

ظرفیت باربری محوری ستون بتن مسلح تقویت شده با CFRP

مسعود محمودآبادی^{۱*}، فرشته سخائی پور^۲

۱- استادیار دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه قم، (m.mahmoudabadi@qom.ac.ir)

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه قم، (fesakhaeipour@gmail.com)

چکیده

معمول ترین روش مقاوم سازی ستون ها، محصور کردن آن ها با کامپوزیت های FRP است؛ که باعث افزایش ظرفیت باربری ستون می شود. هدف اصلی در این تحقیق، بررسی مقاوم سازی ستون های بتن مسلح مربعی و مستطیلی با کامپوزیت های FRP است. برای این منظور، ابتدا یک نمونه ی آزمایشگاهی موجود، عیناً در نرم افزار آباکوس مدل سازی شد؛ به این ترتیب با مقایسه و نزدیک بودن نتایج نرم افزاری و آزمایشگاهی، صحت مدل سازی به اثبات رسید. سپس با در نظر گرفتن متغیرهایی مانند شکل و ابعاد مقطع ستون و تعداد لایه های کامپوزیت، ۱۸ نمونه ی تحلیلی تعریف و در نرم افزار آباکوس مدل سازی شدند. نمونه های تحلیلی به دو گروه، نیمی با شکل مقطع مربعی و نیمی دیگر با شکل مقطع مستطیلی تقسیم شدند. در هر گروه سه نمونه ی بدون تقویت، سه نمونه ی تقویت شده با یک لایه و سه نمونه تقویت شده با دو لایه CFRP در نظر گرفته شد. نتایج به دست آمده از تحلیل مدل های اجزای محدود این نمونه ها نشان داد که شکل مقطع ستون بر ظرفیت باربری محوری اثری ندارد. همچنین هنگامی که از یک لایه دورپیچ CFRP استفاده می شود ظرفیت باربری محوری ۱/۴۲ تا ۱/۵۱ برابر می شود و هنگامی که از دو لایه دورپیچ CFRP استفاده می شود ظرفیت باربری محوری ۱/۵۸ تا ۱/۷۲ برابر می شود. همان طور که مشاهده می شود افزودن لایه های CFRP بر ظرفیت باربری محوری تأثیر چندانی ندارد.

واژه های کلیدی: ستون بتن مسلح، محصور شدگی، آباکوس، CFRP، ظرفیت باربری ستون.

۱- مقدمه

تکنولوژی FRP، از روش هایی است که به سادگی و سهولت برای تقویت سازه های اجرا شده و بهره برداری شده می توان آن را برای بهبود باربری و رفتار مناسب سازه مورد نظر به کار برد. به طور کلی در روش مقاوم سازی اجزای بتنی با FRP از آنجایی که این پلیمرها از دو بخش الیاف و رزین تشکیل شده اند. الیاف، عضو بارپذیر سازه هستند و رزین آن ها را در محل و آرایش مطلوب نگهداشته و به عنوان محیط منتقل کننده ی بار بین الیاف عمل می کند. به علاوه آن ها را از صدمات محیطی در اثر افزایش دما یا رطوبت حفظ می کند. همچنین مقاوم بودن این مصالح در برابر خوردگی موجب دوام و پایا بودن عملکرد آن ها می شود. صفحات FRP تا ده برابر مقاومت صفحات فولادی را دارند، در حالی که وزن آن ها فقط ۲۰٪ وزن فولاد است [۱ و ۲]. علاوه بر آنچه که در مورد خواص غیرخوردنده بودن و نیز نسبت وزن به مقاومت کم ورق های FRP گفته شد؛ کاملاً الاستیک بودن از دیگر خواص مهم آن ها است. فولاد تا زمانی رفتار کشسان از خود نشان می دهد که به تنش تسلیم برسد و بعد از آن رفتاری کاملاً پلاستیک دارد و لیکن FRP ماده ای کاملاً الاستیک بوده که تنش تسلیم برای آن بی معنی است، FRP