

بررسی عددی تاثیر تقویت دو طرفه تیورق با پوشش بتنی بر رفتار و عملکرد آن

فربا قاسمی^{1*}، محمد علی لطف الهی یقین²، احمد ملکی³

1- کارشناسی ارشد عمران سازه، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مراغه، مراغه، ایران faribaservin@gmail.com

2- استاد دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران lotfollahi@tabriz.ac.ir

3- استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مراغه، مراغه، ایران maleki_civil@yahoo.com

چکیده

تیورق‌های پیوسته از سازه‌های متداول پل‌سازی بوده که در تکیه‌گاه‌های میانی، لنگرهای خمشی بزرگ و نیروهای برشی قابل توجهی را تحمل می‌نمایند. ضمن ضرورت کنترل مقاومت این سازه‌ها، موضوع پایداری جانبی- پیچشی این اعضا نیاز به بررسی‌های بیشتری دارد. لذا در این مقاله تیورق‌های با جان موجدار تقویت شده با بتن را که نمونه‌های آزمایشگاهی آن توسط Liu و همکارانش تست شده، توسط نرم‌افزار ABAQUS مدل‌سازی نموده و رفتار و عملکرد آن مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج تحلیل حاکی از آن است که چنانچه در یک طرف جان فولادی صاف و موجدار از پوشش بتنی دوطرفه استفاده گردد مقاومت به میزان 48 و 60 درصد به ترتیب برای جان صاف و موجدار افزایش می‌یابد.

واژه‌های کلیدی: تیورق ترکیبی، جان موجدار فولادی، تقویت توسط بتن، روش اجزای محدود و مقاومت برشی.

1- مقدمه

پل ترکیبی فولادی- بتنی، یکی از انواع رایج پل‌ها می‌باشد، که به دلیل مزایای استفاده از دو مصالح ساختمانی بتنی و فولادی مورد استفاده قرار دارد. همان‌طور که ساختمان‌ها و زیرساخت‌های عمرانی بزرگتر و بلندتر می‌شوند، به طور مداوم تقاضا برای اعضای سازه‌ای افقی نیز افزایش می‌یابد، که مناسب برای دهانه‌های طولانی و همچنین موجب کاهش ارتفاع طبقه می‌باشند.

اگر چه فولاد سازه‌ای در کل به عنوان مصالح پرمقاومت شناخته شده، اما اعضای فولادی ضعف‌های فراوانی دارند، از جمله: ناپایداری در کمناش، خیز یا تغییرمکان بیش از حد، ارتعاش، پسرفت مقاومت خستگی و اغلب، نیازمند سخت‌کننده‌های بسیاری است [1]. برای غالب آمدن بر این محدودیت‌ها، شکل‌های گوناگون تیرها و تیورق‌های فولادی توسعه یافته‌اند و به روش‌های متفاوتی به منظور بهبود عملکردشان تقویت شده‌اند، به طوری که مطالعات آزمایشگاهی و تحلیلی بسیاری در جهت تخمین رفتار سازه‌ای آنها انجام شده است.

یکی از پیشنهاداتی که برای مقابله با نقاط ضعف فوق ارائه شده است استفاده از تیورق با جان موجدار می‌باشد. موجدار کردن جان باعث افزایش سختی خارج از صفحه و مقاومت کمناش برشی ورق و در نتیجه باعث حذف سخت‌کننده‌های عرضی می‌شود. همچنین در سال‌های اخیر به منظور بهبود عملکرد سازه‌ای تیرهای مرکب پیوسته به ویژه در تیرهای تحت اثر لنگرهای منفی و همچنین افزایش عملکرد مناسب ورق‌های با جان موجدار، ایده‌های متعدد دیگری توسط محققان پیشنهاد شده است.