

بررسی میزان اثر بخشی میراگرهای مایع در کاهش شتاب سازه ها

سید مصطفی رضوی^۱، کیان گرجستانی^۲، سید محمد حسین رضوی^۳

1- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بجنورد، گروه عمران، بجنورد، ایران

2- دانشجوی کارشناسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بجنورد، گروه عمران، بجنورد، ایران

3- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد

Kian.Gorjestani@yahoo.com

خلاصه

بر اساس 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. 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 شتاب سازه از خود بروز می دهند.

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

1. مقدمه

در سال های اخیر ساختمان ها به سمت افزایش ارتفاع، استفاده از مصالح کم وزن و پرمقاومت و تکنیک های ساخت پیشرفته سوق داده می شوند. لذا، سازه های یاد شده به عواملی مانند نیروی زلزله و باد حساس شده و در اثر این نیروها دچار لرزش های نا خواسته می شوند. از طرف دیگر دسته ای از سازه ها که بر اساس آئین نامه های گذشته ساخته شده اند و اکنون بنا به تغییر شرایط محیطی، کاربری و یا حتی عدم طراحی مناسب مجوز کاربری خود را از دست داده اند. در این سازه ها افزودن سختی مورد نیاز بسیار مشکل و گران خواهد بود در حالی که با اضافه کردن میرایی، کاربری آنها دوباره حفظ خواهد شد.

بر اساس نیازهای موجود در عرصه ساختمان سازی روش هایی برای مناسب کردن پاسخ سازه ها در مقابل شرایط و عوامل طبیعی یا شرایط ایجاد شده به دست بشر ابداع شده است. وسایلی که برای کاهش ارتعاشات سازه ای به کار می روند بر اساس ملزومات سیستم آنها به دسته های متفاوتی تقسیم بندی شده اند. به طور کلی می توان این سیستم های جدید را به سه دسته زیر تقسیم بندی کرد:

1- جداگرهای لرزه ای (Base Isolation)

2- وسایل استهلاک انرژی (Passive Energy Dissipation System)

3- کنترل فعال، نیمه فعال، هیبرید (Active, Semi Active, Hybrid Control)

وسایل استهلاک انرژی شامل دامنه وسیعی از سیستم ها می باشند که بر اساس افزایش میرایی، سختی و مقاومت طراحی گردیده اند. طرز عمل این سیستم ها بر اساس لغزش اصطکاکی، جاری شدگی فلزات، تغییر شکل ویسکوالاستیک جامدات یا مایعات، اریفیسینگ (Orificing) مایعات (تغییر سطح عبور مایعات از روزنه) و... می باشد. در این تحقیق نوعی از سیستم های استهلاک انرژی انفعالی که بر اساس لمبرزدن (Sloshing) مایعات و عبور مایع از سوراخ های با قطر کوچک هستند و به آنها میراگرهای مایع تنظیمی TLD (Tuned Liquid Dampers) می گویند، معرفی می گردد. میراگرهای مایع تنظیمی نوعی از میراگرهای جرمی تنظیمی می باشند که در آنها به جای جرم جامد از سیال استفاده می شود.

¹ عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بجنورد، گروه عمران، بجنورد، ایران

² دانشجوی کارشناسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بجنورد، گروه عمران، بجنورد، ایران