



بهسازی لرزه ای قاب های بتنی با بادبند های هم محور مجهز به میراگر اصطکاکی

جواد واثقی امیری^۱، فاطمه تمجید^۲

۱- دانشیار دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

۲- کارشناس ارشد سازه، مهندسان مشاور برآورد سازه

tamjid.f@gmail.com

خلاصه

یکی از راهکارهای بهسازی ساختمان ها، افزودن به سختی سازه است که این کار معمولاً با احداث دیوار برشی یا مهاربند فولادی در قاب ها میسر میشود. احداث دیوار برشی بسیار پرهزینه بوده و در عین حال برای کاربری همزمان ساختمان حین اجرا، مشکلاتی بوجود میآورد. افزودن مهاربند به سازه، معایب ذکر شده را ندارد. ضمن اینکه اجرای آن ساده تر از دیوار برشی است. از طرفی افزایش سختی یک سازه، بوسیله ی بادبند مقدار جذب انرژی آن را نیز بالاتر می برد. در سالهای اخیر استفاده از روش های کنترل غیر فعال رفتار دینامیکی سازه ها، نظر بسیاری از محققان را در سراسر دنیا به خود جلب نموده است. از جمله ی این روش ها، استفاده از میراگر های اصطکاکی می باشد. این نوع میراگرها، بر اساس مکانیزم اصطکاک بین اجسام صلب نسبت به یکدیگر عمل می کنند و کارایی بسیار مناسبی دارند و پتانسیل اتلاف انرژی بسیار بالا را با هزینه ی نسبتاً پایین دارا می باشند. در این تحقیق ساختمان های بتنی با طبقات مختلف، توسط باد بند های فولادی هم محور مجهز به میراگر اصطکاکی مورد تحلیل استاتیکی غیر خطی قرار گرفته و تغییر سطح عملکرد در آنها مورد بررسی قرار گرفته است. بدین منظور ابتدا سه قاب خمشی بتنی ۵، ۸، و ۱۰ طبقه از یک سازه منظم تحت تحلیل استاتیکی غیر خطی قرار گرفته و سطح عملکرد آن بررسی شده است. سپس همان قاب ها با افزودن مهاربند فولادی همگرا مجهز به میراگر اصطکاکی، تحت تحلیل استاتیکی غیر خطی قرار گرفته و تغییر سطوح عملکرد آنها مورد ارزیابی قرار می گیرد. با بررسی نتایج بهبود بسیار خوبی در سطوح عملکرد سازه مشاهده شده است

کلمات کلیدی: بهسازی لرزه ای، سطح عملکرد، تحلیل استاتیکی غیر خطی، میراگر اصطکاکی

1. مقدمه

بسیاری از سازه های بتنی مسلح در زلزله های اخیر عملکرد نامطلوبی داشته اند. تعدادی از این سازه ها فقط برای تحمل بار های ثقیل و یا بر اساس آیین نامه های قدیمی طراحی شده بودند و به همین دلیل رفتار های غیر انعطاف پذیری از خود نشان داده اند. آسیب جدی به سازه های بتن مسلح در زلزله های مکزیکو ۱۹۸۵، نورث ریج ۱۹۹۴، هانشین آواجی (کوبه) ۱۹۹۵ و کوجالی (ترکیه) ۱۹۹۹ وارد شده اند که خسارات جانی و مالی بسیاری را در بر داشته اند.

قاب های خمشی بتن در ساختمان های متداول، ظوابط شکل پذیری مورد نیاز آیین نامه را تامین نمی کنند و در این گونه سازه ها نیاز به مقاوم سازی وجود دارد. راه های مختلفی برای بهبود عملکرد لرزه ای سازه های بتن مسلح وجود دارد که بطور کلی به دو دسته تقسیم می شوند: راهکار اول تقویت موضعی اعضای سازه ی موجود به صورت انتخابی با نظر مهندس طراح می باشد. راهکار دوم اضافه کردن المان جدید سازه ه ای مثل دیوار برشی و یا مهاربند فولادی جهت بالابردن مقاومت و سختی جانبی سازه و در نتیجه پایین آوردن تغییر مکان های سازه می باشد. استفاده از مهاربند های مزایای زیادی را در بر دارد که از آن جمله می توان به سهولت در اجرا و عدم مختل کردن قابلیت استفاده و خدمت رسانی سازه اشاره کرد. همچنین وزن این سازه بسیار سبک بوده و سازگاری مناسبی با شرایط معماری دارد.

از سوی دیگر تجربه زلزله های گذشته نشان دهنده ی اهمیت کنترل پاسخ لرزه ای سازه ها بخصوص ساختمان های با اهمیت بالا، که بایستی سطح عملکرد آنها در اثر وقع زلزله های شدید بدون تغییر بماند، می باشد. سیستم های کنترل ارتعاش لرزه ای سازه ها بر اساس نحوه ی عملکرد، به چهار گروه کلی کنترل فعال، غیر فعال، نیمه فعال و مختلط تقسیم می شوند. سیستم های کنترل غیر فعال فقط پس از اعمال تحریکات خارجی به سازه، عمل نموده و به صورت محدودی پاسخ آن را کنترل می کنند. این سیستم پس از خاتمه تحریک، دوباره بصورت غیر فعال در آمده و لذا دارای هزینه