



مقایسه مقاومت تیر های پالتروژنی FRP و تیر های فولادی در برابر کمانش پیچشی جانبی

مریم سرافرازی^۱، مصطفی رضوانی شریف^۲

۱- دانشگاه صنعتی خواجه نصیر الدین طوسی

۲- دانشگاه صنعتی خواجه نصیر الدین طوسی

Sarafrazi_Maryam@yahoo.com

خلاصه

مقاله ارائه شده نتیجه انجام دو تحلیل متوالی کمانشی^۳ و تحلیل استاتیکی^۴ با در نظر گرفتن اثر هندسه غیر خطی^۵ برای بررسی و مقایسه رفتار پسا کمانشی تیر های پالتروژنی و تیر های فولادی با مقطع I شکل در نرم افزار آباکوس می باشد. بارهای بحرانی به ازای محتمل ترین مود (مود اول) با استفاده از آنالیز مقادیر ویژه بدست می آیند. سپس با در نظر گرفتن نقص اولیه^۶ برای تیر مدل سازی شده، رفتار تیر ها تا رسیدن بار به مقدار بحرانی بدست آمده از تحلیل اولیه با هم مقایسه می شود. با به نتایج مدل سازی برای ۱۰ نمونه تیر FRP و ۱۰ نمونه تیر فولادی، ظرفیت باربری و تغییر شکل نهایی، همچنین سختی قائم مقطع فولادی بیشتر از مقطع FRP است. اما به ازای مقدار بار یکسان، مقطع FRP دارای تغییر شکل بیشتری است.

کلمات کلیدی: FRP، فولاد، کمانش پیچشی جانبی.

۱. مقدمه

پروفیل های فایبر گلاس (Glass Fiber Reinforced Polymer) به روش پالتروژن تولید می شوند. پالتروژن فرایند پیوسته ای است که طی آن الیاف تقویت کننده به منظور آغشته شدن با رزین از یک وان حاوی رزین عبور داده شده، وارد یک قالب می شود و تحت حرارت قرار می گیرد. نمونه توسط یک دستگاه اعمال کننده کشش بیرون کشیده می شود. پس از این مرحله امکان برش محصول در قطعات مختلف وجود دارد. [۱]

خصوصیات کلی کامپوزیت FRP به خصوصیات مکانیکی ماتریس و الیاف، حجم الیاف، جهت گیری الیاف ها و واکنش بین الیاف و رزین وابسته است. نقش رزین در ساختار کامپوزیتی تولید مقاومت و سختی است. رزین احاطه کننده الیاف، مقاومت کمتری در تحمل بار دارد. نقش اصلی رزین انتقال نیرو به الیاف ها، محافظت از الیاف در برابر آسیب های فیزیکی و شیمیایی و مقاومت در برابر حرارت است. [۲]

به علت خصوصیات شناخته شده FRP از قبیل نسبت مقاومت به وزن بالا، سبک بودن، مقاومت بسیار خوب در محیط های خورنده، عایق بودن و ... این پروفیل ها در مهندسی عمران جایگاه ویژه ای را به خود اختصاص داده اند. اغلب اشکال FRP به صورت جدار نازک هستند. اجزای اصلی تشکیل دهنده FRP معمولاً شامل الیاف شیشه از نوع E که دارای مقاومت بالاست و رزین از نوع پلی استر یا وینیل استر می باشد. از نظر بعد مکانیکی، پروفیل های FRP دارای خاصیت الاستیک خطی، همگن و ایزوتروپ در مقطع عمود بر محور طولی هستند. این خواص مکانیکی تا حد زیادی تحت تاثیر رشته های الیاف با ضخامت کم می باشد. همچنین مدول برشی رزین با توجه به انواع آن می تواند عاملی غیر قابل پیش بینی در میزان تغییر شکل جانبی باشد. بنابراین روی کمانش کلی و موضعی تاثیر گذار است. به علت انتخاب چنین موادی برای ساخت این پروفیل ها، وقوع تغییر شکل های نسبتاً

^۱ - دانشجوی کارشناسی ارشد عمران سازه

^۲ - استادیار دانشکده مهندسی عمران

^۳ -Buckle

^۴ - Static-General

^۵ - Non-Linear Geometry

^۶ -Imperfection