

کنترل اثرات پیچش در سازه های نامتقارن با استفاده از میراگر MR

جواد کاتبی^۱، ظهرا ب احمدیان اصل^۲

۱- استادیار دانشکده فنی مهندسی دانشگاه تبریز، j.katebi@tabu.ac.ir

۲- کارشناس ارشد عمران- سازه، zohrab_a@yahoo.com

چکیده

کنترل ارتعاشات سازه های نامتقارن در پلان^۱ با رفتار پیچشی که عمدتاً ناشی از توزیع نامناسب جرم و سختی در پلان می باشد، از جمله مباحثی است که در حوزه کنترل فعال و نیمه فعال کمتر به آن پرداخته شده است. در این پژوهش بررسی کنترل ارتعاشات یک سازه سه بعدی نامنظم تحت تحریکات لرزه ای با استفاده از میراگر MR مورد توجه قرار گرفته است. میراگر MR^۲ یک نمونه از میراگرهای نیمه فعال میباشد که نقش موثری در کاهش پاسخ لرزه ای سازه ها از خود نشان داده است. با توجه به نتایج آزمایشگاهی و آماری ، مدل بوک ون اصلاح شده^۳ به عنوان مناسب ترین روش مدل سازی میراگر MR، در این مقاله انتخاب میشود . فرمان ورودی بر اساس پسخوراند پاسخ ها و استفاده از الگوریتم کنترل لیاپانوف جهت اعمال به میراگر تعیین می شود. نتایج شبیه سازی های عددی و بررسی شاخص های عملکردی بیانگر کارایی کنترل طراحی شده در کاهش اثرات پیچش در مدلهای با رفتار پیچشی شدید می باشد. ارزیابی ها حاکی از کاهش پاسخ لرزه ای سازه در حالت کنترل شده تا ۲۰ درصد حالت کنترل نشده می باشد.

واژه های کلیدی: کنترل نیمه فعال ، سازه های نامتقارن در پلان ، میراگرهای MR، لیاپانوف .

۱- مقدمه

در پلان بسیاری از سازه ها مراکز سختی و جرم بر هم منطبق نمی باشند و این امر موجب بروز رفتار پیچشی تحت تحریکات لرزه- ای می شود. ارتعاشات پیچشی ممکن است ناشی از حرکت پیچشی زمین نیز باشد. این ارتعاشات حتی ممکن است در سازه هایی نیز رخ دهد که مرکز سختی و مرکز جرم بر هم منطبق هستند. در سازه های با ارتعاشات پیچشی، جابجاییها و نیروهای جانبی به طور فزاینده ای افزایش می یابند. مطالعه رفتار این سازه ها در زلزله های اخیر نشان می دهد حرکت پیچشی سازه ها اغلب باعث آسیب و تخریب مضاعف سازه ها می شود [۱]. سازه های نامتقارن در مواجهه با زلزله های قوی آسیب پذیرتر هستند. در سازه های نامتقارن تحت تحریکات زلزله، علاوه بر بررسی مود های انتقالی، نیاز به تجزیه و تحلیل بیشتری هم می باشد. یکی از جنبه های مهم رفتار غیر الاستیک سازه نامتقارن که باید مورد بررسی قرار گیرد، پیچش غیر الاستیک سازه نامتقارن است که در طراحی این نوع سازه ها نیز این معیار باید در نظر گرفته شود. کنترل اثر مخرب نیروهای دینامیکی ناشی از زلزله و بادهای شدید بر روی سازه ها از دیر باز توجه مهندسين عمران را به خود جلب کرده است و از طرفی امروزه گسترش استفاده از کامپیوتر ها در سیستم های کنترل سازه و امکان تولید قطعات با پیچیدگیهای بیشتر و کارکرد های موثر تر باعث شده توجه محققین به امر کنترل سازه ها بیشتر شود. در همین راستا جهت مستهلک کردن انرژی

¹ Asymmetric in plan

² Magnetorheological

³ Modified bouc-wen