



بررسی منحنی‌های اندرکنش در ستون‌های بتنی مقاوم‌سازی شده با FRP

جمشید اسماعیلی^۱، مسعود فرزام^۲، هادی حامدی بارانلو^۳

۱- دانشیار گروه عمران، دانشگاه تبریز

۲- استادیار گروه عمران، دانشگاه تبریز

۳- کارشناسی ارشد سازه، پردیس بین‌المللی ارس (دانشگاه تبریز)

hamedi.hadi@yahoo.com

خلاصه

خرابی ساختمان‌ها در اثر وقوع زلزله، لزوم مقاوم‌سازی و همچنین تکامل آئین‌نامه‌های طراحی در برابر زلزله را ضروری می‌سازد. با توجه به لرزه‌خیزی کشور و تمایل به استفاده از ساختمان‌های بتنی، مقاوم کردن ستون‌ها در برابر نیروهای زلزله می‌تواند نقش مهمی در مقاوم‌سازی کل سازه ایفا کند. امروزه یکی از متداول‌ترین روش‌های تقویت ستون‌های بتنی مسلح به منظور بهسازی و مقاوم‌سازی عملکردهای آن، استفاده از FRP می‌باشد. در این تحقیق انجام یافته با استفاده از نرم افزار ANSYS 15.0 ستون‌های بتنی بدون FRP و سپس با یک، دو، سه و چهار لایه دورپیچ شده با FRP مدل‌سازی شده و با اعمال بار محوری خروج از مرکز تحلیل و نمودارهای اندرکنش در حالات مختلف ترسیم گردید. نتایج تحلیل نشان داد که افزایش لایه تا اندازه‌ای در افزایش مقاومت موثر است و افزایش بیش از حد لایه از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه نمی‌باشد.

کلمات کلیدی: ستون بتنی مسلح، منحنی اندرکنش، نرم‌افزار امان محدود ANSYS، FRP.

۱. مقدمه

برای مقاوم‌سازی ساختمان‌های بتنی روش‌های مختلفی چون افزودن مهاربندهای فلزی، دیوار برشی بتنی، قاب محیطی، استفاده از FRP و ... پیشنهاد شده است. در این میان استفاده از FRP، به دلیل ویژگی‌های خاص و منحصر به فرد آن در سال‌های اخیر مورد توجه واقع شده است. تحقیقات فراوانی که در سه دهه اخیر در مورد مقاوم‌سازی ستون‌های بتنی مسلح انجام یافته است، بیانگر این است که FRP ظرفیت باربری ستون را افزایش می‌دهد و اینکه بسیاری از سازه‌های بتنی مسلح در ایران و سایر نقاط جهان، عمری بیش از چند دهه دارند، و به خاطر حوادث طبیعی از قبیل زلزله و باد، و یا بر اثر خستگی مصالح و یا عوامل خوردنده، آسیب دیده‌اند. از آنجا که این سازه‌ها، عموماً، اهمیت زیادی داشته و تعداد آنها نیز فراوان است، جایگزین کردن آنها با سازه‌های جدید، اکثراً فاقد توجیه اقتصادی بوده و از نظر اجرایی غیرعملی می‌باشد. در حالی که مقاوم‌سازی سازه‌های فوق، در بیشتر موارد، امری ضروری و مقرون به صرفه می‌باشد.

مطالعات متعددی در زمینه محصورشدگی بتن در FRP انجام گرفته است. برخی مطالعات به بررسی پارامترهایی که بر رفتار نمونه محصور شده اثر دارند، پرداخته‌اند. میرمیران و همکاران تأثیر شکل مقطع، نسبت طول به قطر و چسبندگی بین بتن و پوشش FRP را بر میزان کارایی محصورشدگی بررسی کردند و نتیجه گرفتند که تأثیر محصورشدگی بر ستون‌های مربعی کمتر از ستون‌های دایره‌ای است و تأثیر نسبت طول به قطر در مقاومت و شکل پذیری ناچیز است [۱].

Parvin و Weng ستون‌های محصور در FRP با بار خارج از مرکز را با روش اجزای محدود در نرم‌افزار MARC مدل کردند [۲]. مستوفی نژاد و سعادت‌مند روابطی برای تعیین مفاومت فشاری و کرنش محوری نهایی بتن محصور در FRP ارائه کردند و رفتار بتن محصور در FRP تحت بار

^۱ دانشیار گروه عمران، عضو هیئت علمی دانشگاه تبریز

^۲ استادیار گروه عمران، عضو هیئت علمی دانشگاه تبریز

^۳ کارشناسی ارشد سازه