

بررسی عددی تقویت برشی تیرهای بتن مسلح با استقاده از الیاف FRP

میترا محمدی^{1*}، مهرداد حجازی²، محسن اعتمادی³

1- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد نجف آباد،
ce_mohammadi@yahoo.com

2- دانشیار مهندسی سازه، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد نجف آباد، mm.hejazi@yahoo.com

3- استادیار مهندسی سازه، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد نجف آباد، etemaadi@cc.iut.ac.ir

چکیده

یکی از مصالحی که در سالهای اخیر جهت بهسازی و تقویت سازه های مختلف مورد استفاده فراوان قرار گرفته است، کامپوزیت های FRP می باشند. مزایای گوناگون این نوع کامپوزیت نظیر مقاومت بالا، وزن کم، سهولت نصب، مقاومت در مقابل خوردگی و تغییرات جزئی در هندسه و شکل سازه های تقویت شده، باعث گردیده که این نوع الیاف در تقویت و بهسازی انواع سازه ها به خصوص سازه های بتن آرمه به کار گرفته شوند. در این تحقیق به بررسی پارامترهای موثر در تقویت برشی تیرهای بتنی مقاوم شده با الیاف کربن به روش اجزاء محدود پرداخته شده است. بدین منظور تعدادی تیر بتن مسلح تقویت شده که قبلاً در آزمایشگاه ساخته و آزمایش شده اند، به کمک نرم افزار توانمند اجزای محدود ABAQUS که قادر به استفاده از مدل آسیب دیدگی پلاستیک بتن میباشد، تحلیل می شوند. بر اساس مقایسه بین نتایج بدست آمده از تحلیل های عددی و نتایج آزمایشگاهی می توان گفت که تحلیل عددی انجام شده با دقت بالایی قادر به پیش بینی نمودار بار- جابجایی، بار حداکثر، توزیع کرنش و حالت شکست تیرهای بتنی تقویت شده با FRP می باشد.

واژه های کلیدی: بتن، کامپوزیت FRP، تقویت برشی، مدل آسیب دیدگی پلاستیک بتن، اجزای محدود

1- مقدمه

مطالعات بر روی مقاوم سازی برشی از سال 1990 شروع شده است و همچنان ادامه دارد. هرچند مطالعاتی بر مقاومت برشی تیرهای بتن مسلح تقویت شده با ورقهای FRP انجام شده است اما رفتار تیرهای تقویت شده با FRP در برش کاملاً شناخته نشده است. بخشی از این عدم شناخت بر می گردد به گوناگونی الیاف مسلح کننده FRP و الگوهای مختلف تقویت و بخشی دیگر بدلیل حالات مختلف شکستی است که تیر به آن دچار می شود [1]. از طرفی پس از چسباندن این صفحات به تیر بتنی پاسخ سازه در موارد متعددی از جمله مقاومت، نوع شکست و شکل پذیری دچار تغییر می شود. از این رو انجام آزمایش های تجربی و همچنین یافتن روش های عددی مناسب و مطمئن جهت پیش بینی دقیق رفتار اجزای تقویت شده ضروری به نظر می رسد. از میان روش های عددی متفاوت، می توان به روش اجزا محدود غیرخطی اشاره کرد که قادر است رفتار اعضای تقویت شده دارای هر نوع تاریخچه بارگذاری قبل و بعد از تقویت را پیش بینی نماید. ورقه های FRP عموماً بر روی سطح المان هایی که لازم است مقاوم شوند، به کار می رود که این روش با عنوان تسلیح با اتصال خارجی (externally bonded EBR)