



ارزیابی عملکرد ستون های بتنی محصور شده با مواد پلیمری

مرتضی حسینی^۱، ازیتا اسعدی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران- زلزله دانشگاه آزاد اسلامی واحد تفت، m_morteza_hosseini@yahoo.com

۲- استادیار دانشکده عمران دانشگاه یزد، aasadi@yazd.ac.ir

چکیده

محصور نمودن ستون های بتنی با پلیمرهای مسلح FRP از جمله روشهای نوین ترمیم و مقاوم سازی این اعضا محسوب می شود. چندین روش جهت تعمیر و تقویت ساز ههای بتن آرمه وجود دارد که از جمله آنها می توان به استفاده از ژاکتهای بتنی، ژاکتهای فولادی و ژاکتهای پلیمری اشاره نمود. امروزه استفاده از ژاکتهای پلیمری به دلیل خواص فوق العاده آن نظیر مقاومت وسختی بالا، وزن اندک، مقاومت در برابر خوردگی، ناهمسانگرد بودن این مواد و طراحی بهینه، نصب آسان و سریع و هزینه کل کمتر (شامل زمان، مصالح و اجرا) نسبت به ورقهای فولادی مورد توجه قرار گرفته است. از طرفی طراحی با چنین مصالحی برای مهندسان سازه یک چالش جدی به حساب می آید، زیرا پارامترهای بسیاری وجود دارند که قابل تغییراند و همچنین وجود مدهای شکست چند گانه و پیچیدگی رفتار در چنین سازه هایی فنون تحلیل ویژه ای را به همراه دارد.

در این تحقیق برای بررسی عملکرد ستون های بتنی محصور شده با FRP نمونه های مدل شده با نرم افزار ABAQUS را با نتایج آزمایشگاهی مورد مقایسه قرار داده و صحت سنجی کرده، در مرحله بعد با تغییر در پارامتر های مختلف مانند ضخامت FRP، مقاومت بتن، ابعاد مقطع به بررسی و مقایسه، مقاومت و شکل پذیری ستون ها پرداخته می شود. و در نهایت، ارتفاع بهینه FRP برای ستون های محصور شده با لایه های FRP مشخص می شود.

واژگان کلیدی: ستون های بتنی، شکل پذیری، مقاوم سازی، ABAQUS، FRP

۱. مقدمه

بسیاری از سازه های بتن آرمه موجود در دنیا در اثر تماس با سولفات ها، کلریدها و سایر عوامل خورنده، دچار آسیب های اساسی شده اند. این مساله هزینه های زیادی را برای تعمیر، بازسازی و یا تعویض سازه های آسیب دیده در سراسر دنیا موجب شده است. این مساله و عواقب آن گاهی نه تنها به عنوان یک مساله مهندسی، بلکه به عنوان یک مساله اجتماعی جدی تلقی شده است [۱]. تعمیر و جایگزینی سازه های بتنی آسیب دیده میلیون ها دلار خسارت در دنیا به دنبال داشته است. در امریکا، بیش از ۴۰ درصد پلها در شاهراهها نیاز به تعویض و یا بازسازی دارند [۲]. هزینه بازسازی و یا تعمیر سازه های پارکینگ در کانادا، ۴ تا ۶ میلیارد دلار کانادا تخمین زده شده است [۳]. هزینه تعمیر پل های شاهراهها در امریکا در حدود ۵۰ میلیارد دلار برآورد شده است؛ در حالیکه برای بازسازی کلیه سازه های بتن آرمه آسیب دیده در امریکا در اثر مساله خوردگی میلگردها، پیش بینی شده که به بودجه نجومی ۱ تا ۳ تریلیون دلار نیاز است. که برای جلوگیری از این خسارات می توان از ژاکت های پلیمری استفاده کرد. با توجه به اثر پواسون، کرنش طولی بتن تحت فشار، سبب ایجاد کرنش جانبی در مقطع عضو بتنی شده و با ایجاد ترک های داخلی پیش رونده، کرنش جانبی به سرعت افزایش می یابد. محصور نمودن بتن، سبب ایجاد نیروی کششی دراعضای محصور کننده و در نتیجه، اعمال فشار جانبی به هسته بتنی می گردد. از جمله اثرات این اقدام، افزایش ظرفیت باربری و ایجاد عملکرد شکل پذیر در ستون بتنی می باشد. دو تاثیر مذکور، از مهمترین علل محصور نمودن ستون های بتنی به منظور تقویت و بهبود رفتار یک سازه می باشد.