



بررسی رفتار دال‌های بتنی تقویت شده با FRP به روش المان محدود

روح‌اله صحرائی^۱، بهمن فرهمندآذر^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، پردیس بین‌المللی ارس، دانشگاه تبریز

۲- استادیار گروه عمران، دانشگاه تبریز

R.Sahraei2010@yahoo.com

خلاصه

با توجه به استقبال روزافزون از FRP و کاربرد سریع آن طی سالیان اخیر در مقاوم‌سازی سازه‌های بتنی با توجه به مزایایی مانند وزن کم، انعطاف‌پذیری بالا، راحتی در جابجایی، سرعت عمل بالا، برش کاری در قطعات دلخواه، سادگی اجرا و امکان تقویت بصورت خارجی، لزوم بررسی رفتار دقیق اعضای تقویت شده با FRP بخصوص دال‌ها بیش از پیش ضروری به نظر می‌رسد. از اینرو بررسی المان محدود رفتار دال‌ها تحت تاثیر پارامترهایی مانند عرض نوار و زاویه آن نسبت به لبه دال به روش تحلیل استاتیکی ریکس با استفاده از نرم‌افزار آباکوس برای ارزیابی تغییرشکل وسط دال، مقدار تنش و بار محتمله انجام پذیرفته است. نتایج نشان می‌دهد که الیاف پلیمری کربنی بکار گرفته شده به موازات لبه دال بیشترین تاثیر را در کاهش مقدار خیز وسط دال نسبت به سایر مدل‌ها با نوارهای هم عرض دارد.

کلمات کلیدی: دال بتنی، روش المان محدود، الیاف تقویتی پلیمری.

۱. مقدمه

بسیاری از سازه‌های بتن‌آرمه موجود در دنیا و اجزای آن از جمله دال‌ها در اثر تماس با سولفات‌ها، کلریدها و سایر عوامل خوردنده دچار آسیب‌های اساسی شده‌اند. این مساله هزینه‌های زیادی را برای تعمیر، بازسازی و یا تعویض سازه‌های آسیب‌دیده در سراسر دنیا موجب شده و عواقب آن گاهی نه تنها بعنوان یک مساله مهندسی، بلکه بعنوان یک مساله اجتماعی جدی تلقی می‌گردد. تعمیر و جایگزینی سازه‌های بتنی آسیب‌دیده میلیون‌ها دلار خسارت در دنیا به دنبال داشته است [۱]. مواد کامپوزیتی FRP موادی بسیار مقاوم در مقابل محیط‌های خوردنده و جایگزینی بسیار مطمئن برای تقویت اجزای بتنی از نقطه نظر تحمل بارهای مضاعف طراحی، بهبود نارسایی‌های ناشی از فرسودگی، افزایش شکل‌پذیری سازه و غیره می‌باشند. به همین دلیل امروزه کامپوزیتهای FRP موضوع تحقیقات توسعه‌ای وسیعی برای تقویت اجزای بتنی و جایگزینی با قطعات و میلگردهای فولادی و کابلهای پیش‌تنیده شده است.

مواد FRP از دو جز اساسی تشکیل می‌شوند، فایبر(الیاف) و رزین (ماده چسباننده). فایبرها که اصولاً الاستیک، ترد و بسیار مقاوم هستند، جزء اصلی باربر در مواد تقویت کننده پلیمری محسوب می‌شوند و عامل اصلی ایجاد مقاومت می‌باشد. بسته به نوع فایبر، قطر آن در محدوده ۵ تا ۲۵ میکرون می‌باشد [۲]. رزین هم بعنوان یک محیط چسباننده، فایبرها را در کنار یکدیگر نگاه می‌دارد و عامل توزیع و انتقال یکنواخت بار به الیاف‌ها محسوب می‌شوند.

وزن کم، انعطاف‌پذیری بالا، راحتی در جابجایی، سرعت عمل بالا، برشکاری در قطعات دلخواه، سادگی اجرا و امکان تقویت بصورت خارجی از جمله مزایای عمده این مواد پلیمری هستند. با توجه به استقبال روزافزون از مواد تقویت کننده پلیمری و کاربرد سریع آن طی سالیان اخیر در مقاوم‌سازی سازه‌های بتنی، لزوم بررسی رفتار اعضای تقویت شده با FRP بخصوص دال‌ها و بررسی پارامترهای تاثیرگذار بر آن به روش المان محدود، ضروری به نظر می‌رسد. از اینرو این موضوع به منظور کاربردی و بهینه نمودن این دانش فنی جدید، در دستور کار این تحقیق قرار گرفته است.

^۱ دانشجوی کارشناس ارشد مهندسی عمران-سازه، پردیس بین‌المللی ارس، دانشگاه تبریز، R.Sahraei2010@yahoo.com

^۲ استادیار دانشکده فنی مهندسی عمران، گروه سازه، دانشگاه تبریز، b-farahmand@tabrizu.ac.ir