توزیع پلانی میراگرهای اصطکاکی دورانی درسازه های نامتقارن

حامد سامی [۱]، حبیب سعیدمنیر [۲]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران-زلزله دانشگاه ارومیه

۲- استادیار دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه ارومیه

hamedsami84@yahoo.com

خلاصه

روش های مختلفی برای کنترل ارتعاش ساختمان ها در برابر نیروهای دینامیکی زلزله وجود دارد که به سه دسته کلی کنترل فعال و نیمه فعال، کنترل غیرفعال و جداسازی لرزه ای تقسیم بندی می شوند. رفتار میراگرهای مستهلک کننده انرژی نظیر میراگرهای اصطکاکی که در زمره سیستم های کنترل غیرفعال طبقه بندی می شوند به گونه ای است که در حین وقوع زلزله با انجام تغییر شکل های پلاستیک، مقدار قابل توجه ای از انرژی لرزه ای ورودی به سازه را جذب و مستهلک می نمایند. تأثیر میراگرها بر رفتار لرزه ای یک سازه تابعی از چند پارامتر همچون تعداد میراگرها، محل آن ها در سازه و مشخصات فیزیکی میراگر است.

در ساختمان های با پلان نامتقارن هنگام وقوع زلزله علاوه بر حرکت جانبی، پیچش نیز تولید می شود. پیچش از عوامل اصلی تخریب سازه های نامتقارن در هنگام وقوع زلزله است. در این مطالعه میراگرهای اصطکاکی دورانی در یک ساختمان ۵ طبقه نامتقارن در پلان جایگذاری می شود و در حالی که میراگرها بار لغزش بهینه خودرا دارند، در نرم افزار SAP2000 مورد آنالیز تاریخچه زمانی غیرخطی تحت شتاب نگاشت های زلزله طبس، نورتریج و السنترو قرار می گیرد. مقادیر کاهش پیچش سازه در چهار حالت مختلف توزیع پلانی میراگر مقایسه شده و بهترین حالت انتخاب می شود و پاسخ های لرزه ای ساختمان های نامتقارن در این حالت مورد مطالعه قرار می گیرد. ملاحظه می شود که با تعیین مناسب مشخصات میراگر اصطکاکی دورانی از جمله بار لغزش آن و آرایش مناسب آن در پلان سازه، مقادیر پاسخ های ساختمان از جمله برش پایه و طبقات، دریفت طبقات و پیچش، کاهش مناسبی نشان می دهند.

کلمات کلیدی: توزیع میراگر، میراگر اصطکاکی دورانی، بار لغزش، سازه های نامتقارن

۱. مقدمه

یکی از کاربردی ترین و مؤثرترین روش های کنترل نیروهای وارد شده و افزایش اتلاف انرژی ناشی از آن، کاربرد میراگرها در مقاوم سازی سازه ها می باشد[۱]. کارایی ساختمان را می توان با افزودن جاذب های انرژی (میراگر الحاقی) به ساختمان افزایش داد. بدین صورت که این وسایل قسمتی از انرژی ورودی زلزله را به تنهایی جذب و مستهلک می نمایند. برای روشن شدن این موضوع، رابطه انرژی ورودی سیستم با سایر قسمتها به صورت زیر نمایش داده می شود[۲]:

$$E = E_k + E_s + E_h + E_d \qquad (1)$$

در این رابطه، E قدر مطلق انرژی ورودی به واسطه زلزله، E_k قدر مطلق انرژی جنبشی، E_s انرژی کرنشی قابل بازگشت در محدوده الاستیک، E_h مقدار غیر قابل بازگشت انرژی به واسطه تغییر شکل غیر الاستیک و نهایتاً E_d مقدار انرژی مستهلک شده به وسیله میراگر الحاقی می باشد. مقدار انرژی ورودی نمایانگر کار انجام شده توسط کل نیروی برشی پایه در فونداسیون، تحت حرکت زمین و همچنین شامل اثر نیروهای اینرسی سازه می باشد[۳].

---

[۱] استادیار دانشگاه ارومیه

[۲] دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه ارومیه