



ارزیابی اثر الیاف کامپوزیتی FRP در تقویت پایه های بتنی دایره ای شکل پل ها به روش اجزا محدود

اکبر واثقی¹، محسن زر جو²

1- استادیار، پژوهشگاه زلزله

2- کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد تهران جنوب

mohsen_zarjoo@yahoo.com

خلاصه

توسعه مستمر علم در عرصه مهندسی سازه و زلزله موجب شده است که برای مقاوم سازی و بهسازی در سال های اخیر از روش های نوین و مصالح جدید استفاده شود که در گذشته کاربردی نداشته اند. در بین این مواد، الیاف FRP از جایگاه ویژه ای برخوردار می باشد با مطالعه رفتار سازه های بتنی مشخص می شود که عوامل متعددی مانند: اشتباهات طراحی و محاسبه، عدم اجرای مناسب، تغییر کاربری سازه ها و تغییر آیین نامه های ساختمانی موجب می شود که این سازه ها در طول مدت بهره برداری نیاز به تقویت و مقاوم سازی داشته باشند. در این تحقیق با استفاده از نرم افزار ABAQUS ظرفیت خمشی و شکل پذیری پایه پل ها با طول های مختلف دور پیچ از الیاف FRP مورد بررسی قرار می گیرد و با توجه به قیمت این نوع از الیاف ارتفاع مورد نیاز پیشنهاد خواهد شد.

کلمات کلیدی: ورقه FRP، ستون بتن مسلح، برش پایه، مفصل پلاستیک

1. مقدمه

امروزه بسیاری از از پل های بتن آرمه، در حال بهره برداری هستند، عمری بیش از 75 سال دارند و به خاطر حوادث طبیعی از قبیل زلزله و باد و یا بر اثر خستگی مصالح و یا عوامل خوردنده آسیب دیده اند.

از آنجا که این سازه ها اهمیت زیادی داشته و تعداد آنها نیز فراوان است، جایگزین کردن آنها با سازه جدید از نظر اقتصادی و اجرایی عملی نیست، در حالی که تعمیر و تقویت سازه های فوق امری ضروری و مقرون به صرفه می باشد. در حال حاضر از روش های متنوعی برای تعمیر و تقویت سازه های بتن آرمه استفاده می شود. از آن جمله می توان تقویت با پوشش فلزی و بتنی را نام برد، که در مقایسه، پوشش فولاد نسبت به بتن از نظر وزن مزیت دارد اما فولاد نیز دارای نقصانهای متعددی نظیر هزینه سنگین و سختی در اجرا و همچنین آسیب پذیری در محیط های خوردنده می باشد. در مقایسه با پوشش فولادی، ماده جدید FRP علاوه بر اینکه در محیط های خوردنده مقاوم است و سختی کششی آن برابر با فولاد و حتی بیشتر از آن می باشد دارای وزن کمی بوده و به سهولت قابل اجرا است. به همین دلیل تقویت اعضای بتن آرمه با پوشش FRP موضوعی پر اهمیت می باشد. در این نوشتار هدف بررسی اثر تغییر پارامترهای تقویت موضعی ستون و یافتن طول نسبی مناسب بهینه دور پیچ از پای ستون، جهت تقویت خمشی است. پس از تشریح مدل سازی، نمونه ها با نرم افزار ABAQUS 6.9.1 به روش استاتیکی غیر خطی و کنترل تغییر مکان تحلیل می شوند تا عملکرد نمونه ها بررسی قرار گیرد. بطور کلی هدف این پژوهش بررسی رفتار ستون های ناکار آمد و تاثیر تقویت ناحیه مفصل خمیری با الیاف شیشه و کربن بر عملکرد این ستون هاست. مقایسه نتایج نمونه هایی که در آزمایشگاه تحت بارگذاری قرار گرفته اند، با نمونه تحلیل شده با نرم افزار نشان می دهد که نتایج بدست آمده از مدل اجزاء محدود در مقایسه با نتایج آزمایشگاهی دارای نتایج قابل قبولی است.

2. اثر محصور شدگی در مقاطع دایروی به وسیله آرماتور عرضی و FRP

محصور شدگی توسط آرماتور عرضی و اثر آن بر مقاومت و شکل پذیری از مفاهیم کلاسیک در بحث طراحی ستون های بتنی است. در ادبیات فنی می توان به مدل های مختلف این محصور شدگی در مقاطع دایروی دست یافت [4-5]. واضح است که آرماتور عرضی همراه با افزایش شکل پذیری