



تأثیر سختی مهاربند پیچشی گسسته بر کمانش پیچشی - جانبی الاستیک تیرهای I شکل با یک محور تقارن

جعفر عسگری مارنانی^۱، محمدصادق روحانی‌منش^۲، الهام محمدی^۳

۱- استادیار گروه عمران دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی

۲- استادیار گروه عمران دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی

:
elham_pn@yahoo.com

خلاصه

کمانش پیچشی - جانبی یکی از ناپایداری‌های عمده اعضای سازه‌ای جدار نازک تحت خمش است. در این نوع ناپایداری اعضای سازه‌ای به صورت ناگهانی دچار افت جانبی و پیچش قابل توجهی در خارج از صفحه بارگذاری می‌شوند. در این پژوهش عملکرد تیرورق‌های I شکل با یک محور تقارن همراه با مهاربند گسسته تحت شرایط بارگذاری مختلف لنگر خالص، لنگر متمرکز، بار متمرکز (روی بال بالا، روی مرکز برش و روی بال پایین) با استفاده از تحلیل اجزای محدود ارزیابی شده است. نتایج نشان می‌دهد که نوع و محل اعمال بار در تعیین مقدار سختی مورد نیاز مهاربند پیچشی گسسته نقش بسیار مهمی ایفا می‌کند. هم‌چنین در تیرهای دوسر ساده تحت لنگر متمرکز در وسط دهانه، در صورتی که مهاربند پیچشی نیز به وسط دهانه متصل شود، وجود این مهاربند هیچ نقشی در مقاومت خمشی و شکل مود کمانشی نخواهد داشت.

کلمات کلیدی: کمانش پیچشی - جانبی الاستیک، تیرهای I شکل با یک محور تقارن، سازه‌های فولادی، مهاربندهای پیچشی گسسته، تحلیل اجزای محدود.

۱. مقدمه

تیر ورق‌ها به عنوان اعضای اصلی در ساخت پل‌ها و روگذرها با دهانه‌های نسبتاً بزرگ، تیرهای حمال سازه‌های ساختمانی معمولی با دهانه‌های بزرگ و نیز قاب‌های سازه‌های صنعتی به صورت گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند. از آنجایی که تیر ورق‌ها دارای سطوح بزرگی از ورق با ضخامت کم هستند، بزرگترین مسئله‌ای که در طراحی با آن برخورد می‌شود، ناپایداری ارتجاعی این ورق‌ها می‌باشد.

از مهم‌ترین اشکال ناپایداری ارتجاعی، کمانش ارتجاعی اعضا است. طبق تعریف، کمانش رفتاری است که در آن سازه یا المانی از آن در صفحه‌ای خارج از صفحه بارگذاری تغییر شکل دهد. به طور کلی می‌توان این پدیده را به دو بخش کمانش موضعی و کمانش کلی مجزا کرد. کمانش کلی در اعضای تحت اثر خمش، در یکی از اشکال جانبی (خمشی)، پیچشی و پیچشی - جانبی رخ می‌دهد. کمانش پیچشی - جانبی در حقیقت ترکیبی از دو حالت کمانشی دیگر است که کلیه سختی‌های خمشی، پیچشی و تابیدگی در وقوع این پدیده موثر خواهند بود. این پدیده در اعضای رخ می‌دهد که مقاومت درون صفحه‌ای بسیار بزرگتری از مقاومت برون صفحه‌ای دارند (مثل مقاطع I شکل). نکته دیگری که در اینجا حائز اهمیت است، مقدار تنش وارده در هنگام وقوع کمانش است. اگر مقدار این تنش از مقدار تنش حد جاری شدن کمتر باشد، کلیه تارهای مقطع در حالت ارتجاعی خواهند بود که این باعث وقوع کمانش ارتجاعی خواهد بود.

مطالعات و تحقیقات انجام شده در گذشته در مورد کمانش جانبی تیرهای I شکل، به‌طور گسترده‌ای بر روی تیرهای با دو محور تقارن یعنی دو بال مساوی متمرکز بوده و در مورد تیرهای با یک محور تقارن، تحقیقات اندکی صورت گرفته است. تیلور و اجالو در سال ۱۹۶۶ [۱] راه حل دقیقی

^۱ استادیار گروه عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی (j_asgari@iauctb.ac.ir)
^۲ استادیار گروه عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی (Moh.Rohani_Manesh@iauctb.ac.ir)
^۳ دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی (elham_pn@yahoo.com)