



تاثیر میلگردهای FRP بر مقاومت خمشی و شکل پذیری تیرهای بتنی مسلح، در رده های مختلف مقاومتی بتن

مهدی میرزاگل تبار روشن

عضو هیات علمی آموزشکده فنی و حرفه ای سما، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ساری، ساری، ایران

m.goltabar@yahoo.com

خلاصه

در این پژوهش به مطالعه اثر میلگردهای غیر فولادی و کامپوزیتی FRP در طراحی و تقویت سازه ها خواهیم پرداخت. دامنه استفاده از مصالح کامپوزیتی در بسیاری از صنایع افزایش یافته و بسیار پر کاربرد گشته است. چندی است که انواع مختلف کامپوزیت های FRP در صنعت ساختمان نیز ورود پیدا کرده و با توجه به مقاومت بالا، خصوصیات مناسب و حجم کم، بسیاری از مسائل و محدودیتهای مهندسان را، چه از نظر سازه ای و چه از منظر معماری، جهت طراحی و تقویت سازه ها، کاهش داده است. در این تحقیق با مطالعه این مصالح نوین، گامی در جهت شناخت هرچه بیشتر این مصالح خواهیم برداشت و نتایج کاربرد آنها در عناصر سازه ای بررسی خواهد شد. در این مطالعه، نتایج مطالعات آزمایشگاهی و تجربی بر روی تیرهای بتنی، در سه رده مقاومتی مختلف، که با میلگردهای FRP کربنی و شیشه ای مسلح شده اند، ارائه میگردد. نمونه های آزمایش شده شامل ۱۲ تیر بتن آرمه با سطح مقطع مربعی با ضلع ۲۰ و طول ۱۲۰ سانتیمتر و مسلح شده با میلگرد FRP می باشند که با تیرهای بتنی مسلح شده و با میلگرد فولادی مقایسه گردیده است. قابل ذکر است که عملیات مسلح کردن تیرها، یکبار با میلگرد GFRP و بار دیگر با میلگرد CFRP به انجام رسیده است. بررسی خروجی ها و مطالعه نتایج حاصله، بیانگر افزایش مقاومت خمشی و نیروی برشی است. این نتایج حاکی از آن است که میزان تحمل لنگر خمشی در تیرهای بتنی با GFRP، تا ۵۱٪ و با CFRP تا ۷۴٪ افزایش یافته است و مقاومت برشی تیرها نیز تا ۲۲٪ افزایش خواهد یافت. همچنین آنالیز نتایج آزمایشگاهی حاصله موبد این مطلب است که شکل پذیری و کرنش نیز کاهش قابل ملاحظه ای داشته است. نتایج بدست آمده از این تحقیق و آنالیزهای آن، به صورت مبسوط در جداول و نمودارها آورده شده است.

کلمات کلیدی: مصالح نوین، میلگرد FRP، مقاومت نهایی تیر، شکل پذیری، کرنش

۱. مقدمه

ترکیب فولاد و بتن، ترکیبی با مقاومت بالاست و این سازگاری مناسب فولاد با بتن، آن را به یکی از پر کاربرد ترین و با کیفیت ترین عناصر مسلح کننده مقاطع بتنی تبدیل نموده است. ولی در هر حال مشکلی به نام اکسیداسیون برای فولاد وجود دارد علی الخصوص زمانی که به دلایلی از جمله عدم اجرای مناسب بتن و ترک آن، پوشش ناکافی بتن، شرایط آب و هوایی نامناسب و... عنصر فولادی در معرض رطوبت، نمک ها، کلریدها و... قرار میگیرد و شروع به زنگ زدن و نیز ترکاندن بتن می کند. این معضل با استفاده از عناصر مسلح کننده کامپوزیتی قابل حل می باشد. میلگردهای کامپوزیتی با مقاومت بالا، سبکی قابل ملاحظه، سهولت و سرعت اجرا و نیز مقاومت بسیار خوب در برابر خوردگی، عناصری بسیار مناسب جهت جایگزینی فولاد می باشند که موجب بهبود ظرفیت باربری، افزایش مقاومت سازه ای، کاهش خوردگی و سبکی سازه می شوند. با توجه به ضعف های موجود در طراحی و اجرای سازه ها، همچنین تغییرات در آیین نامه ها و سختگیرانه تر شدن آن و لزوم رعایت استانداردهای ساختمانی، استفاده از میلگردهای FRP در مقاوم سازی و ایمن نمودن سازه ها و نیز تقویت و بهسازی اعضای ضعیف و آسیب دیده گزینه مناسبی است. البته بسیاری از مهندسان، دیدگاهی بیش از حد مثبت، به کامپوزیت ها دارند. میلگردهای FRP و نیز سایر مواد کامپوزیتی باید به صورت همه جانبه مورد بررسی قرار