

ارزیابی آزمایشگاهی عملکرد تیرهای بتن آرمه خودتراکم حاوی الیاف تحت بارگذاری سیکلی شبه استاتیکی

حمیدرضا توکلی

استادیار و عضو هیات علمی، دانشگاه صنعتی نوشیروانی، بابل، ایران
tavakoli@nit.ac.ir

پدرام جلالی

دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی زلزله، دانشگاه صنعتی نوشیروانی، بابل، ایران
pedramja@yahoo.com

کلید واژه‌ها: بتن خودتراکم، بتن الیافی، بارگذاری شبه استاتیکی، بارگذاری سیکلی

چکیده

آزمایشات آزمایشگاهی المان‌های سازه‌ای بتن مسلح برای تعیین رفتار آن‌ها تحت بارگذاری یک زلزله شبیه‌سازی شده از اهمیت بالایی برخوردار است. پارامترهایی همچون سختی، مقاومت، شکل‌پذیری، توانایی جذب و اتلاف انرژی و خرابی‌های بوجود آمده در اثر بارگذاری سیکلی، از جنبه‌های مورد نظر رفتار، در طراحی لرزه‌ای اعضای سازه‌ای می‌باشد که نمی‌توانند با اطمینان کامل توسط روش‌های تحلیلی تعیین گردند و نیاز است تا به وسیله آزمایشات آزمایشگاهی ارزیابی گردند. روش‌های متفاوتی جهت شبیه‌سازی زلزله شدید همانند روش میز لرزه، روش شبه دینامیکی و روش شبه استاتیکی وجود دارد که از مزایای روش‌های شبه استاتیکی می‌توان به سرعت پایین آزمایش و امکان مشاهده جزئیات در حین آزمایش و اقتصادی بودن آن اشاره کرد. بدین منظور نمونه تیرهای بتنی از ۴ طرح اختلاط شامل بتن‌های حاوی الیاف فلزی (۰.۱، ۰.۲ و ۰.۳ درصد حجمی) و بتن فاقد الیاف به عنوان بتن مرجع مورد آزمایش و مقایسه قرار گرفته‌اند. نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که هرچه میزان الیاف در بتن افزایش می‌یابد، سختی عضو در ناحیه خطی کمتر شده و همچنین المان سازه‌ای، نرمی و شکل‌پذیری بیشتری از خود نشان می‌دهد. حضور الیاف مقاومت عضو را به مقدار قابل توجهی افزایش داده و در طی سیکل‌های بارگذاری نیز توانایی استهلاک انرژی را به طور مشهود بالا خواهد برد.

مقدمه

مواد سیمانی با مقاومت کششی پایین و ظرفیت کرنشی کم شناخته می‌شوند که موادی شکننده می‌باشند. به طور متداول از میلگردهای فولادی سرتاسری و دور پیچ در بتن برای تحمل تنشهای کششی و برشی وارد شده، استفاده می‌شود که استفاده از آن را به عنوان مواد سازه‌ای امکان پذیر می‌کند. در پنج دهه گذشته، نوع دیگری از تقویت کننده‌ها برای غلبه بر شکنندگی با نام الیاف گسسته با توزیع تصادفی استفاده شده است که نوع جدیدی از مصالح سازه‌ای به نام بتن مسلح الیافی را تولید کرده که در آن مقاومت، شکل‌پذیری و دوام تقویت شده است. عبارت بتن مسلح به الیاف^۱ به عنوان بتنی که ساخته شده از سیمان هیدرولیک (سیمانی که در آب سفت می‌شود)، سنگدانه‌های ریز و درشت و رشته‌های گسسته الیاف می‌باشد، شناخته می‌شود (ACI Committee, 1997).

انهدام و زوال بتن به شدت به تشکیل ریزترک‌ها و ترک‌ها در اثر بارگذاری و یا تأثیرات محیطی وابسته است. تغییرات گرمایی و رطوبتی در خمیر سیمان باعث ایجاد ریز ترک‌ها می‌شوند و چنین ریز ترک‌هایی در ماتریس‌های مجاور سطح دانه‌های درشت متمرکز می‌شوند. با تأثیر بیشتر بارگذاری و نیز سایر مسائل محیطی، ریز ترک‌ها در جسم بتن منتشر می‌شود (Soroushian, 1986). استفاده از الیاف مختلف در بتن و ساخت بتن الیافی بعنوان گامی موثر در جلوگیری از انتشار ریز ترک‌ها و ترک‌ها و جبران ضعف مقاومت کششی بتن معمولی محسوب می‌شود (Lin, 1992).

1- Fiber Reinforced Concrete (FRC)

