بررسی سیستم ترکیبی بادبند زانویی و میراگر (ADAS) در مقاوم سازی قاب خمشی فولادی

مسعود مولوی[۱]، حسین ابراهیمی[۲]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشگاه شهید باهنر کرمان

۲- استادیار دانشگاه شهید باهنر کرمان

1- masood.molavi@yahoo.com
2- ebrahimi@mail.uk.ac.ir

خلاصه

در این پژوهش مطالعه تحلیلی قابهای خمشی فولادی مقاوم شده با بادبند و میراگر مورد توجه قرارگرفته است. به این منظور قابهای خمشی فولادی که نیاز به مقاوم سازی آنها کاملاً مشخص شده با استفاده از سیستم ترکیبی از بادبند زانویی و میراگر تسلیمی (ADAS)، مقاوم سازی شده وتاثیرات مطلوب این سیستم ترکیبی، شامل کاهش تغییر مکان و برش پایه و افزایش سختی مورد بررسی قرار گرفته و شکل پذیری و ضریب رفتار سیستم های مختلف سازه ای مقایسه گردیده است. در این مطالعه به منظور تحلیل استاتیکی غیر خطی از نرم افزار SAP2000 استفاده شده است.

کلمات کلیدی: بادبند زانویی, مقاوم سازی, میراگر, قاب خمشی, ADAS

۱. مقدمه

با توجه به بالا رفتن سطح اطلاعات بشری از پدیده زلزله و رفتار سازه ها، هرساله با تغییراتی در آیین نامه های ساختمانی در سراسر جهان روبه رو می شویم. از طرفی آسیب پذیری بسیاری از ساختمانهای فولادی در زلزله های سال های گذشته، نیاز به بهسازی و مقاوم سازی این نوع ازسازه ها را کاملاً مشخص می کند. تحقیقات و روشهای زیادی در دنیا برای مقاوم سازی سازه ها بکار گرفته شده و در حال حاضر کشورهایی مانند ایالات متحده، ژاپن، کانادا و چین به پیشرفت های زیادی در صنعت مقاوم سازی ساختمانها دست یافته اند. تمامی روشهای مقاوم سازی همواره در قالب سه حالت ۱- کنترل فعال ۲-کنترل نیمه فعال ۳- کنترل غیرفعال و یا ترکیبی از این حالات استفاده می شوند. در این بررسی از روش کنترل غیر فعال که نسبت به دو روش قبلی کاربرد و قدمت بیشتری دارد استفاده می کنیم. قاب خمشی فولادی به دلیل شکل پذیری مناسب و قابلیت جذب انرژی زیاد در زمان زلزله همواره به عنوان یک سیستم مطلوب در ساختمان سازی استفاده می شود اما ضعف اصلی آن تغییرمکان بالا و سختی پایین می باشد در نتیجه در این تحقیق با استفاده از میراگر ADAS (Added Damping & Stiffness) و بادبند زانویی سعی در ارائه راه حلی برای از بین بردن این ضعفها و در نتیجه مقاوم سازی سازه شده است. دربادبند زانویی عضو قطری تأمین کننده سختی سیستم است، در حالیکه عضو زانویی با جاری شدن خود در زلزله های شدید شکل پذیری لازم را فراهم می کند و مانع کمانش عضو قطری می شود. بدین طریق سختی و شکل پذیری تواماً برای سازه فراهم می گردد. با توجه به اینکه در بادبندهای زانویی اتصال عضو زانویی به تیر و ستون از نوع گیردار می باشد و همواره مقدار لنگر و برش در عضو زانویی زیاد می باشد، در هنگام زلزله احتمال آسیب رسیدن به تیر در محل اتصال با عضو زانویی افزایش می یابد ولی در صورت استفاده از میراگر در محل اتصال تیر و زانویی، قبل ازآسیب رسیدن به تیر میراگر تسلیم شده و تعداد کمتری از اعضای اصلی سازه ای(تیر و ستون) دچار تسلیم می شوند. در نتیجه اعضای آسیب دیده به عضو زانویی و میراگر محدود شده و در صورت نیاز پس از زلزله این عضوها قابل تعویض می باشند.

۲. مشخصات سازه

با توجه به تقارن سازه در پلان و عدم وجود پیچش، تحلیل ها در قاب های دو بعدی انجام گرفت. در این پژوهش ۹ قاب مورد بررسی قرار گرفته است . شکل ۱ قاب های خمشی را قبل از مقاوم سازی، شکل ۲ قاب های خمشی مقاوم شده با بادبند زانویی و شکل ۳ قابهای مقاوم شده با ترکیبی از بادبند و