



اثرات ورق های CFRP بر خواص کمانش پیچشی جانبی تیرهای فولادی در طول تیرهای

مختلف

محسن قلی زاده¹، سعید عزیزی²، سید عباس موسوی³ کامبیز نرماشیری⁴

1- گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بجنورد

22222- گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زاهدان

Moh3n_gholizadeh@yahoo.com

azizii.saeed@yahoo.com

mousavi_280@yahoo.com

kambiznarmashiri@gmail.com

خلاصه

در تحقیق حاضر به بررسی اثر استفاده از نوار های CFRP در کنترل میزان کمانش پیچشی- جانبی پرداخته می شود. میزان کمانش پیچشی-جانبی یکی از معیارهای بررسی ظرفیت تیر و ناپایداری های عمده اعضای سازه ای جدار نازک است. در این ناپایداری عضو سازه ای به صورت ناگهانی دچار افت جانبی شده و پیچش قابل توجهی در خارج از صفحه بارگذاری در آن پدید می آید. روش متداول برای جلوگیری از رخداد این نوع کمانش، مهاربندی جانبی عضو و یا استفاده از سیستم دال بتنی در قسمت فوقانی مقطع و یا تقویت مقطع در قسمت بال فشاری است. پلیمرهای مسلح شده به فیبر کربن (CFRP) ها یکی از مصالح نوین برای مقاوم سازی می باشند. در مجموع 48 تیر مورد بررسی قرار گرفت که به 3 مدل اصلی با طول های 1 و 2 و 4 متری تقسیم شدند. برای هر مدل حالت های مختلف قرارگیری CFRP با طول های مختلف نوار CFRP در نظر گرفته شد. شیوه بررسی در این مقاله مدل سازی سه بعدی با استفاده از نرم افزار ANSYS بوده و رفتار تیر به کمک آنالیز کمانش الاستیک بررسی شده و بار بحرانی کمانش تعیین می گردد. در کلیه مدل های تحلیل شده، مشاهده شد که وجود ورق CFRP باعث افزایش ظرفیت مقاومت کمانش پیچشی می شود. افزایش طول ورق باعث بهبود خواص کمانش پیچشی جانبی می شود و محل قرارگیری ورق نیز تاثیر بسزایی بر افزایش مقاومت خواهد داشت. همچنین مشاهده شد که وجود CFRP در تیرهای بلندتر موثرتر است. همچنین بهترین محل قرارگیری CFRP به منظور افزایش بار بحرانی کمانش در حالتی است که ورق CFRP همزمان روی بال بالا و پایین قرار گیرد.

کلمات کلیدی: CFRP، مقاوم سازی، کمانش پیچشی-جانبی، تیر فولادی.

1. مقدمه

مقاوم سازی در علم مهندسی عمران به معنای بالا بردن مقاومت یک سازه و یا به اصطلاح مقاوم سازی بهبود عملکرد اجزای سازه (ساختمان) در برابر نیروهای وارده است. با توجه به بروز اشتباهات در طراحی، ضعف و اشکال در اجرای سازه ها، جزئیات نامناسب در تقویت کننده های فولادی و محل قرارگیری سخت کننده ها، تغییر در کاربری ساختمان، خوردگی و خسارت های ناشی از خوردگی فولادها در محیط خورنده، ضعف در سازه هایی که در زمان های گذشته و با استانداردهای قدیمی طراحی و ساخته شده اند و همچنین خسارت دیدگی سازه ها در اثر بلایای طبیعی مثل باد، زلزله و مقاوم سازی سازه ها امری اجتناب ناپذیر است [1]. بعلاوه تخریب و ساخت مجدد یک سازه در بسیاری از موارد مقرون به صرفه نبوده و از نظر اقتصادی قابل توجیه نمی باشد. هم چنین در برخی از سازه ها مانند ابنیه آثار باستانی و میراث فرهنگی، تخریب جایز نبوده و تقویت سازه موجود تنها راه حل ممکن برای حفظ آن است. به همین علت مقاوم سازی امروزه اهمیت بالایی پیدا کرده است.

مزیت اصلی مصالح FRP، نسبت بالای مقاومت به وزن و مقاومت زیاد آن در مقابل خوردگی می باشد. مقاومت بالای آنها در عین حال که وزن کمی دارند سبب می گردد که جابجایی و حمل و نقل آنها راحت تر بوده و هزینه استفاده از آنها و نیروی کار، کاهش یابد. همچنین مقاوم بودن آنها در مورد خوردگی سبب دوام و پایا بودن عملکرد آنها می باشد. صفحات FRP حداقل مقاومتی برابر با دو برابر صفحات فولادی را دارا هستند. این مقدار می تواند تا 10 برابر مقاومت صفحات فولادی نیز باشد در حالیکه وزن آنها فقط 20٪ وزن فولاد است [2].