

ارزیابی عملکرد لرزه ای قابهای خمشی بتن مسلح مقاوم سازی شده با استفاده از الیاف کامپوزیت پلیمری و پیشنهادها

امیرحسین کرمی^{۱*}، فرهاد کمیلی بیرجندی^۲، مجتبی جعفری صمیمی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندس عمران گرایش سازه، دانشگاه آزاد واحد تهران مرکز

amirkarami202020@gmail.com

۲- استاد یار، عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد واحد تهران مرکز

۳- استاد یار، عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد واحد تهران مرکز

چکیده

در این پژوهش تاثیر استفاده از الیاف پلیمری کامپوزیتی FRP به صورت ورق و میلگرد بر روی مقاوم سازی سازه های بتنی با استفاده از روش عددی المان محدود و نرم افزار ABAQUS بررسی گردید. براساس نتایج بدست آمده مشخص شد که استفاده از میلگردهای FRP اجرا شده به روش NSM تاثیر بهتری بر مقاوم سازی و کاهش انرژی داخلی ستون کوتاه دایره ای داشته است. برای ستون دایره ای بلند استفاده از ورقه های FRP نتایج بهتری را به جهت دارا بودن انرژی داخلی کمتر داشته است. زمانی که بتن دارای مقاومت مناسب به منظور کاربرد در سازه است (۲۱ و ۲۵ مگاپاسکال به عنوان مثال) استفاده از FRP منجر به بهبود شکل پذیری سازه می گردد ولیکن برای بتن با مقاومت کم استفاده از FRP منجر به افزایش مقاومت سازه می گردد. لذا بایستی در طرح مقاوم سازی هر دو شاخص شکل پذیری و مقاومت به صورت همزمان و منطقی تامین گردد. ضخامت مورد نیاز به منظور تامین مقاومت مورد نظر با استفاده از اجرای چند لایه از صفحات FRP تامین می شود ولیکن در صورت افزایش ضخامت تا حدی مقاومت و ظرفیت باربری افزایش یافته و از آن به بعد تاثیر محسوسی را بر نتایج نخواهد داشت. براساس مطالعه انجام شده مشخص گردید که اگر سختی FRP بیش از حد بالا باشد بتن سازه ای منهدم شده در حالی که FRP هنوز به مرحله تسلیم نرسیده که خود عامل ترک خوردگی و انهدام بیشتر بتن است و اگر سختی FRP کم باشد تاثیر خاصی را بر افزایش ظرفیت باربری نخواهد داشت. عضو بتنی کم آرماتور و پرآرماتور هیچکدام به منظور مقاوم سازی مناسب نیستند چرا که در هر دو آنها تسلیم آرماتور و انهدام بتن همزمان رخ نداده و لذا در صورت مقاوم سازی آن همیشه یکی از مصالح زودتر از سایر آنها تسلیم شده و مقاومت عضو بتنی کاهش می یابد. براساس مطالعات نگارنده مشاهده گردید که برای اعضای بتنی که در برش ضعف دارند استفاده از میلگردهای FRP و برای اعضای بتنی لاغر و بلند و نازک استفاده از ورقه FRP مناسب می باشد. درخصوص قابهای بتنی در همه حالات مشاهده گردید که مقاوم سازی منجر به کاهش انرژی داخلی به میزان قابل توجهی گردیده که بسیار مطلوب است.

واژه های کلیدی: الیاف پلیمری کامپوزیتی FRP، روش عددی المان محدود، روش NSM، شکل پذیری، انرژی داخلی.

۱- مقدمه

چهار عامل سختی و مقاومت و شکل پذیری و میرایی عملکرد لرزه ای و رفتار سازه ها را در هنگام وقوع زلزله مشخص می کند. هر سازه بایستی مقداری از هر یک از این چهار فاکتور را دارا باشد تا عملکرد لرزه ای مناسب و معقولی را در خلال زلزله از خود نشان دهد [1],[2]. به طور کلی روشهای مختلفی به منظور مقاوم سازی لرزه ای سازه ها وجود دارد. در این پژوهش با تمرکز بر مقاوم سازی اعضا و قابهای بتنی و اتصالات تیر به ستون در سازه بتنی براساس استفاده از ورقه ها و