



بررسی تأثیر شکل و اندازه و اندازه بزرگترین سنگدانه بر مقاومت فشاری نمونه‌های بتنی

محمد رضا توکلی‌زاده^۱، علی اکبر میرنامی^۲، مهدی گلچین^۲

۱- عضو هیأت علمی گروه عمران دانشگاه فردوسی مشهد

۲- دانشجوی کارشناسی عمران- دانشگاه فردوسی مشهد

drt@um.ac.ir

خلاصه

مقاومت فشاری به عنوان اساسی‌ترین ویژگی بتن در طراحی سازه‌های بتن‌آرمه به کار می‌رود. بسیاری از ویژگی‌های مکانیکی دیگر بتن به‌عنوان تابعی از مقاومت فشاری ارائه می‌شوند. در این پژوهش آزمایشگاهی، تأثیر اندازه، شکل نمونه و اندازه بزرگترین سنگدانه بر مقاومت فشاری بتن به صورت آماری مورد بررسی قرار گرفته است. جهت بررسی این عوامل، در مجموع چهار طرح اختلاط متفاوت و تعداد ۱۵۰ نمونه‌ی استوانه‌ای و مکعبی، هر کدام در چهار اندازه مختلف، تهیه و آزمایش گردید. پس از بررسی و تحلیل داده‌ها اثر شکل و اندازه و اندازه بزرگترین سنگدانه موجود در مقاومت بتن تعیین و با دانسته‌های موجود مقایسه گردید. در پایان ضرایب تبدیل مقاومت نمونه‌های مکعبی به استوانه‌ای آورده شده است.

کلمات کلیدی: بتن، مقاومت فشاری، اندازه، شکل، تئوری احتمال

۱. مقدمه

تمامی مواد دارای ویژگی‌های ذاتی می‌باشند. هنگامی که این ویژگی‌ها مستقل از شکل و اندازه نمونه باشد، برای هر ماده مقداری منحصر به فرد در نظر گرفته می‌شوند. برای طراحی سازه‌های بتنی، مقاومت فشاری ۲۸ روزه نمونه‌های استاندارد استوانه‌ای با قطر و ارتفاع به ترتیب ۱۵۰ و ۳۰۰ میلیمتر به‌عنوان اساسی‌ترین مشخصه یا ویژگی ماده پذیرفته شده است [۱]. گرچه این عقیده رایج که مقاومت فشاری بتن یک ویژگی منحصر به فرد ماده می‌باشد، در عمل صحیح نمی‌باشد، چرا که مقاومت فشاری بتن بسته به اندازه نمونه، شکل نمونه و نوع شکست نمونه متفاوت می‌باشد [۲]. عضوهای فشاری اصلی در سازه‌ها ستون‌ها می‌باشند که اغلب با مقطع دایروی‌اند و نسبت قطر به ارتفاع آنان بیش از یک است بنابراین مشاهده می‌گردد که استفاده از نمونه‌های استوانه‌ای در عمل همخوانی بهتری با بارگذاری دارد، از طرفی استفاده از نمونه‌های مکعبی به دلیل داشتن دو سطح صاف در تماس با قالب و جهت بارگذاری، سهولت بیشتری دارد چرا که برای بارگذاری نمونه‌های استوانه‌ای پایداری سطوح آن را توسط روش‌های استاندارد (مثلاً کلاهک گذاری با گوگرد) عمود بر هم نمود. در ایران و برخی کشورها از جمله آمریکا و کانادا نمونه استوانه‌ای به عنوان نمونه استاندارد پذیرفته شده است ولی در برخی کشورهای اروپایی، نمونه مکعبی نمونه استاندارد می‌باشد، ملاحظه می‌گردد که یافتن ضرایبی جهت تبدیل این مقاومت‌ها به یکدیگر ضروری می‌باشد.

۲. پژوهش‌های پیشین

در این زمینه تحقیقات مختلفی صورت گرفته است. پژوهشگران اظهار داشتند که تغییرات مقاومت فشاری بدست آمده در آزمایشگاه بر اثر شکل و اندازه در بتن‌های با مقاومت‌های بالا کمتر از تغییرات برای بتن با مقاومت‌های پایین است [۳]. همچنین آنها اظهار داشتند که به‌طور کلی با