

مقایسه کارایی روش های IMSC و MIMSC در کنترل نیمه فعال یک ساختمان سه بعدی

شهربانو پوررمضان^{1*}، وحید یحیایی²، آرش بهار³، سعید پورزینلی⁴

1- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران سازه، دانشگاه گیلان، رشت، ایران، F.purramezan@yahoo.com

2- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران سازه، دانشگاه گیلان، رشت، ایران، Vahid_civil_lo2s@yahoo.com

3- استادیار گروه مهندسی عمران سازه، دانشگاه گیلان، رشت، ایران، Bahar@guilan.ac.ir

4- دانشیار گروه مهندسی عمران سازه، دانشگاه گیلان، رشت، ایران، pourzeynali@guilan.ac.ir

چکیده

در این مقاله، کارایی دو الگوریتم کنترلی فضای مودال غیروابسته¹ (IMSC) و فضای مودال غیروابسته اصلاح شده² (MIMSC) در حالت کنترل نیمه فعال، با وجود میراگرهای MR³ و در حضور مدل وارون، در یک ساختمان واقعی 12 طبقه در مقابل بار زلزله بررسی می شود. هدف از این تحقیق بررسی عملکرد این کنترل ها در حضور میراگر MR و الگوریتم اعمال میرایی تنظیم شده است. در صورتیکه الگوریتم IMSC برای طراحی سیستم کنترل استفاده شود از آنجا که طراحی بر مبنای مودهای فرکانسی کمتری انجام می شود، محاسبات بطور قابل توجهی کاهش می یابد. اما تحلیل تئوری و نتایج عددی نشان می دهد که نیروهای کنترل مودال ممکن است سهم مودهای بالاتر (کنترل نشده) را افزایش دهد. بنابراین الگوریتم MIMSC برای حذف اثر نیروی کنترل مودال روی مودهای کنترل نشده، مطرح شده است. نتایج بیانگر کارایی مناسب تر الگوریتم MIMSC در ترکیب یاد شده در مقابل زلزله بوده و آن را انتخاب مناسبی جهت کنترل سازه های پیچیده نشان می دهد.

واژه های کلیدی: حداقل الگوریتم کنترل IMSC، میراگر MR بزرگ مقیاس، مدل وارون، الگوریتم کنترل MIMSC

1- مقدمه

در چند دهه اخیر، افزایش کارایی و ایمنی سازه ها در برابر خطرات طبیعی از قبیل زلزله های شدید و باد با استفاده از ایده کنترل سازه ها، توجه بسیاری از محققین را به خود جلب کرده است. از این میان سیستم های کنترل نیمه فعال به دلیل توانایی های بسیار مناسبشان در تولید نیرو، بیشترین توجه را نسبت به سایر سیستم های کنترل سازه ها به خود جلب کرده اند. میراگرهای MR از جمله ابزارهای سیستم کنترلی نیمه فعال هستند که از مایع MR تشکیل شده اند. ماده MR، مایعی است که در آن خصوصیات رئولوژیکی مانند گرانروی و تنش تسلیم به میدان مغناطیسی وابسته است. مهم ترین ویژگی این مایعات، توانایی تغییر حالت برگشت پذیر از یک سیال روان ویسکوز خطی به حالت نیمه جامد در اثر میدان مغناطیسی است. این تغییر حالت مایع MR به صورت تغییرات قابل ملاحظه ای در نیروی میرایی این میراگرها ظاهر می شود. این نوع از میراگرها نسبت به اعمال میدان مغناطیسی، با تغییر در رفتار جریان سیال، عکس العمل نشان داده و به دلیل سادگی، سرعت

¹ Independent Modal Space Control (IMSC)

² Modified Independent Modal Space Control (MIMSC)

³ Magnetorheological (MR) damper