



بررسی اثر ضخامت و طول پلیمرهای مسلح شده به فیبر کربن CFRP بر روی مقاوم سازی تیرهای فولادی

سعید عزیزی^۱، کامبیز نرماشیری^۲، محسن قلی زاده^۳، حسین مهماندوست کتله^۴

۴۰۳۰۲۰۱- گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زاهدان

Azizii.saeed@yahoo.com

خلاصه

یکی از مشکلات مقاوم سازی تیرهای فولادی با استفاده از نوارهای Carbon Fibre Reinforced Polymer (CFRP) کرنش زیادی است که در انتهای نوار CFRP بوجود می آید که باعث جداشدگی نوار می گردد (Debonding). در این تحقیق ابتدا یک تیر فولادی مقاوم سازی شده با CFRP با استفاده از نرم افزار ANSYS 11 مدل سازی و نتایج آن با نتایج آزمایشگاهی مقایسه گردید. پس از اطمینان از صحت مدل سازی، چهار نمونه مختلف که دارای طول و ضخامت های مختلف CFRP می باشند توسط نرم افزار ANSYS مدل سازی و تاثیر طول و ضخامت بر روی کرنش انتهایی نوار CFRP و مقاوم سازی تیر فولادی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد افزایش طول و ضخامت CFRP باعث کاهش کرنش در انتهای نوار CFRP می گردد. همچنین افزایش ضخامت CFRP باعث افزایش ظرفیت خمشی تیر می گردد.

کلمات کلیدی: مقاوم سازی ، CFRP ، ANSYS

۱. مقدمه

تیر ها از اعضای اصلی سازه ها می باشند. به همین جهت عملکرد صحیح آن ها بسیار مهم است. به دلایل مختلف از جمله طراحی اشتباه ، اجرای نامناسب ، بارگذاری بیش از حد ممکن است تیر مورد نظر جوابگوی نیاز سازه نباشد، در این صورت نیاز به مقاوم سازی تیر می باشد. روش های متفاوتی برای مقاوم سازی می باشد از جمله راهکارهای مقاوم سازی تیر بتنی می توان به استفاده از ژاکت بتنی، اضافه کردن ورقهای فولادی با چسباندن و یا بولت نمودن آن به تیر، استفاده از مصالح FRP ، استفاده از پیش تنیدگی خارجی موضعی و یا کلی و ... اشاره نمود و از راهکارهای بهسازی تیر فولادی می توان به تقویت با ورق فولادی، اضافه نمودن ورق های موازی با جان تیر، اضافه نمودن سخت کننده های جان، استفاده از پیش تنیدگی خارجی برای مقاوم سازی تیر فولادی، استفاده از ژاکت بتنی برای افزایش مقاومت تیرها [۱] و استفاده از FRP برای تقویت تیرهای فلزی اشاره کرد [۲].

مقاوم سازی تیر ها با استفاده از مصالح FRP یکی از روش های نوین مقاوم سازی می باشد ولی همواره روش های جدید در کنار فواید و ویژگی های بسیار مفید دارای ضعف ها و مشکلاتی نیز هستند [۳]. ورقهای FRP علاوه بر اینکه دارای خواص بسیار عالی مانند مقاومت بسیار بالا، مقاومت در برابر خوردگی و سبک بودن می باشند [۴] دارای مشکلاتی نیز است. معمولاً در تقویت سازه ها با FRP دو نوع شکست مهم و اصلی وجود دارد [۵]. یکی شکست به خاطر ورقه ای شدن FRP (delamination) و شکست دیگر به خاطر جدا شدگی انتهایی FRP (debonding) می باشد [۶]. شکست نوع دوم به دلیل تنش ها و کرنش های خیلی زیادی است که در انتهای نوار FRP رخ می دهد [۷]. در این مقاله به بررسی تنش در انتهای نوار CFRP می پردازیم. روش مطالعه، مدلسازی عددی و متغیرهای تحقیق عبارتند از: طول و ضخامت نوار FRP.

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد سازه

^۲ استادیار سازه

^۳ دانشجوی کارشناسی ارشد سازه،

^۴ دانشجوی کارشناسی ارشد سازه