



بهبود عملکرد اتصال تیر-ستون بتن آرمه با استفاده از بتن فوق توانمند الیافی

مهدی حسنی^۱، محمدرضا اصفهانی^۲، عارف بهاروند^۳

۱- کارشناس ارشد عمران-سازه دانشگاه فردوسی مشهد

۲- استاد گروه عمران دانشگاه فردوسی مشهد

۳- دانشجوی دکتری عمران-سازه دانشگاه شیراز

mahdi.hassany@yahoo.com

خلاصه

یکی از مشکلات اساسی اتصال تیر-ستون در سازه‌های بتن آرمه، عدم وجود محصورشدگی کافی در هسته آن بوده که این امر موجب ناتوانی اتصال در استهلاک انرژی زلزله می‌گردد. ارتقای خصوصیات مکانیکی بتن مصرفی همواره به عنوان گزینه‌ای مطلوب برای رفع این نقص مورد آزمایش و بررسی قرار گرفته است. در پژوهش حاضر، الیاف فولادی به بتن فوق توانمند ناحیه هسته اتصال خارجی تیر-ستون افزوده گردید و اثر آن بر رفتار چرخه‌ای اتصال، به صورت آزمایشگاهی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهد که افزایش مقاومت فشاری بتن ناشی از به کارگیری بتن فوق توانمند بدون الیاف فولادی، تاثیر مطلوبی بر عملکرد اتصال نخواهد داشت. بر اساس نتایج حاصل، استفاده از بتن فوق توانمند الیافی در اتصال، موجب افزایش انرژی مستهلک‌شده، افزایش ظرفیت باربری، کاهش طول مفصل پلاستیک و حذف ریزش بتن در ناحیه خسارت دیده می‌گردد. همچنین استفاده از الیاف فولادی تاثیر بسیار مطلوبی بر محصورشدگی هسته اتصال می‌گذارد.

کلمات کلیدی: اتصال تیر-ستون بتن آرمه، الیاف فولادی، بتن فوق توانمند، رفتار چرخه‌ای.

۱. مقدمه

مشاهده خسارت‌های سنگین در اتصال‌های تیر-ستون بتن آرمه در اثر وقوع زلزله‌های بزرگ مانند نورتریج آمریکا و کوبه ژاپن، موجب شده تا مطالعات گسترده‌ای بر روی رفتار اتصال‌های تیر-ستون با هدف طراحی و ساخت سازه‌های مقاوم‌تر انجام گیرد [۱،۲]. در نتیجه این مطالعات، آیین‌نامه‌ها ضوابطی را برای اتصال‌های تیر-ستون مقاوم در برابر زلزله ارائه کرده‌اند که از جمله آن‌ها می‌توان به لزوم تعبیه میلگردهای عرضی و خم میلگردهای طولی تیر به داخل هسته اتصال اشاره نمود [۳]. رعایت این ضوابط، علاوه بر افزایش هزینه اجرا، دشواری ریختن و تراکم‌سازی بتن در ناحیه اتصال را در پی دارد که این امر پژوهشگران را واداشته تا راهکاری برای رفع این مشکل بیابند.

در این بین، برخی از پژوهش‌ها نشان داد که استفاده از الیاف فولادی در بتن معمولی راهکاری مطلوب برای تامین محصورشدگی در هسته و بهبود رفتار اتصال‌های تیر-ستون می‌باشد [۴،۵]. پژوهشگران به این نتیجه دست یافتند که به کارگیری الیاف فولادی، تاثیر مثبت بر مقاومت پیوستگی و قابلیت استهلاک انرژی اتصال داشته و همچنین می‌تواند راه‌حلی مناسب برای کاهش تراکم میلگردهای این عضو باشد [۶-۸]. در این بین، برخی پژوهش‌ها به بررسی اثر الیاف فولادی بر رفتار اتصال‌های تیر-ستون، توام با ارتقای خصوصیات مکانیکی بتن مصرفی، مانند استفاده از بتن‌های توانمند الیافی اختصاص یافته است که نتیجه آن‌ها، افزایش ظرفیت باربری اتصال، افزایش قابلیت استهلاک انرژی، افزایش مقاومت پیوستگی بتن با میلگردهای طولی و کاهش عرض ترک‌ها را نشان می‌دهد [۹،۱۰].

^۱ کارشناس ارشد عمران-سازه دانشگاه فردوسی مشهد

^۲ استاد گروه عمران دانشگاه فردوسی مشهد

^۳ دانشجوی دکتری عمران-سازه دانشگاه شیراز