

بررسی و مقایسه خصوصیات مکانیکی استفاده از الیاف فولادی با

نسبت طول به قطر متفاوت در بتن

علی قیامی، دکتر تخصصی، موسسه آموزش عالی اقبال لاهوری

مهرداد رجبزاده، کارشناسی ارشد، موسسه آموزش عالی اقبال لاهوری

چکیده:

بتن با الیافی که از افزودن حداقل یک نوع مختلف از الیاف به بتن حاصل می‌شود، به دلیل خصوصیات مکانیکی برتر مورد توجه طراحان قرار گرفته است. در این پژوهش تاثیر استفاده از الیاف فولادی بر روی خصوصیات مکانیکی بتن همچون، مقاومت‌های فشاری و کششی به عنوان پارامترهای تاثیرگذار در عملکرد سازه‌های بتنی بررسی شده است. استفاده از الیاف فولاد به عنوان افزودنی مناسب برای بهبود خصوصیات مکانیکی بتن مانند مقاومت کششی و مقاومت بتن در برابر ضربه پژوهش‌های بسیاری انجام شده است، از سویی دیگر افزودن الیاف تاثیر بسزایی بر مقاومت فشاری بتن ندارد. از سویی دیگر، استفاده از الیاف فولادی با نسبت‌های طول به قطر متفاوت تاثیرات متفاوتی بر روی خصوصیات مکانیکی مهم بتن همچون مقاومت کششی دارد. برای مثال، استفاده از الیاف فولادی کوتاه (نسبت قطر به طول ۵۰) مقاومت فشاری بتن را کاهش می‌دهد و همچنین تاثیری بر روی مقاومت کششی و مقاومت در برابر ضربه نداشته است. حال آنکه افزایش طول الیاف باعث تغییر این وضعیت شده و تاثیر بسیار مثبتی بر روی تمامی خصوصیات مکانیکی نمونه‌های بتنی دارد. افزایش این نسبت تا حدود نسبت طول به قطر ۹۲ می‌باشد و بعد از این مقدار میزان تاثیر گذاری بسیار کم خواهد بود.

کلمات کلیدی: بتن الیافی، بتن با الیاف، الیاف فولادی، تاثیر نسبت قطر به طول الیاف

۱- مقدمه

بتن‌های الیافی دارای رفتارهای مناسبی چون ترک خوردگی چندگانه و سخت شدن در بارگذاری‌های کششی و خمشی می‌باشند. همچنین، بتن‌های الیافی با توجه به ظرفیت بارگذاری قابل توجه و ظرفیت جذب انرژی مناسب، توانایی کاربرد لرزه‌ای را نیز دارند. تعدادی از مطالعات به بررسی کاربردهای سازه‌های بتن‌های الیافی پرداخته‌اند. این تحقیق‌ها شامل تیرهای اتصال [۱ و ۲]، دیوارهای برشی [۳]، دیوارهای پرکننده برای ارتقاء لرزه‌ای [۴] و محل اتصال تیر به ستون [۵] می‌باشد. با توجه به پژوهش‌های پیشین، الیاف یک ماده مناسب برای حصول اطمینان از رفتار لرزه‌ای مطلوب و بهبود عملکرد لرزه‌ای در اعضای با رفتارهای برشی و انعطاف‌پذیر می‌باشند [۶]. Ruby و همکاران [۷] مقاومت فشاری، مقاومت کششی و مقاومت خمشی بتن‌های الیافی را بررسی کردند. آن‌ها در آزمایش‌های خود به این نکته دست یافتند که استفاده از الیاف تاثیر بسزایی بر روی بهبود خصوصیات مکانیکی بتن دارد. Bantia و Sappakittipako [۸] با استفاده از ۳ نوع الیاف فولادی نشان دادند که الیاف با قطر بزرگ به دلیل ارزانی، پخش راحت و عدم کاهش قابل توجه کارایی، در بهبود خصوصیات مکانیکی بتن از جمله مقاومت‌های فشاری و کششی مفید هستند. Yao و همکاران (۲۰۰۳) [۹] با استفاده از سه نوع الیاف کربنی، فولادی و پلی پروپیلن هفت حالت مختلف ترکیب‌های هیبریدی ساختند و خصوصیات مکانیکی آن‌ها را بررسی کردند. بهترین حالت در تست فشار، کشش و مودال شکست مربوط به نمونه‌ی دارای ۰.۳٪ فولاد و ۰.۲٪ کربن می‌باشد. این در حالی است که ترتیب مقاومت نمونه‌ها با یک نوع فیبر براساس نوع الیاف بدین