

بررسی عددی اثر تقویت کامپوزیتی بر رفتار خمشی ستون بتنی تحت بارگذاری برون محور (برون محوری 375 میلیمتر)

مصطفی حیدری پیربستی¹، فرزاد حاتمی²

1- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران - سازه ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس

2- استادیار دانشکده عمران ، دانشگاه صنعتی امیرکبیر و پژوهشگاه صنعت نفت

b_heydari_p@yahoo.com

خلاصه

این مطالعه روی ستون های بتن مسلح و غیر مسلح تقویت شده با کامپوزیت های CFRP و میلگرد های کامپوزیتی انجام شده است . هدف از آن تعیین رفتار این ستون ها تحت بار محوری خالص و بار محوری خارج از مرکز (ترکیب نیروی محوری و لنگر خمشی) با روش عددی می باشد . تحلیل عددی این ستون ها توسط نرم افزار ABAQUS انجام شده است . هدف از تحلیل عددی این بوده پارامتر های رفتاری ستون های بتن مسلح تقویت شده با کامپوزیت های FRP و میلگرد های کامپوزیتی تحت نیروی محوری و لنگر خمشی توسط نمونه های آزمایشگاهی کالیبره شود و سپس با داشتن پارامتر های رفتاری لازم ، یک مطالعه پارامتریک عددی جامع انجام شود . به این ترتیب تاثیر پارامتر های آرایش الیاف ، تعداد لایه ها ، مقاومت بتن و مقاومت میلگرد های کامپوزیتی و فولادی و اثر خروج از مرکزیت بار بروی مقاومت و شکل پذیری ستون مستطیل تحت بار محوری خالص و بار محوری خارج از مرکز بررسی شده است . نتایج نشان می دهد که تقویت ستون مستطیلی بتن مسلح و غیر مسلح با کامپوزیت های CFRP و میلگرد های کامپوزیتی باعث افزایش قطعی مقاومت و شکل پذیری می شود و اعمال بار محوری خارج از مرکز که باعث ترکیب لنگر و نیروی محوری می شود ، اثر این بهبود را کاهش میدهد . با استفاده از آرایش مناسب الیاف می توان مقاومت و شکل پذیری ستون های بتن مسلح تحت ترکیب نیروی محوری و لنگر خمشی را بهبود بخشید.

کلمات کلیدی : تحلیل عددی ، ستون برون محور ، مقاوم سازی ، میلگرد کامپوزیتی ، بار محوری برون محور

1. مقدمه

در شرایط نامساعد جوی خوردگی فولاد ، باعث ترک خوردگی و ورقه ورقه شدن بتن و در نتیجه ایجاد هزینه های عمده شده است. خرابی و آسیب دیدگی شدید تعداد زیادی از ساختمانها و پلها در زلزله ، نیاز به تقویت سازه های ضعیف را در برابر زلزله بسیار ضروری نموده است. ستونهای بتن مسلح به عنوان عناصر اصلی سازه های بتن مسلح بیشترین تأثیر را در خرابی بر اثر زلزله ها داشته اند. بنابراین تقویت آنها امر ضروری به شمار می رود. وقتی یک سازه و به تبع آن عناصر آن تحت تأثیر بارهای لرزه ای واقع می شوند، ظرفیت جذب انرژی سازه و از جمله ستونها از ظرفیت باربری آنها مهم تر است. به طور سنتی برای تقویت یک ستون بتنی مسلح از پوشش فولادی یا بتنی مسلح استفاده می شود. هر دو روش دارای معایب متعددی می باشند. در نتیجه پوشش فولادی یا بتنی به طور قطع سختی ستون افزایش می یابد و لذا ممکن است باعث تولید نیروهای اضافی زلزله در ستون شود و یا اینکه فضا و زمان کافی برای این روشها وجود نداشته و تحت تأثیر عوامل جوی قرار گیرند. بنابراین استفاده از روشهای سریع، کارا و متناسب با تکنولوژی روز از جایگاه به خصوصی بر خوردار می باشند. به همین دلیل تاکنون پروژه های تحقیقاتی زیادی روی تقویت ستونهای ساختمانها و پلها با استفاده از کامپوزیتهای (FRP (Fiber Reinforced Polymer در سراسر جهان انجام شده است. با این حال به دلیل کافی نبودن تحقیقات انجام شده بر روی اثر میلگرد های کامپوزیتی و وجود نقاط ابهام زیاد در این خصوص، استاندارد های طراحی در ایران و جهان هنوز معیارهای طراحی لازم را برای اعضای تقویت شده با کامپوزیتهای FRP مشخص نکرده اند. به طوریکه پیشروترین استانداردهای جهانی فقط روابط و ضوابط طراحی مختصری را برای ستون های کوتاه تحت نیروی محوری خالص ارائه نموده اند.