



بررسی عملکرد تقویت تیر I شکل فولادی توسط کامپوزیت های پلیمری (CFRP)

مهدی دژانگاه^۱، حسین بخشی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران گرایش سازه، دانشگاه حکیم سبزواری Eng.dezhangah@gmail.com

۲- استادیار دانشکده فنی و مهندسی گروه عمران، دانشگاه حکیم سبزواری

چکیده

بیش از دو دهه از حضور کامپوزیت های پلیمری در صنعت تعمیر و مقاوم سازی سازه ها نمی گذرد که این مواد عملکرد بالای خود را به صورت نسبت مقاومت به وزن بالا و همچنین مقاومت فرسایشی بسیار عالی را در مقابل نمونه فلزی نشان داده اند. به عبارتی می توان بیان نمود که در این مدت بیش تر عملکرد الیاف FRP را بر روی سازه های بتنی مورد بررسی قرار گرفته و در این رابطه به نتایج قابل قبولی در این زمینه رسیده که استفاده از FRP به جهت تقویت سازه های فلزی مورد توجه اکثر صاحب نظران قرار گرفته است. در این تحقیق سعی ما بر این است که در ابتدا به بیان مواردی از مزایای استفاده از الیاف CFRP را در سازه های فولادی مورد بررسی قرار دهیم، و در ادامه به بررسی عوامل موثر بر اتصال الیاف با فلز و همچنین نحوه اتصال مناسب، رفتار خمشی بین FRP و سطح فولاد، مقاومت خمشی و گسیختگی سازه های فولادی را تحت بارهای کماتشی مورد بررسی قرار گرفته که سعی شده است مقدار لنگر ماکزیم ایجاد شده در مقاطع تیر های فلزی I شکل را بدست آورده و همچنین محل ایجاد تنش ها را در مقطع بدست آورده و نتایج را با نتایج بدست آمده از آنالیز تیر به صورت دو بعدی و سه بعدی مقایسه و ارزیابی نموده ایم، در نتیجه با افزایش ضخامت کامپوزیت متصل به مقطع ظرفیت بار پذیری سازه افزایش می یابد بخصوص در منطقه پلاستیک تیر فولادی و همچنین باعث کاهش پیچش جانبی و کماتش تیر فولادی می شود

واژگان کلیدی: کامپوزیت های پلیمری (CFRP)، تیر I شکل فولادی، مد گسیختگی، لنگر ماکزیم

۱. مقدمه

در سال های اخیر پیشرفت های زیادی در زمینه مهندسی زلزله و طراحی سازه ها انجام گرفته است به گونه ای که امروزه با اعتماد و اطمینان بیشتری می توان سازه های مقاوم در برابر بار های دینامیکی به خصوص در برابر زلزله را طراحی نمود. با این حال بسیاری از سازه های فولادی به دلایل: خطاهای محاسباتی، اشتباه در ساخت و اجرا، ضعف آیین نامه های قدیمی، خوردگی و زنگ زدگی سطح فولاد و ... ضوابط آیین نامه های جدید را ارضا نمی کنند، لذا ارائه روش های مقاوم سازی، بهسازی و تعمیر چنین سازه هایی از اهمیت بالایی برخوردار می باشد. در روش های مقاوم سازی یکی از نوین ترین روش های تقویت استفاده از صفحات کامپوزیتی پلیمری موسوم به FRP می باشد. این نوع از مواد به علت مقاومت خمشی و برشی که نسبت به وزن کم از خود نشان می دهد در مواردی که تیر یا ستون فولادی تحت اثر بارهای سیکلی و یا لرزه ای که دچار کماتش و یا گسیختگی قسمتی از اعضاء می شود عملکرد قابل قبولی داشته است. الیاف FRP به چندین صورت وجود دارد به عنوان مثال در سازه هایی که امکان ایجاد بارهای لرزه ای بر اعضاء وجود دارد که این خود مسبب اعمال فرکانس های شدید بر سازه می شود [1]، بهتر است از الیاف CFRP و GFRP استفاده شود و در سازه هایی که به دلیل نبود اینگونه از بارهای لرزه ای از درجه اهمیت کمتری برخوردار می باشد می توان از الیاف AFRP و BFRP استفاده نمود.

در مواردی برای تقویت اعضای خمشی فولادی از الیاف CFRP استفاده می شود، که مقاومت کششی تقریباً ده برابر فلز داشته در هر صورت این نوع از الیاف برای تعمیر و تقویت پل های فلزی، تقویت طول هم پوشانی شاه تیر ها، تعمیر و تقویت تیر های فلزی که در معرض فرسایش می باشد [۲]، استفاده می شود. بررسی های محققین نشان می دهد که میزان مدول الاستیسیته الیاف در مقاومت تسلیم سازه فولادی نقش تعیین کننده ای در طول الیاف مصرفی بر سازه دارد. از سال 1980 از این گونه از الیاف در صنعت ساختمان استفاده های فراوانی شده که در پاره ای از موارد به علت هزینه بالایی که این الیاف دارند سعی شده است که در بعضی مواقع جایگزینی برای آن یافت شود، با این تفاسیر در دانشگاه Missouri-Rolla در چند سال اخیر مطالعات فراوانی در این زمینه صورت پذیرفته است که منجر به پیدایش الیاف SRP (Steel Reinforced