

بررسی روند جذب انرژی و تشکیل چرخه های هیستریزیس در سیستم قاب محیطی مهار بندی شده برون محور با مهاربند در مقیاس چند طبقه در سازه های بلند مرتبه فولادی

هادی مشرفی^۱، مرتضی نقی پور^۲، سعید فلاحیان^۳

۱- کارشناس ارشد عمران، دانشکده عمران، دانشگاه شمال، آمل، ایران

۲- گروه مهندسی عمران، دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی نوشیروانی، بابل، ایران

۳- گروه مهندسی عمران، دانشکده عمران، دانشگاه شمال، آمل، ایران

چکیده

در سازه های بلند نیروهای جانبی ناشی از باد و زلزله، به دلیل ارتفاع زیاد سازه تأثیر قابل توجهی بر عملکرد سیستم سازه ای می گذارند. قاب محیطی مهاربندی شده از جمله سیستم های ترکیبی است که پاسخگوی نیاز به سختی و مقاومت زیاد بوده و کارایی سازه را در جهت افزایش ارتفاع بالا می برد. اجرای این سیستم سازه ای در ارتفاع بالا موجب شکل پذیری و جذب انرژی زیاد در ستون های طبقات فوقانی می گردد. به نظر می رسد استفاده از مهاربند های EBF با ایجاد شکل پذیری بیشتر در تیر و متمرکز کردن تنش در تیرهای پیوند، راه حل مناسبی برای رفع این مشکل باشد، همچنین با اتصال دادن مهارها به تیر طبقات نقش تیرها پررنگ تر خواهد شد. اما از آنجا که مهاربند EBF در قاب خمشی کاربرد داشته و تاکنون در قاب محیطی مهاربندی شده و مقیاس های مختلف مهاربندی در ساختمان های بلند آزمایش نشده، لذا می بایست مورد بررسی قرار گیرد. همچنین بخشی از سطح زیر منحنی در ناحیه غیرخطی، که بسته به رفتار مصالح می تواند بخش وسیعی باشد شامل انرژی غیرقابل برگشت بوده، به نام انرژی هیستریزیس، که با ایجاد تغییر شکل در مصالح، در آنها ذخیره می گردد. بطور کل مساحت سطح چرخه، انرژی جذب شده در مصالح را نشان می دهد که این انرژی صرف تغییر شکل آنها می شود. هر چه این چرخه گسترده تر باشد نشان دهنده ی بزرگتر بودن ناحیه ی شکل پذیری و ظرفیت بالای مصالح در جذب و استهلاک انرژی است. در این تحقیق با استفاده از نرم افزارهای SAP2000 و PERFORM-3D و طی تحلیل های دینامیکی تاریخچه زمانی غیرخطی میزان جذب انرژی، مورد مطالعه قرار گرفته است. در این تحقیق ابتدا سه سازه بلند در ترازهای ارتفاعی ۲۰، ۲۵ و ۳۰ طبقه در مقیاس مهاربندی ۲، ۵ و ۱۰ با استفاده از نرم افزار SAP2000 مدلسازی و طراحی، و سپس یک قاب محیطی از هر سازه در نرم افزار PERFORM-3D تحت دو سیستم بدون اتصال مهارها به تیر طبقات و دارای اتصال مدل گردیده است. مدل ها با شتاب نگاشت زلزله های کپه مندوسینو، وایتر و نورتریچ تحت تحلیل دینامیکی تاریخچه زمانی قرار گرفته اند. مطابق این تحقیق مدل های دارای اتصال، با افزایش شکل پذیری تیرها، میزان انرژی جذب شده را در تیرها افزایش و در ستون ها کاهش داده است. همچنین با افزایش مقیاس مهارها اتصال تیرها به مهارها افزایش پیدا می کند، در نتیجه تیرهای بیشتری در جذب انرژی مشارکت دارند. در مطالعه ی چرخه های هیستریزیس در تیرهای دارای اتصال تیرها به مهاربند، افزایش سطح زیر منحنی های هیستریزیس مشهود است و در ستون ها و مهارها عکس این مطلب دیده می شود.

کلمات کلیدی: سازه های بلند، قاب محیطی مهاربندی شده، مهاربند واگرا، مقیاس مهاربندی، اتصال مهارها به تیر طبقات، جذب انرژی، چرخه هیستریزیس

^۱ Email: hadi.moshrefi10@yahoo.com