بررسی تأثیر افزایش ضخامت و درصد خروج از مرکزیت پلیت مورد استفاده در بادبندهای ECBF بر روی سختی و شکل پذیری این بادبندها

محمد شاهرخ عبدی[۱]، مرتضی بسطامی[۲]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه کردستان و عضو باشگاه پژوهشگران جوان

۲- استادیار و عضو هیأت علمی دانشگاه کردستان و پژوهشگاه بین المللی لرزه شناسی و مهندسی زلزله

shahrokhabdi65@gmail.com

خلاصه

مهاربندهایECBF فرم تغییر شکل یافته‌ای از مهاربندهای CBF می‌باشند که پلیت میانی آنها دارای خروج از مرکزیت می‌باشد. در این تحقیق مدل‌های یک درجه آزادی سیستم مذکور با درصد خروج از مرکزیت‌های مختلف و ضخامت‌های مختلف پلیت میانی مورد مدلسازی قرار گرفتند. نتایج نشان می دهد که سختی و شکل پذیری سیستم با افزایش ضخامت پلیت و درصد خروج از مرکزیت آن افزایش پیدا می کند. به علاوه ضخامت پلیت می‌تواند جذب انرژی را از ۲/۸ تا ۱۱/۲ برابر افزایش دهد. نتایج نشان داد که درصد بهینه خروج از مرکزیت برای حصول ماکزیمم سختی، ۱۵ درصد می‌باشد.

کلمات کلیدی: مهاربندهای واگرا، مهاربندهای همگرا، جذب انرژی، سختی، خروج از مرکزیت.

۱. مقدمه

قابهای مهاربندی شده فولادی به عنوان مؤثرترین و اقتصادی ترین سیستم های باربر جانبی شناخته شده اند که با توجه به سختی بالایی که دارند، جابجایی و دریفت ساختمان را کاهش می دهند. مزیت اصلی سیستم های مهاربندی شده این است که تازمانی که عضو فشاری کمانش نکرده باشد، در هر دو عضو فشاری و کششی این سیستم، فقط نیروی محوری با یا بدون مقدار کمی نیروی خمشی ایجاد می شود. یکی از مؤثرترین سیستم های مهاربندی، مهاربندهای همگرا می باشد. تا قبل از زلزله ۱۹۹۴ کوبه، تصور اصلی بر این بود که این سیستم می تواند سیستم مؤثری برای تحمل بارهای جانبی ناشی از زلزله یا باد باشد اما خسارات ناشی از این زلزله نشان داد که این سیستم ها به علت شکل پذیری پایینی که دارند می توانند عملکرد ضعیفی در زلزله ها داشته باشند[۱]. همین شناخت ناکافی از عملکرد و رفتار سیستم های CBF سبب شد که محققین اقدام به شناسایی و بررسی رفتار این سیستم ها نمایند و استانداردهای طراحی مربوط به آنها را مطرح نمایند[۲]. عملکرد لرزه ای مهاربندهای CBF به طور وسیعی وابسته به عملکرد بادبندهای مورد استفاده در این سیستم ها می باشد. حلقه های هیسترزیس المان های قطری که تحت بارهای سیکلیک محوری فشاری-کششی قرار می گیرند، به علت کمانش آنها در بارهای فشاری، ناپایدار شده و همین امر سبب کاهش انرژی جذب شده خواهد شد [۳].

در سال ۱۹۹۰ سیستم مهاربندی جانبی ای مطرح گردید که دارای یک منطقه متشکل از المانهای تیر-ستونی در داخل صفحه مهاربندی بود [۴]. در این سیستم های مهاری که با نام میراگرها با هسته جاری شونده مرکزی (YDBF) مطرح گردیدند، چهارگوشه المان مرکزی با استفاده از بادبندها، به چهارگوشه قاب اصلی متصل می شود. مصالح مورد استفاده در هسته مرکزی این سیستم ها، معمولاً از جنس فولاد با تنش تسلیم پایین می باشد تا در اثر زلزله‌های متوسط و شدید بتواند زودتر از سایر المانها تسلیم شود [۵]. در سال ۱۹۸۸ ژوروکوفسکی و سیمنوف به عنوان ابداع کنندگان این سیستم، مدلهای آزمایشگاهی و تئوریکی سیستم مذکور را که از المان های توخالی پر شده با بتن، بهره می برد مورد مطالعه و بررسی قرار دادند [۶]. کمپی و فرتی نیز در سال ۱۹۹۰ دو نوع سیستم YDBF را مطرح کردند [۷]. در سال ۲۰۰۲ نیز روفه گری نژاد و صبوری، روش های بهینه سازی ابعاد قاب میانی را در سیستم های YDBF مورد بررسی قرا دادند [۵].