

مدل سازی المان محدود تیرهای مرکب بتنی- فولادی تقویت شده با صفحات FRP با عرض متغیر

وحید بابایی سوره^{1*}، عبدالرحیم جلالی²

1- کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات مرکزی، اراک، ایران. vbabaey_civil@yahoo.com
2- دکترای مهندسی زلزله، استادیار دانشگاه تبریز، گروه مهندسی عمران، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. jalali@tabrizu.ac.ir

چکیده

در این تحقیق یک مدل سازی المان محدود سه بعدی برای تیرهای کامپوزیت بتنی- فولادی تقویت شده در خمش با استفاده از صفحات الیاف پلیمری مسلح (FRP) با عرض متغیر در طول تیر، معرفی شده است. برای تایید اعتبار مدل سازی المان محدود، از نتایج آزمایشگاهی تعداد چهار تیر کامپوزیت بتنی- فولادی تقویت شده با صفحات SFRP، استفاده شده است. تلاش اصلی روی بررسی تاثیر تغییر عرض ورق های تقویت شده در طول تیر می باشد. مدل سازی در برنامه المان محدود آباکوس انجام شده است. برای مقایسه نتایج مدل سازی و نتایج آزمایشگاهی از منحنی رفتار بار- تغییر مکان و همچنین مقدار بار تسلیم و بار نهایی، استفاده شده است. تطابق قابل قبولی بین نتایج آزمایشگاهی و نتایج المان محدود مشاهده شده است. همچنین یک بررسی تاثیر تغییر عرض ورق های تقویت کننده بر روی تنش کششی حاصل از خمش، در بال کششی تیر فولادی و ورق های تقویت کننده انجام شده است. این نتایج به صورت منحنی تنش در طول تیر برای هر تیر مدل سازی شده با تیر اصلی (تیر تقویت شده با صفحات کامل، در طول تیر) مقایسه شده است و در انتها مقدار نیاز به صفحات تقویت کننده به صورت درصدی از صفحه اتصال شده ی کامل، برای مقدار بار نهایی و تغییر مکان وسط دهانه یکسان معرفی شده است.

واژه های کلیدی: المان محدود، تیر کامپوزیت، آباکوس، FRP

1- مقدمه

امروزه تقویت سازه ها یکی از شاخه های مهم در مهندسی عمران است. سازه های زیادی وجود دارند که هنوز عمر مفید خود را به پایان نرسانیده اند ولی به دلایل مختلف از قبیل عوامل مخرب محیطی به قسمت های مهم سازه ای آسیب هایی رسیده است. سازه هایی هستند که باری بیش از بار طراحی به آنها وارد می شود یا برخی سازه ها که در اجرای آنها از مصالح نامناسب استفاده شده یا اشتباه دیگری در حین اجرا رخ داده است. برخی سازه ها وجود دارند که امکان تخریب و ساخت مجدد آنها به دلایل اقتصادی مقرون به صرفه نیست، سازه های تاریخی که نیاز اساسی به تقویت دارند. این نوع سازه ها را با روش های سنتی از قبیل اتصال صفحات فولادی یا اجرای اعضای بتنی می توان تقویت کرد اما این روش ها نیازمند کار با ابزارهای سنگین ساختمانی است و مستلزم صرف هزینه و مدت زمان بسیار زیادی می باشد. در سال های اخیر از یک روش دیگری برای تقویت اعضای سازه ای استفاده می کنند که بسیاری از معایب روش های سنتی را ندارد. این روش استفاده از مصالح FRP¹ یا الیاف پلیمری مسلح شده، در تقویت اعضای سازه ای می باشد. استفاده از این مصالح برای تقویت برشی و خمشی به دو

¹ Fiber reinforced polymer