

بررسی خواص مکانیکی بتن مقاومت بالای حاوی ذغال سنگ، پودر لیکا و نانو سیلیس

سید کریم حسینی¹، محمد ابراهیم میرعابدینی^{2*}، ابوذر اسفندیاری پور³

1- گروه مهندسی عمران، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران

2- گروه مهندسی عمران، واحد گرگان، دانشگاه آزاد اسلامی، گرگان، ایران

3- گروه مهندسی عمران، واحد گرگان، دانشگاه آزاد اسلامی، گرگان، ایران

چکیده

امروزه پیشرفت روز افزون تکنولوژی و دستیابی به نوآوری‌های روز افزون در زمینه مصالح ساختمانی، تولید بتن با مقاومت بالا را میسر ساخته و استفاده از این ماده به دلایل اقتصادی و فنی در ساخت مقاطع بتنی در حال افزایش است. هدف این تحقیق آن بوده است که با ساخت طرح‌های مختلف اختلاط بتن مقاومت بالای حاوی پودر ذغال سنگ با نسبت‌های 10، 20، 30، 40 و 50 درصد وزنی جایگزین سیمان، لیکای خرد شده با نسبت‌های 10، 20 و 30 درصد حجمی جایگزین مصالح شنی به همراه نانو سیلیس و تغییر پارامترهایی نظیر مقدار پودر ذغال سنگ، لیکا، نسبت آب به سیمان و درصد نانو سیلیس، مقاومت فشاری و مقاومت کششی بتن مقاومت بالا را مورد ارزیابی قرار دهد. نتایج این تحقیق نشان دادند که با جایگزینی 10، 20 و 30 درصد حجمی لیکای خرد شده به جای شن، مقاومت فشاری 28 روزه به ترتیب بین 2/9 تا 8 درصد افزایش، بین 1 درصد افزایش تا 10/1 درصد کاهش و نیز بین 14/4 تا 21/3 درصد، کاهش یافته است. از طرفی در بیشترین مقاومت فشاری بدست آمده، با افزودن 1، 2 و 3 درصد نانو سیلیس به طرح‌های بتن مقاومت بالای حاوی پودر ذغال سنگ و لیکای خرد شده، مقاومت فشاری 28 روزه به ترتیب به میزان 6، 3/8 و 8 درصد نسبت به نمونه شاهد افزایش یافته است. مقاومت کششی 28 روزه بتن‌های مقاومت بالای حاوی 10، 20 و 30 درصد حجمی لیکای خرد شده نسبت به طرح شاهد نیز به ترتیب بین 1/1 تا 5/6 درصد افزایش، بین 2/7 تا 15/4 درصد کاهش و نیز بین 19/6 تا 30/2 درصد کاهش داشته است.

واژه‌های کلیدی: خواص مکانیکی، بتن مقاومت بالا، ذغال سنگ، لیکا، نانو سیلیس

1- مقدمه

در چند دهه‌ی اخیر، رسیدن به مقاومت فشاری بالا در بتن از اهداف اصلی دست اندرکاران کارهای بتنی بوده است. بر اساس تعریف مؤسسه‌ی بتن آمریکا، بتن با مقاومت بالا بتنی است که دارای مقاومت فشاری بالاتر از 42 مگاپاسکال برای بتن ساخته شده از سنگدانه‌های سبک باشد. شایان ذکر است که اغلب آیین نامه‌های بتن هنوز مقاومت فشاری بتن مورد استفاده در سازه‌ها را به 60 مگاپاسکال محدود می‌کنند. البته اخیراً بعضی از آیین نامه‌های بتن، تحت شرایطی تا حد 105 مگاپاسکال را نیز مجاز می‌شمارند. غالباً ساخت بتنی با مقاومت فشاری در حدود 50 مگاپاسکال با کاهش نسبت آب به سیمان تا حد 0/3 امکان پذیر است. ساخت بتنی با مقاومت زیاد و در حد 120 مگاپاسکال و استفاده از آن در ساخت سازه‌های مختلف به ویژه ساختمان‌های بلند، در کشورهای پیشرفته دنیا رواج یافته ساخت. از جمله مزایای این بتن‌ها می‌توان به مقاومت فشاری و