

بررسی افزایش مقاومت فشاری بتن به وسیله اثرات نوع دانه بندی مصالح سنگی

حسین هادیان کمرودی، محمدرضا سهرابی

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشگاه سیستان و بلوچستان

۲- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه سیستان و بلوچستان

Hosein_hadian@yahoo.com

خلاصه

به دلیل اینکه حجم زیادی از بتن را سنگدانه ها تشکیل داده و نقش اساسی در مقاومت بتن ایفا می کنند، در این مقاله به بررسی نقش دانه بندی در بتن پرمقاومت پرداخته می شود. تولید بتن با مقاومت بالاتر با سنگدانه های مختلف امری امکان پذیر است اما برای رسیدن به طرح اختلاط بهینه و در واقع کاهش مواد افزودنی و یا حتی سیمان مستلزم توجه ویژه به ترکیب مصالح سنگی و در صورت لزوم اصلاح سنگدانه های مصرفی است. در این تحقیق از ۱۸ نمونه مکعبی ساخته شده از سنگدانه های کوآرتزیت مطابق منحنی دانه بندی استاندارد ASTM C۳۳ استفاده شده است که در آن پارامترهای عیار سیمان و نسبت آب به سیمان (W/C) و درصد میکرو سیلیس ثابت می باشد. بر اساس نتایج حاصله، مقاومت فشاری بتن با مقاومت بالاتر شدیداً تحت تاثیر مشخصات ذرات سنگدانه و دانه بندی آنها می باشد.

کلمات کلیدی: بتن پرمقاومت، سنگدانه، خواص مکانیکی، خواص تازه

۱. مقدمه

بتن یکی از رایج ترین و ارزاترین مصالح ساختمانی در جهان شناخته شده است. امروزه سرانه مصرف بتن از مرز یک تن در سال به ازای هر نفر گذشته ولی هنوز تولید و مصرف آن با اصول توسعه پایدار سازگار نشده است [۱]. از مهمترین مشکلات موجود در ساختمان های بتنی بزرگ شدن ابعاد تیروستون در اثر افزایش ارتفاع کل ساختمان می باشد، در نتیجه به علت افزایش وزن مرده کل ساختمان، نیروی زلزله که تاثیر مستقیم با بار مرده دارد افزایش پیدا می کند [۲]. برای حل این مشکل و استفاده از تیر و ستون با ابعاد کوچکتر نیازمند استفاده از بتن با مقاومت بالا می باشیم. امروزه استفاده از بتن با مقاومت بالا در پروژه های بزرگ دنیا بسیار رایج شده است بطوری که ساخت بلندترین سازه های جهان بدون استفاده از تکنولوژی بتن با مقاومت بالا غیر ممکن می باشد. مقاومت بالا در اغلب اوقات شامل یک تناسبی بین مواد جدید می باشد [۳].

از آنجا که دانه بندی سنگدانه ها عامل تعیین کننده ای در مقدار کارایی مخلوط بتن بوده و کارایی نیز به نوبه خود بر مقدار آب و سیمان لازم در مخلوط اثرگذار است، از اینرو باعث کنترل جداسدگی و آب انداختگی در بتن گردیده و بر نحوه جای دهی و پرداخت سطح بتن تاثیر می گذارد. همانطوری که تکنولوژی بتن با مقاومت بالا در حال توسعه است تعریف بتن با مقاومت بالا نیز تغییر کرده است [۴]. در دهه ۱۹۵۰ بتن با مقاومت فشاری ۵۰۰۰ psi (۳۴ Mpa) به عنوان بتن با مقاومت فشاری بالا، در دهه ۱۹۶۰ بتن با مقاومت فشاری ۷۵۰۰ تا ۶۰۰۰ psi به عنوان بتن با مقاومت بالا مورد بررسی قرار گرفت و در دهه ۱۹۷۰ بتن با مقاومت فشاری ۹۰۰۰ psi ساخته شد. اخیراً بتن هایی با مقاومت فشاری بیش از ۱۶۰۰۰ psi (۱۱۰ Mpa) برای استفاده در اعضای پیش ساخته و اعضای بتنی درجا مورد استفاده قرار می گیرد. از جمله ابتدایی ترین روش های تهیه بتن با مقاومت زیاد استفاده از نسبت های آب به سیمان پایین می باشد [۵]. این گونه بتن ها اکثراً فاقد کارایی مناسب بوده که کارشناسان بتن این نقص را با افزودن فوق روان کننده ها به مخلوط بتن برطرف نموده اند. از افزودنی های کاهنده آب برای کاهش آب اختلاط لازم برای تولید بتنی با اسلامپ معین، کاهش نسبت آب به سیمان، کاهش مقدار سیمان یا افزایش اسلامپ استفاده می شود [۶]. در سال ۱۹۵۰ کلایگر روش تهیه و طرح اختلاط بتنی را معرفی کرد که مقاومت ۲۸ روزه آن در محدوده ۵۰ تا ۶۰ مپا بود. در این بتن ها نسبت آب به سیمان ۰/۲۹ تا ۰/۴۱ و عیار سیمان بین ۲۸۰ تا ۶۷۰ kg/m^۳ بود. در سال ۱۹۷۳ پرنچو گزارش هایی در ارتباط با ساخت بتن های با مقاومت فشاری ۲۸ روزه تا ۹۱/۳ مپا منتشر ساخت او در ساخت این بتن ها از نسبت های آب به سیمان ۰/۲۲ تا ۰/۳۵ استفاده کرد بدون آنکه فوق روان کننده استفاده کند [۷]. همه این پژوهش ها نشان می دهد که خمیر سیمان