

مطالعات عددی بر رفتار خمشی تیر بتن مسلح مقاوم شده با الیاف FRP به روش اتصال خارجی (EBR) و نزدیک به سطح (NSM)

مینو پناهی بروجنی^{1*}، محسن ایزدی نیا²، پرهام معمارزاده³

1- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران سازه دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد،

minupanahi@yahoo.com

2- استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد،

izadiniam2002@yahoo.com

3- استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد، p-memar@iaun.ac.ir

⋮

چکیده

یکی از روش‌های تقویت و مقاوم سازی سازه‌ها استفاده از صفحات پلیمری مسلح شده با الیاف FRP می‌باشد. لذا در این پژوهش به بررسی تقویت خمشی تیرهای بتن مسلح با FRP می‌پردازیم. یکی از روش‌های معمول چسباندن ورق‌های FRP در سطح خارجی تیرها (EBR) می‌باشد. به دلیل معایب موجود در این روش از جمله جداشدگی زود هنگام ورق‌های FRP روش جدید نزدیک به سطح (NSM) یعنی استفاده از الیاف FRP درون پوشش بتن جایگزین این روش شد. در این مقاله از روش چسباندن خارجی (EBR) و جایگذاری نزدیک سطح (NSM) برای مقاوم سازی تیرهای بتن آرمه استفاده شده است و میزان کارآمدی این دو روش بر افزایش ظرفیت خمشی تیرهای بتنی ارزیابی شده است. ابتدا نتایج آزمایشگاهی با نتایج بدست آمده از مدل عددی مقایسه شده است. نتایج سازگاری مناسبی با نتایج مدل‌های ساخته شده توسط ABAQUS دارند. سپس تاثیر عرض ورق FRP و ضخامت ورق FRP در روش EBR و فاصله شیارها و اثر فولاد کششی و عمق موثر مقطع در روش NSM بررسی شده است. در انتها به مدل سازی چند نمونه مقاوم شده از ترکیب ورق FRP به روش EBR و آرماتور FRP به روش NSM می‌پردازیم.

کلمات کلیدی: مقاوم سازی، FRP، روش نزدیک به سطح (NSM)، EBR، ABAQUS

1- مقدمه

امروزه در دنیا بسیاری از سازه‌های زیربنایی که در گذشته ساخته شده‌اند نیاز به ترمیم و تقویت سازه‌ای دارند. یکی از روش‌های جدید ترمیم و تقویت سازه‌ها، استفاده از مواد کامپوزیتی می‌باشد. این مواد کامپوزیتی به صورت پلیمرهای مسلح شده با الیاف می‌باشد. این مواد با استفاده از چسب بر روی اجزای سازه‌ای چسبانده می‌شود. این پلیمرهای مسلح شده با الیاف شامل الیاف با مقاومت بالا می‌باشند که در یک رزین پلیمری بنام زمینه قرار داده شده است. برخی از مزایای پلیمرهای مسلح شده، مقاومت در برابر خوردگی، نارسا بودن، غیر مغناطیسی بودن، نسبت مقاومت بالا به وزن، راحتی نصب و هزینه پایین مراقبت می‌باشد. استفاده از مواد مرکب در ابتدا به دلیل قیمت بالای مواد اولیه و هزینه ساخت، به کندی صورت گرفت، اما مزایای این مواد نسبت به مصالح مرسوم مصرفی در صنعت ساختمان با وجود هزینه‌های بالای ساخت سبب افزایش کاربرد آنها شده است، به