

HN10106160511

مقاوم سازی سازه های فولادی با استفاده از مستهلک کننده انرژی صفحه فولادی ADAS

محمدعلی نوارباف محمدی

دانشگاه محقق اردبیلی، دانشکده فنی و مهندسی، گروه عمران-زلزله

ma.navarbaf@yahoo.com

خلاصه

در مقاله حاضر، عملکرد لرزه‌ای ساختمانهای فولادی موجود در ایران مورد ارزیابی قرار گرفته است. نتیجه ارزیابی نشان می‌دهد که اغلب این ساختمانها پاسخگوی زلزله طرح استاندارد ۲۸۰۰ نبوده و نیاز به تقویت لرزه‌ای دارند. برای تقویت، شیوه استفاده از مستهلک کننده‌های انرژی صفحه فولادی افزاینده سختی و میرایی (Added Damping And Stiffness or ADAS) مورد تحقیق و بررسی قرار گرفته است. علاوه بر آن مقایسه‌ای بین شیوه تقویت ارائه شده و شیوه تقویت مرسوم (استفاده از مهاربندهای هم‌مرکز فولادی) انجام شده است. در تحلیل استاتیکی غیرخطی سیستمهای مورد مطالعه از نرم افزار SAP2000 استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد که با استفاده از این میراگرها می‌توان اتلاف انرژی را در آنها متمرکز نمود و سهم سایر اعضای سازه ای از اتلاف انرژی را به حداقل رساند.

کلمات کلیدی: مستهلک کننده ADAS، سازه های فولادی، مقاوم سازی، تحلیل استاتیکی غیرخطی.

۱. مقدمه

روش رایج در تقویت لرزه‌ای سازه‌ها، استفاده از مهاربندهای فولادی است. اگرچه این شیوه تقویت تأثیر بسزایی در افزایش سختی طبقات و کاهش جابجایی نسبی طبقات دارد اما بخاطر کاهش پریود ارتعاشی سازه از یک طرف و کاهش استهلاک انرژی ناشی از تغییر شکلهای پلاستیک از طرف دیگر، موجب افزایش شتابها و در نتیجه نیروهای لرزه‌ای، از جمله برش پایه ساختمان می‌گردد. از اینرو بخاطر افزایش نیروهای داخلی سازه، لازم خواهد بود که ستونهای مهاربندی شده و فونداسیون نیز تقویت گردد که اغلب غیر ممکن و در صورت امکان پرهزینه است. در چندین دهه اخیر، استفاده از مستهلک کننده‌های انرژی یا میراگرها برای بهبود رفتار لرزه‌ای سازه‌ها، رواج یافته است. این مستهلک کننده‌ها با جذب قسمتی از انرژی لرزه‌ای باعث کاهش پاسخ لرزه‌ای سازه می‌گردند. مستهلک کننده‌های انرژی صفحه فولادی افزاینده سختی و میرایی ADAS، از جمله مستهلک کننده‌های انرژی‌اند که دارای پشتوانه تحقیقاتی تئوری و آزمایشگاهی وسیعی بوده و بخاطر سهولت اجرایی و کاهش هزینه‌های تقویت لرزه‌ای و افزایش توان لرزه‌ای سازه‌ها، می‌توانند بعنوان شیوه‌ای برای تقویت لرزه‌ای سازه‌های طراحی شده بر اساس استاندارد ۲۸۰۰ [۲و۱] در ایران مورد استفاده قرار گیرند [۳].

۲. مستهلک کننده‌های ADAS

المانهای ADAS ابزارهای مکانیکی هستند بصورت مجموعه‌ای ساخته شده از صفحات فلزی، که به طور موازی کنار هم قرار گرفته‌اند. ورقهای فولادی که در ساخت المانهای ADAS بکار می‌روند از جنس فولاد نرمه ساختمانی بوده و بصورت X شکل (به شکل ساعت شنی) و یا A شکل (مثلثی شکل) هستند. نوع اول به المان ADAS و نوع دوم به المان (Triangular-Plate Added Damping And Stiffness or TADAS) مشهور است [۴-۷]. نمونه‌ای از هر دو المان بترتیب در شکلهای ۱ و ۲ نشان داده شده است.

همانگونه که از شکلهای مذکور پیدا است، صفحات المان ADAS دارای شرایط انتهایی دو سر گیردار هستند در حالی که صفحات المان TADAS در یک انتها گیردار و در انتهای دیگر مفصل کامل هستند. بخاطر سازگاری تغییرات سطح مقطع صفحات ADAS با تغییرات لنگر خمشی در ارتفاع المان، این صفحات در سرتاسر ارتفاع بطور یکنواخت تسلیم شده و تغییر شکلهای پلاستیک در سراسر ارتفاع ورق بطور یکنواخت توزیع