



بررسی اثر ضخامت و طول پلیمرهای مسلح شده به فیبر کربن CFRP بر خواص ظرفیت خمشی تیر مختلط

ایزد آقا محی الدین^۱، محمد حسین رفیعی پور^۲، محمد علی مهندسی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات ساوه، izad66.civil@gmail.com

۲- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه، Mh.Rafieipour@srbiau.ac.ir

۳- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه، M_mohandesi@yahoo.com

چکیده

در تحقیق حاضر به بررسی اثر استفاده از نوارهای (CFRP) Carbon Fibre Reinforced با ضخامت و طول های مختلف در کنترل میزان ظرفیت خمشی تیرهای مختلط پرداخته می شود. شیوه بررسی در این مقاله مدل سازی سه بعدی با استفاده از نرم افزار ABAQUS 6.12 می باشد. در مجموع ۵ مدل مورد بررسی قرار گرفت که همگی دارای طول ۱۰ متر می باشند و برای هر مدل حالت های مختلف CFRP تحت طول و ضخامت های مختلف مقایسه شد و در کلیه مدل های تحلیل شده، مشاهده شد که وجود ورق CFRP باعث افزایش قابل توجهی در ظرفیت خمشی می شود.

واژگان کلیدی: مقاوم سازی ، تیر مختلط ، ظرفیت خمشی ، CFRP ، ABAQUS

۱. مقدمه

تیرها 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].

استفاده از FRP برای تقویت سازه های فلزی گزینه ایی مناسب و قابل اعتماد برای بازسازی ساختارهای موجود است. با تمرکز بر زمینه های زیر که فقط بخش کوچکی را پوشش می دهند اما به سرعت در حال توسعه می باشد عبارتند از: پیوند بین فولاد و FRP - تقویت اعضای بخش توخالی فولاد و انتشار ترک خستگی در سیستم FRP و فولاد [۳]. ورقهای FRP علاوه بر اینکه دارای خواص بسیار عالی مانند مقاومت بسیار بالا، مقاومت در برابر خوردگی و سبک بودن می باشند دارای مشکلاتی نیز است [۴]. معمولاً در تقویت سازه ها با FRP دو نوع شکست مهم و اصلی وجود دارد [۵]. یک شکست بخاطر ورقه ای شدن FRP (delamination) و شکست دیگر به خاطر جداشدگی (بلند شدگی) انتهای FRP (debonding) می باشد [۶]. در این مقاله به بررسی ظرفیت خمشی تیر مختلط مقاوم سازی شده با CFRP می پردازیم. روش مطالعه، مدلسازی عددی و متغیرهای تحقیق عبارتند از: طول و ضخامت نوار FRP.