



بررسی تأثیر ابعاد در روش شیارزنی بر کنترل جدشدگی ورق FRP در تیرهای I شکل ساخته شده از WPC

مرتضی نقی پور^۱، شاهین لعل عارفی^۲، مهدی نعمت زاده^۳

۱- دانشیار دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه شمال آمل

۳- دانشجوی دکتری سازه، دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

m-naghi@nit.ac.ir
shahin.arefi@gmail.com
m.nematzadeh@stu.nit.ac.ir

چکیده

در طراحی و ساخت سازه‌های دریایی مانند اسکله‌ها استفاده از یک سازه سبک با مقاومت خوردگی بالا و هزینه پایین حائز اهمیت می‌باشد. در این راستا ماده WPC ساخته شده از خرده‌های چوب و رزین بصورت فشرده استفاده شده است که علاوه بر مزیت‌های اقتصادی، خصوصیات مکانیکی مناسبی دارد. برای کنترل تغییر شکل زیاد تیرهای ساخته شده از WPC، از ورق‌های کامپوزیت FRP استفاده شده است. بدین منظور برای جلوگیری از پدیده جدشدگی، روش تازه شیارزنی در قسمت‌های تحتانی تیرها بکار گرفته شده است. در تحقیق حاضر ۳۰ نمونه بصورت I شکل با مشخصات هندسی و مکانیکی یکسان مورد آزمایش قرار گرفته‌اند. در ابتدا بر روی سطح نمونه‌ها ۳ شیار ایجاد شده و سپس داخل شیارها به طور کامل توسط چسب اپوکسی پر گردیده‌اند. تمامی تیرها با یک لایه از ورق GFRP، تعبیه شده در قسمت تحتانی مسلح شده و تحت آزمایش ۴ نقطه‌ای قرار گرفتند. در این مطالعه شیارهایی با عرض و عمق متفاوت در نظر گرفته شده‌اند تا اثر آن بر رفتار تیرها مورد بررسی قرار گیرد. نتایج این تحقیق نشان داد که می‌توان با انتخاب عمق و عرض شیار معین، جدشدگی سطحی ورق را به مقدار مناسبی به تعویق انداخت و مقاومت را بهبود بخشید.

کلمات کلیدی: WPC، ورق کامپوزیتی FRP، آماده سازی سطحی، جدشدگی سطحی، روش شیارزنی.

۱. مقدمه

سازه‌های دریایی در مقایسه با سازه‌های ساخته شده در خشکی همیشه از دوره عمر کوتاه‌تری برخوردارند. به طور معمول در ساخت این سازه‌ها از موادی همچون فولاد، بتن و چوب استفاده می‌شود و همواره سعی می‌شود که با مقاوم سازی و جایگزینی این مواد بتوان سلامتی این سازه‌ها را تضمین کرد. چرا که آنها همیشه در معرض عوامل مخرب همچون خوردگی و فرسایش می‌باشند. بنابراین در طراحی و ساخت این سازه‌ها مانند اسکله‌ها، استفاده از یک سازه سبک با مقاومت خوردگی بالا و هزینه پایین حائز اهمیت می‌باشد. WPC (Wood Plastic Composite) ماده‌ای است سبک وزن، مقاوم در برابر خرابی و خوردگی، قابلیت بازیافت مواد مصرفی که از ترکیب زائده‌های چوب و پلاستیک بدست می‌آید.

[۱]-[۲]

این مزایا به استفاده از WPC برای تعدادی مصارف ثانویه در سازه‌های دریایی همچون عرشه‌ها و ریل‌ها منجر شده است. برای استفاده این مواد به عنوان اجزای سازه‌ای اصلی مورد نیاز همچون تیر، باید خواص و رفتار این مواد مورد بررسی قرار گرفته و با اصلاح خواص مکانیکی و فیزیکی آنها بتوان به یک محصول صنعتی و مقاوم در برابر تغییر شکل و بارهای وارده به آن رسید. بنابراین تقویت اجزای چوبی این سازه‌ها به یکی از نگرانی‌های اصلی محققین تبدیل شده است. در سالهای اخیر الیافهای پلیمری FRP به علت سبکی، مدول الاستیسیته و مقاومت بالا و مقاوم در برابر خوردگی و فرسایش محیطی به طور گسترده‌ای در مقاوم سازی سازه‌ها و پل‌ها مورد استفاده قرار گرفته است. تعدادی محققین این مواد را جهت تقویت سازه‌ها و یا عضوهای چوبی به کار برده‌اند. [۳]-[۶]

مطالعات آزمایشگاهی در سال‌های اخیر نشان داده است که حالت‌های گسیختگی برای تیرهای WPC تقویت شده با ورق FRP متعدد است اما در یک تقسیم بندی کلی به سه دسته گسیختگی خمشی، برشی و جدشدگی تقسیم می‌شوند، که می‌توان اینطور بیان کرد [۷]:

۱- گسیختگی خمشی با پارگی ورق FRP

۲- گسیختگی خمشی با خرد شدن WPC

۳- گسیختگی برشی