



بررسی رفتار سازه های فولادی دارای المان های میراگر نیمه فعال

در برابر انفجار

امیر مسعود عزیزی^۱، آرش بهار^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران، سازه

۲- دکترای مهندسی عمران، سازه

Engr.amirmasoodazizi@gmail.com

خلاصه

میراگرهایی که نسبت به اعمال میدان مغناطیسی با تغییری سریع در رفتار سیال عکس العمل نشان داده و به صورت نیمه فعال عمل می کنند، به دلیل گستردگی محدوده عملکرد و عدم نیاز به منابع انرژی خارجی پر قدرت مورد توجه هستند. در مطالعه حاضر کنترل نیمه فعال ساختمانهای مجهز به میراگر MR مبتنی بر مدل وارون به منظور کاهش پاسخ های سازه تحت اثر بار انفجار مورد بررسی قرار می گیرد. بدین منظور مدلی دقیق برای میراگر MR بزرگ مقیاس در نظر گرفته شد و عملکرد آن در قاب برشی ۱۱ طبقه دو بعدی مورد مطالعه قرار گرفت. سیستم کنترل نیمه فعال به کمک الگوریتم کنترلی LQR و مدل وارون پیاده سازی شد. هدف از این پژوهش بررسی عملکرد میراگر در برابر بار انفجار بوده و تحلیل های انجام شده نشان دهنده کاهش قابل ملاحظه در پاسخ ها است.

کلمات کلیدی: سازه فولادی، میراگر MR، کنترل نیمه فعال، الگوریتم کنترلی LQR، انفجار.

۱. مقدمه

اساس عملکرد یک سیستم کنترل نیمه فعال، عموماً یک سیستم کنترل غیر فعال است که برای امکان ایجاد تغییر و تنظیم خواص مکانیکی خود ویژگی هایی را در بر می گیرد. به عنوان نمونه میراگرهایی که انرژی را از این طریق اصطکاک، خروج سیال از یک دریچه و یا ایجاد تنش برشی در مایع ویسکوز مستهلک می کنند، می توانند با ایجاد تغییراتی برای عملکرد در حالت نیمه فعال مورد استفاده قرار گیرند. در چنین سیستم هایی ویژگی های مکانیکی تجهیزات کنترل بر اساس پاسخ اندازه گیری شده و یا بازخورد تحریک وارده، تنظیم می گردند [Housner, et al., 1997].

Bouc در سال ۱۹۶۷، یک مدل یکنواخت و قابل انطباق ریاضی برای مدل سازی رفتار هیستریسیس غیر خطی یک سیستم یک درجه آزادی تحت ارتعاشات اجباری پیشنهاد نمود و سپس Wen این مدل را برای ارتعاشات تصادفی تعمیم داد و یک روند حل تقریبی را ارائه نمود [Wen, 1976].

در سال ۱۹۹۲ ایده استفاده از مدل بینگهام، برای توصیف رفتار میراگرهای MR مطرح شد. مدل ویسکوپلاستیک بینگهام، پیش تر برای توصیف رفتار سیالات ER توسط Stanway و همکارانش مورد مطالعه قرار گرفته بود. سپس Kordonsky در سال ۱۹۹۳ با استفاده از یک شیوه تقریبی شبه الاستیک مدلی ریاضی برای توصیف رفتار میراگرهای MR ارائه نمود [Kordonsky, 1993]. در تلاش برای تعیین مدل های دقیق تر برای این میراگرها، Carlson و همکارانش با

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران، پردیس دانشکده فنی دانشگاه گیلان

^۲ استادیار گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی دانشگاه گیلان