

بررسی اثر میراگرهای مایع در کاهش جابجایی سازه ها

سیدمصطفی رضوی¹، بهرام نوایی نیا²، محمدرضا رضائیان³

1- کارشناس ارشد، دانشگاه مازندران، بابل

2- استادیار، دانشگاه نوشیروانی مازندران، بابل

3- دانشجو، دانشگاه سمنان

mohamadrezarezaeian@yahoo.com

خلاصه

براساس نیازهای موجود در عرصه ساختمان سازی، در دهه های اخیر مبحث جدیدی تحت عنوان کنترل لرزه ای سازه ها مطرح شده است. یکی از روش های مورد بحث، استفاده از سیستم های میراگر مایع می باشد. در این تحقیق با استفاده از مدلسازی رایانه ای به بررسی میراگرهای مایع در سازه پرداخته شده است. همچنین از قاب های فولادی بدون سیستم های باربر جانبی، با سیستم مهاربندی X، قاب دارای میراگر و قاب مهاربند دارای میراگر استفاده شده است. در این خصوص پس از بیان روند طراحی سیستم های سازه ای به همراه میراگرهای مایع، حالات مختلفی از سیستم های سازه ای فولادی از جنبه های مختلف در سازه های 4، 12، 24 و 48 طبقه مورد ارزیابی قرار می گیرند. نتایج بررسی ها نشان می دهد که این سیستم ها در مقابل زلزله های مختلف رفتار مناسبی از نظر کاهش پاسخ تغییر مکان سازه از خود بروز می دهند.

کلمات کلیدی: سیستم های سازه ای، پاسخ سازه، میراگر مایع، جرم، نسبت فرکانس

مقدمه

گرایش به سوی طراحی سازه های بلند و استفاده از تکنولوژی ساخت پیشرفته، مصالح سبک و مقاومت بالا، سبب به وجود آمدن سازه های انعطاف پذیر با میرایی کم شده است. لذا اینگونه سازه ها در برابر عوامل محیطی مثل باد و زلزله ها بسیار حساس خواهند بود و این عوامل باعث ارتعاشات ناخواسته با دامنه های زیاد و طولانی در این سازه ها می گردد که سبب عدم آسایش ساکنان و عمل ناهماسب تجهیزات نصب شده در آنها و بعضی اوقات نیز سبب خرابی آنها می گردد. بنابراین تحقیق در مورد روش های عملی و موثر برای کاهش این ارتعاشات بسیار مهم است. یکی از راه های کاهش این ارتعاشات افزودن میرایی اضافی به سازه است که بر اساس بعضی از برآوردهای صورت گرفته اقتصادی تر از افزایش سختی می باشد [1].

معرفی میراگرهای جرمی تنظیمی و مایع تنظیمی

هدف از به کارگیری میراگر جرمی تنظیمی در یک سازه کاهش تقاضای اتلاف انرژی در اعضاء سازه تحت نیروهای دینامیکی خارجی است. این کاهش تقاضا توسط انتقال مقداری از انرژی سازه ای به میراگر جرمی تنظیمی (Tuned Mass Damper TMD) صورت می گیرد. در میراگرهای جرمی تنظیمی (TMD)، عموماً یک بلوک توپر بتنی یا فولادی به عنوان جرم ثانویه عمل می کند، هر چند در بعضی موارد یک مخزن پر شده از آب برای این منظور استفاده می شود. قسمت دیگری از جذب کننده های ارتعاشات دینامیکی، میراگرهای مایع تنظیمی (TLT) است که در آن از مایعات به جهت فراهم نمودن تمامی مشخصات مورد نیاز سیستم ثانویه استفاده می شود [1].

مدل سازی میراگرهای مایع

1 کارشناس ارشد سازه و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد بجنورد

2 استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه نوشیروانی مازندران

3 دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی راه و ترابری دانشگاه سمنان