



دومین کنفرانس ملی پژوهش‌های کاربردی در مهندسی سازه و مدیریت ساخت دانشگاه صنعتی شریف - اسفند ۱۳۹۶



روش مبتنی بر منحنی تنش-کرنش بتن محصور شده جهت آنالیز و طراحی ستون تقویت شده توسط FRP به روش دورپیچ

کوروش ندیمی شهرکی^۱، محمد رئیسی^{۲*}

دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خمینی شهر، خمینی شهر، اصفهان، ایران

^۲ استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خمینی شهر، خمینی شهر، اصفهان، ایران

خلاصه

دورپیچ نمودن ستون بتن‌آرمه توسط ورق‌های FRP باعث افزایش مقاومت فشاری بتن می‌شود. به دلیل اینکه منحنی تنش-کرنش بتن تقویت شده با FRP با منحنی تنش-کرنش بتن معمولی متفاوت است؛ لذا از روابط متداول مربوط به ستون‌های معمولی نمی‌توان جهت طراحی تقویت ستون‌های بتن‌آرمه با FRP استفاده نمود. در این تحقیق در ابتدا با استفاده از منحنی تنش-کرنش بتن محصور شده که توسط محققین و آیین‌نامه‌ی ACI ارائه شده است، الگوریتمی برای تعیین ظرفیت محوری و خمشی ستون تقویت شده طراحی شد و با برنامه‌نویسی در محیط Visual C# پیاده‌سازی شد. صحت این کار با مقایسه با نتایج آزمایشگاهی بررسی و تأیید گردید. در ضمن نتایج صحت‌سنجی نشان داد که منحنی تنش-کرنش ارائه شده توسط ACI بهتر از سایر مدل‌های مورد بررسی می‌تواند ظرفیت خمشی و محوری ستون تقویت شده را پیش‌بینی کند. در این تحقیق برنامه‌نویسی انجام شده طوری توسعه داده شد که با استفاده از آن می‌توان منحنی M-P ستون تقویت شده توسط FRP را بدست آورد و هم می‌توان طراحی تقویت ستون را انجام داد یعنی برنامه‌نویسی انجام شده این قابلیت را دارد که با معرفی مشخصات مقطع ستون و میزان آرماتور و نوع FRP مورد نظر، تعداد دور FRP مورد نیاز را طراحی کند.

کلمات کلیدی: بتن محصور شده، ورق‌های FRP، منحنی تنش-کرنش، منحنی M-P.

۱. مقدمه

بعضی از سازه‌های بتن‌آرمه به دلایل مختلف از جمله اجرای نادرست بتن، تغییر کاربری سازه و یا تغییر آیین‌نامه‌های طراحی، نیاز به تقویت دارند. استفاده از کامپوزیت‌های FRP از دهه‌ی ۱۹۸۰ به دلیل ویژگی‌های ممتاز آن هم چون نسبت مقاومت کششی به وزن بسیار بالا، مقاومت خوردگی و دوام مطلوب، سهولت در حمل‌ونقل و به‌کارگیری و نیز تغییر ناچیز ابعاد سازه، رونق زیادی پیدا کرده‌است. دورپیچ نمودن ستون توسط ورق‌های FRP به دلیل تأمین محصورشدگی برای بتن، باعث افزایش مقاومت فشاری بتن، و شکل‌پذیری ستون می‌گردد. منحنی تنش-کرنش بتن محصور شده توسط FRP با منحنی تنش-کرنش بتن معمولی متفاوت است؛ لذا از روابطی که آیین‌نامه‌ها ارائه نموده‌اند و مبتنی بر منحنی تنش-کرنش است، نمی‌توان برای آنالیز و طراحی ستون تقویت شده توسط FRP استفاده نمود. تحقیقات انجام شده بر روی ستون‌های تقویت شده توسط FRP را می‌توان به ۳ دسته‌ی کلی زیر تقسیم‌بندی نمود.