

استفاده از Hybrid FRP در تیر های بتن آرمه

سردار رهبر*، ارسطو ارمانی

۱- دانشگاه آزاد اسلامی واحد سقز، sardarrahar22@gmail.com

۲- دانشگاه آزاد واحد مهاباد

چکیده

پلیمر های فایبری تقویت شده (FRP) به یک جایگزین اصلی به جای میلگرد های فولادی در سازه های بتنی تبدیل شده است. اگرچه تردی FRP ها به طور قابل توجهی از شکل پذیری تیر های بتن آرمه می کاهد. برای اینکه شکل پذیری در خمش بهتر بشود و همزمان بتون خصوصیات میلگرد های FRP را حفظ کرد پیشنهاد میشود که فولاد به طولی به آن اضافه شود و به صورت Hybrid FRP در آید. در اینجا با استفاده از ABAQUS یک تیر تحت خمش قرار گرفته است و نشان میدهد ترکیب فولاد و FRP ترکیب موثری خواهد بود.

واژه های کلیدی: تیر، طراحی، Hybrid FRP, Abaqus.

۱- مقدمه

کامپوزیت های Fiber Reinforced Polymer یا به اختصار FRP امروزه بسیار مورد توجه محققان قرار گرفته است. مواد FRP از دو جزء فایبر (الیاف) و رزین (ماده چسپنده) تشکیل میشود. نیاز روز افزون بشر به منابع تجدید پذیر و دوستدار طبیعت امری غیر قابل اجتناب است این مواد در اصطلاح طبیعی جزء مصالح دوستدار طبیعت محسوب میشوند. فایبر ها اصولا الاستیک و بسیار مقاوم هستند و جزء اصلی و برابر در ماده ی FRP محسوب میشوند. بسته به نوع فایبر قطر آن در محدوده ی 5 تا 25 میکرون میباشد. رزین به عنوان یک ماده چسپنده عمل میکند که فایبر ها را کنار همدیگر نگاه میدارد. با این وجود ماتریس های با مقاومت کم به صورت چشم گیر بر خواص مکانیکی کامپوزیت نظیر مدول الاستیسیته و مقاومت نهایی آن تاثیر نمیگذارد. ماتریس (رزین) را میتوان از مخلوط های ترموست و ترمو پلاستیک انتخاب کرد. ماتریس های ترموست با اعمال حرارت سخت شده و دیگر به حالت روان یا مایع در نمی آیند در حالی که رزین های ترمو پلاستیک از پلیوینیل کلرید (PVC) پلی اتیلن و پرو پلین (PP) نام برد. فایبر ممکن است از شیشه کربن آرامید و یا وینیلیون باشد که در این صورت محصولات کامپوزیت مربوطه به ترتیب نام های GFRP, CFRP, AFRP, VFRP شناخته میشوند. این کامپوزیت ها به دلیل مقاومت بسیار خوب در برابر خوردگی و مقاومت کششی بسیار بالا چیزی حدود برابر مقاومت کششی فولاد و وزن 3/1 آن باعث توجه و تفکر میشود. تحقیقات بسیار زیادی در مورد کاربرد ورق های FRP در تیر، ستون و دیوار های برشی بتن آرمه صورت گرفته است. میلگرد ها یا آرماتور های FRP از نظر شکل ظاهری مشابه میلگرد های متداول هستند، ولی در تولید آن ها به جای فولاد از رزین های پلیمری مخصوص و الیاف به طور معمول که اکثرا از جنس شیشه و کربن بوده و دارای مقاومت بیشتری نسبت به فولاد هستند استفاده میشود. میتوان این محصول را به عنوان جایگزین مناسبی برای میلگرد های فولادی و در نقش تسلیح کننده بتن دانست. با ترکیب FRP ها با هم و با فولاد نوع دیگری از کامپوزیت ها درست شده که به Hybrid FRP مرسوم