

تعیین منحنی اندرکنش نیروی محوری و لنگر خمشی ستون‌های بتن آرمه محصورشده با ورق FRP توسط نرم‌افزار OPENSEES

مهرزاد محمدی پور^{۱*}، محمد رئیسی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف‌آباد، Mehrzad.mohammadypour@gmail.com
۲- عضو هیئت‌علمی دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خمینی‌شهر، mreisi@iaukhsh.ac.ir

چکیده

محصور کردن بتن یکی از روش‌های مؤثر در تقویت کردن ستون‌های بتن آرمه است که باعث افزایش مقاومت فشاری، شکل‌پذیری و تغییر در منحنی تنش-کرنش بتن می‌شود. به دلیل این‌که منحنی تنش-کرنش بتن تقویت‌شده با FRP با منحنی تنش-کرنش بتن معمولی متفاوت است، لذا نمی‌توان از منحنی اندرکنش نیروی محوری و لنگر خمشی بتن معمولی برای طراحی ستون‌های بتن آرمه تقویت‌شده با ورق FRP استفاده نمود. در این تحقیق تلاش گردید تا با مدل‌سازی رفتار صحیح بتن و ورق FRP در نرم‌افزار OPENSEES، منحنی M-P برای ستون‌های بتن آرمه با مقطع مستطولی محصورشده با ورق FRP رسم شود. نتایج تحقیق نشان داد که منحنی‌های M-P به دست آمده تطابق بسیار خوبی با منحنی‌های M-P به دست آمده از مطالعات آزمایشگاهی سایر محققین دارد.

واژه‌های کلیدی: محصورشدگی، ستون‌های بتن آرمه، نرم‌افزار OPENSEES، منحنی M-P، ورق FRP.

۱- مقدمه

برخی از سازه‌های بتن آرمه به دلایل مختلف از جمله اج‌رای نادرست بتن، تغییر کاربری، تغییر آیین‌نامه‌ها، افزایش بارهای وارده و همچنین کاهش سطح عملکرد سازه‌های بتن مسلح به علت گذشت زمان و زوال بتن نیاز به بهسازی و تقویت دارند. یکی از روش‌های بهسازی و تقویت سازه‌های بتن آرمه، محصور کردن بتن با استفاده از ورق FRP (Fiber Reinforced Plastic) (فیبرهای پلاستیکی تقویت‌شده) است. که این امر باعث افزایش مقاومت فشاری و شکل‌پذیری و تغییر در منحنی تنش-کرنش بتن می‌شود. با توجه به تفاوتی که بین منحنی‌تنش-کرنش بتن تقویت‌شده با ورق FRP با منحنی تنش-کرنش بتن معمولی وجود دارد، لذا نمی‌توان از منحنی اندرکنش نیروی محوری و لنگر خمشی (M-P) بتن معمولی برای طراحی ستون‌های بتن تقویت‌شده با ورق FRP استفاده نمود.

محققین آزمایش‌های متعددی بر روی عملکرد نمونه‌های بتنی محصورشده با FRP که تحت اثر بارهای محوری و لنگر خمشی بوده، بررسی نمودند. پرووی و وانگ در سال ۲۰۰۱ [۱]، هادی و همکاران در سال ۲۰۰۶ [۲-۳]، تاو و همکاران در سال ۲۰۰۴ [۴]، فیتز و پلام و بوسی در سال ۲۰۰۶ [۵]، مداوی در سال ۲۰۰۹ [۸] و مداوی و همکاران در سال ۲۰۱۰ [۹]، مطالعات آزمایشگاهی را جهت بررسی رفتار ستون‌های بتن آرمه محصورشده با FRP تحت بارگذاری برون مرکزی یک محوره ارائه کردند. علاوه بر تحقیقات آزمایشگاهی در این حوزه، محققین مختلفی به بررسی در جهت ارائه نمودارهای نظری M-P