

تحلیل غیرخطی تیرهای دو سرگیردار بتن مسلح بابتن مقاومت بالا، مقاوم سازی شده با CFRP

مجید تاجی¹، سیدحمید هاشمی²، نفیسه رمضانی³

1- کارشناس ارشد عمران - سازه، مدرس مدعو دانشگاه آزاد اسلامی اراک و کارشناس عمران اداره کل راه و شهرسازی استان مرکزی
t2005majid@yahoo.com

2- استادیار دانشکده فنی مهندسی دانشگاه اراک
h-hashemi@araku.ac.ir

3- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران سازه - دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات اراک

چکیده

یکی از اعضای مهم خمشی در سازه های بتن آرمه تیرها هستند. از انواع مهم تیرها، تیرهای دو سرگیردار می باشند. این نوع تیرها با توجه به نوع آنالیز سازه در برابر زلزله از اهمیت بالایی برخوردار هستند. در این مقاله به بررسی مدل اجزاء محدود تیرهای دو سرگیردار بتنی با بتن مقاومت بالا، مقاوم سازی شده توسط FRP می پردازیم. برای تحلیل غیرخطی نمونه ها از نرم افزار اجزاء محدود Abaqus استفاده می گردد. پس از تایید صحت رفتار مدل اجزاء محدود می توان از این مدل برای نمونه هایی که در آزمایشگاه ساخته نشده اند نیز استفاده نمود که با تغییر مقاومت بتن به بررسی تاثیر مقاومت بتن در رفتار تیرها پرداخته خواهد شد.

واژه های کلیدی: تیر دو سرگیردار بتن آرمه، تحلیل غیرخطی، FRP

1. مقدمه

در سازه های بتن آرمه یکی از مهمترین اعضا در طراحی و اجرا، تیرهای بتن آرمه می باشند که در هنگام وقوع زلزله می توانند بحرانی تلقی گردد. رفتار تیر تحت بارهای لرزه ای تاثیر عمده ای بر رفتار سازه دارد که درک این رفتار پیچیده مستلزم دقت نظر در طراحی، شناخت و اجرای صحیح سازه می باشد.

همواره تخریب و بنای مجدد یک سازه بتنی تنها راه حل جهت رسیدن به حداکثر کارایی نمی باشد. تخریب و احیای مجدد مستلزم هزینه بسیار زیاد است لذا مقاوم سازی سازه های ضعیف برای جلوگیری از آسیب لرزه ای ضروری و حتمی است و رفتارهای خاص سازه بتنی محققین را بر آن داشت تا به فکر اصلاح ضوابط آیین نامه ای برآیند. روش های متعددی برای مقاوم سازی یک اتصال بتنی وجود دارد که از این بین می توان به روشهایی مانند: محصور کردن تیر با ورق ها فولادی، استفاده از ملاتهای مایع سخت شونده، تزریق اپوکسی ها، بتن ریزی مجدد جهت افزایش سطح تماس و استفاده از مواد کامپوزیتی را نام برد. در سالیان اخیر استفاده از ورق های FRP بدلیل آسانی استفاده، کاهش هزینه، ملاحظات معماری بیشتر شده است.

رفتار FRP متاثر از عواملی همچون خصوصیات مکانیکی الیاف، طول و شکل و ترکیب الیاف، جهت الیاف، چسبندگی بین رزین و الیاف و خصوصیات مکانیکی الیاف می باشد.

استفاده از یک نظریه پایه بصورت یک قالب ریاضی مطلوب و تبدیل و انتقال آن از روابط پیچیده به رابطه ای ساده و اجرای مناسب و نهایی توسط رایانه نقش اساسی را ایفا می نماید. در کاربرد روشهای عددی المان محدود ساخت الگوی عددی اتصال کاری بس مناسب جهت حل مسئله می باشد. اساس این کار آنست که تاحد امکان از حرکت در مسیرهای غیر لازم خودداری نمود و بطور همه جانبه و منظم روابط بصورت سلسله وار مرتب گردند. برای انجام این حرکت مناسب تنظیم روابط و سیکل ها توسط رایانه صورت می گیرد و نرم افزار المان محدود مناسب برای مدلسازی و تحلیل نتایج ABAQUS می باشد.