

عملکرد شاه تیرهای فولادی با جان‌های موجدار دوزنقه‌ای و ترکیبی تحت بارهای موضعی

خدیجه محمودی قلعه‌شاهرخی^۱، سیدعبدالنبی رضوی^{۲*}، سیدافشین محبی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران-مهندسی سازه، گروه مهندسی عمران، واحد آبادان، دانشگاه آزاد اسلامی، آبادان، ایران،

۲- مربی، گروه مهندسی عمران، واحد آبادان، دانشگاه آزاد اسلامی، آبادان، ایران.

۳- مربی، گروه مهندسی عمران، واحد آبادان، دانشگاه آزاد اسلامی، آبادان، ایران.

خلاصه

ورق فولادی موجدار یک المان سازه‌ای است که به دلیل ویژگی‌های مطلوب آن در بسیاری از رشته‌های کاربردی به‌طور گسترده‌ای استفاده می‌شود و از دهه ۱۹۲۰ به‌کاررفته است. در بیست سال اخیر، به‌طور روزافزونی در جان پل‌های فولادی و کامپوزیت استفاده شده است. استفاده از جان موجدار با افزایش سختی خارج از صفحه و استقامت کمانشی، بدون استفاده از سخت‌کننده‌های قائم برای اولین بار در طراحی هواپیما و بعدها برای کاربردهای مهندسی عمران در ساختمان‌ها و پل‌ها در نظر گرفته شده است. مدل‌های المان محدود نمونه‌های آزمایشی تیوروق فولادی باجان موجدار، با استفاده از عناصر پوسته نازک توسعه پیدا کردند. در این بررسی نیز شاه‌تیرهای فولادی با جان‌های موجدار دوزنقه‌ای تحت بارگذاری موضعی با استفاده از یک نمونه تجربی به‌وسیله نرم‌افزار آباکوس صحت سنجی گردید. پس از تأیید نتایج صحت سنجی نیز جهت توسعه مدل اقدام گردید. مدل‌های موجدار با موج دوزنقه‌ای و ترکیبی در توسعه مدل مورد بررسی عددی قرار گرفت. در بررسی عددی نیز موارد تأثیرگذار دیگری مانند ضخامت بال، ضخامت جان و عمق تحلیل گردید. سپس به روش المان محدود نیز میزان سختی، مقاومت برشی، شکل‌پذیری و میزان جذب انرژی برای هر یک از مدل‌ها محاسبه گردید و بهینه‌ترین حالت از لحاظ هریک از متغیرها نیز ارائه شده است.

کلمات کلیدی: تیر فولادی موجدار، جان موجدار دوزنقه‌ای، جان موجدار ترکیبی

۱. مقدمه

تیوروق‌ها می‌توانند تحت اثر بارهای وارده به آن‌ها در معرض خطر کمانش قرار گیرند. یک روش اقتصادی جهت جلوگیری از کمانش جان این است که می‌توان ضخامت جان را زیاد کرد و یا از سخت‌کننده‌های طولی و عرضی استفاده کرد این روش با افزایش سختی خارج از صفحه ورق باعث حذف سخت‌کننده‌های عرضی می‌شود و امکان استفاده از جان نازک‌تر را مهیا می‌کند. از مزایای و معایب استفاده از تیوروق باجان موجدار اولاً کاهش ضخامت جان و حذف سخت‌کننده‌های عرضی که منجر به استفاده از مصالح کمتر می‌گردد. ثانیاً موجدار کردن جان باعث می‌شود تا کمانش به‌صورت موضعی در قسمت‌های مسطح موج اتفاق افتد و در نتیجه افزایش در تنش بحرانی کمانش جان به وجود آید. ثالثاً برای تیوروق‌های فلزی باجان موجدار، باید ضخامت بال قدری افزایش یابد، زیرا کمانش موضعی در عرضی بیشتر از نصف بال اتفاق می‌افتد. همچنین جان تیر در مقابل تنش‌های خمشی مقاومتی نمی‌کند [۱]. اخیراً مطالعه و تحقیقات طراحان به استفاده از ورق‌های موجدار

* Razavi@iauabadan.ac.ir

نویسنده مسئول