



بررسی رفتار میراگرهای تسلیم شونده در قاب ۴ طبقه با مهاربند شورون تحت بار گذاری دینامیکی و چرخه ای

عباس اکبرپور نیک قلب^۱، عرفان نجف^۲

چکیده :

همواره انتخاب بهترین مکانیزم برای مقابله با زلزله در سازه‌های فولادی مورد توجه بسیاری از طراحان بوده‌است. رغبت طراحان به شکل‌پذیری قاب‌ها به دلیل افزایش اتلاف انرژی، باعث توجه ویژه‌ای به قاب‌های خمشی شده‌است. از طرف دیگر ارضا شرایط سختی و پایداری نیز سبب شده‌است که قاب‌های مهاربندی شده همواره جایگاه خود را به عنوان سیستم مهارجانبی حفظ کنند. در این مقاله در یک قاب ۴ طبقه فولادی با مهاربند شورون از نوع میراگر تسلیم شونده بیضی شکل و دایره شکل استفاده شده‌است. پس از مدلسازی این قابها به کمک نرم افزار المان محدودی ABAQUS هر دو را تحت بارگذاری چرخه ای قرار داده ایم و سپس میراگر بیضی شکل که رفتار بهتری از خود نشان داده‌است را تحت بار گذاری دینامیکی قرار داده و رفتار آن را بررسی میکنیم.

کلمات کلیدی: میراگر تسلیم شونده- مهاربند شورون- بارگذاری دینامیکی

مقدمه:

میراگرهای فلزی جاری شونده با تمرکز خسارت در خود، سایر اعضای اصلی سازه را در محدوده الاستیک نگاه داشته و پاسخ‌های دینامیکی سازه را کاهش می‌دهند[۱]. هندسه و ماده تشکیل‌دهنده میراگر تسلیم‌شونده دو عامل اصلی در طراحی برای دستیابی به عملکرد مطلوب آن، به‌شمار می‌روند. لذا برای رسیدن به راندمان بالا طرح‌های گوناگونی از سال ۱۹۷۰ میلادی ارائه گردیده که برخی از آن‌ها نیز تجاری شده و در صنعت به‌کار گرفته شده‌اند[۲].

ایده‌ی به‌کارگیری میراگرهای تسلیم‌شونده در سازه، در سال ۱۹۷۲ میلادی توسط کلیو همکارانش[۵] و در سال ۱۹۷۵ میلادی به وسیله اسکینر و همکارانش[۶] مطرح شد. براساس تحقیقات تیلور و لی [۷] در سال ۱۹۸۹ میلادی سه نوع میراگر تیر فولادی شامل میراگرهای پیچشی، میراگرهای تیری با مقطع متغیر و میراگرهای با لنگر یکنواخت معرفی گردید که نتیجه هریک از آن‌ها دستیابی به میرایی قابل ملاحظه‌ای در سازه بود.

به طور معمول یکی از مناسب‌ترین نقاط برای نصب میراگرهای تسلیم‌شونده، در مسیر مهاربندها می‌باشد. کاربرد قاب-های مهاربندی شده به اوایل قرن بیستم میلادی بازمی‌گردد. در ابتدا از این قاب‌ها برای تحمل نیروی ناشی از باد استفاده می‌شد. در سال‌های بعد و پس از توسعه‌ی آن‌ها، قاب‌های مهاربندی شده به‌عنوان سیستم باربرجانبی برای کنترل نیروی جانبی زلزله نیز به‌کاربرده شدند. قاب‌های مهاربندی‌شده‌ی همگرا به دلیل سختی محوری بالای مهاربندها، نسبت به قاب‌های خمشی تغییر مکان کم‌تری را تجربه می‌کنند. ایراد اساسی این سیستم باربرجانبی نسبت به قاب‌های خمشی، پایین بودن قابلیت جذب و استهلاک انرژی القایی زلزله در اثر شکل‌پذیری ناچیز آن می‌باشد [۸]. از این‌رو در سال ۱۹۷۰ میلادی از قاب‌های

^۱ عضو هیأت علمی گروه مهندسی عمران، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران a_akbarpour@azad.ac.ir
^۲ دانشجوی دکتری سازه گروه مهندسی عمران، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران erfana.najaf@gmail.com