

کنترل فعال نوسانهای قابهای برشی با جابجایی بهینه حسگر و عملگر

جواد علامتیان

استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مشهد، گروه عمران، مشهد، ایران
alamatian@yahoo.com

چکیده

در این مقاله فرایند نوینی برای تعیین محل حسگر و عملگر و نیز نیروی لازم برای کنترل فعال نوسانهای سازه ارائه می گردد. در اینجا، عملگر همانند یک میراگر اضافی می باشد و نیروی آن با فرض بحرانی شدن میرایی نخستین مود نوسان سازه حساب می شود. از سوی دیگر، با استفاده از نگره های ریاضی و دینامیک سازه، بهترین محل نصب عملگر و حسگر روی سازه برای از بین بردن نوسانهای آن در کوتاهترین زمان مشخص می گردد. سنجش روش پیشنهادی که با کنترل چند سازه برشی انجام می پذیرد، تواناییهای آن را بیشتر آشکار می سازد.

واژه های کلیدی: کنترل فعال، حسگر، عملگر، تحلیل دینامیکی.

1. مقدمه

مهمترین نگره در سازه های هوشمند جابجایی بهینه حسگر و عملگر بر روی سازه می باشد به گونه ای که شرایط بهره برداری و مشخصات هندسی و مکانیکی نخستین سازه در برابر اثرهای محیطی و خارجی تاحدودی حفظ شوند. سامانه های کنترلی برای از بین بردن نوسانهای ناشی از بارهای دینامیکی مانند زمین لرزه، باد، انفجار، ضربه و برخورد اجسام و دیگر اثرهای احتمالی به کار می روند [1 و 2]. فرایندهای کنترل سازه ها را می توان در دو گروه فعال و غیر فعال دسته بندی کرد. سامانه های غیر فعال بسیار ساده اند به گونه ای که فرایند کنترل در آنها با افزودن یک میراگر به سازه انجام می پذیرد. این میراگر انرژی نوسانهای سازه را جذب می کند و کوچک شدن دامنه آنها را در پی خواهد داشت. در نتیجه، فرایند کنترل در سامانه های غیر فعال هیچگونه ناپایداری در رفتار سازه ایجاد نمی کند و همواره دامنه نوسانهای سازه کاهش می یابد. با وجود این، کارایی سیستمهای غیر فعال پایین می باشد. به سخن دیگر، کنترل نوسانهای سازه در بازه زمانی طولانی انجام می شود. این نکته افزایش احتمال وارد شدن خسارت به سازه در اثر بارهای دینامیکی را در پی دارد. میراگرهای جرمی یک نمونه شناخته شده از کنترل غیر فعال می باشند [3، 4، 5 و 6]. این سامانه در برگیرنده یک جرم، یک سختی و یک میرایی است که برای کاهش نوسانهای دینامیکی به سازه متصل می شود. در هنگام نوسان سازه، بخشی از انرژی توسط این سامانه جذب می گردد. تعداد میراگرهای جرمی و محل نصب آنها در سازه و نیز انتخاب مقادیرهای جرم، میرایی و سختی هر میراگر از نکاتی می باشد که طیف وسیعی از پژوهشها را در این زمینه به خود اختصاص داده است.