 8، 10، 12 و 14 مولار، مدت عمل‌آوری به مقادیر 6، 18، 24 و 48 ساعت و دو سطح برای دمای عمل‌آوری به مقادیر 20 و 60 درجه سانتیگراد ساخته شد. تحلیل روش تاگوچی نشان داد که اگر عیار ماده پایه برابر با 450 کیلوگرم بر مترمکعب، درصد سرباره برابر با 85 درصد، غلظت هیدروکسید سدیم برابر با 12 مولار، مدت عمل‌آوری 48 ساعت و دمای عمل‌آوری به 60 درجه سانتیگراد باشد، بهترین نتیجه حاصل خواهد شد.

واژه‌های کلیدی: بتن ژئوپلیمری، سرباره، زئولیت، روش تاگوچی، طرح اختلاط بهینه

1- مقدمه

بتن تهیه شده با سیمان پرتلند معمولی، رایج‌ترین نوع مصالح ساختمانی است، که به علت در دسترس بودن مواد اولیه‌اش و سادگی آماده‌سازی و ساخت آن در هر شکل ممکن، به‌طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرد. کاربردهای بتن در حوزه‌های زیرساختی، سکونتگاه‌ها و حمل و نقل، به‌طور گسترده‌ای سبب توسعه تمدن، فرآیندهای اقتصادی و ثبات و کیفیت زندگی شده است. امروزه با ظهور بتن‌های با کارایی بالا، دوام و مقاومت بتن به مقدار زیادی بهبود یافته است [1].

تقاضا و تولید جهانی سیمان در حال افزایش می‌باشد. انتظار می‌رود تولید سالانه سیمان در سطح جهانی از حدود 2540 میلیون تن در سال 2006 به بین 3680 تا 4380 میلیون تن در سال 2050 رشد یابد. بزرگترین سهم این رشد در چین، هند و دیگر کشورهای در حال توسعه در قاره آسیا خواهد افتاد. این افزایش قابل توجه در تولید سیمان در کنار افزایش قابل توجه در مصرف انرژی و انتشار گاز گلخانه‌ای دی‌اکسید کربن در صنعت سیمان دارای اهمیت دو چندان می‌گردد. در سطح