



## اثر میانقابهای آجری بر رفتار لرزه ای قاب های فولادی دارای اتصال خورجینی

نازنین بنی شفیعی<sup>۱</sup>، علی اکبر آقا کوچک<sup>۲</sup>

۱. کارشناس ارشد مهندسی زلزله دانشکده فنی دانشگاه تربیت مدرس تهران

۲. استاد بخش مهندسی عمران دانشکده فنی دانشگاه تربیت مدرس تهران

[Nazaninb81@gmail.com](mailto:Nazaninb81@gmail.com)

### خلاصه

آیین نامه ها و دستورالعمل های موجود که عمدتاً برگرفته از دستورالعمل هایی چون FEMA می باشد، با توجه به ساخت و سازهای سنتی ایران، به طور کامل پاسخگوی نیازهای مهندسی ایرانی نمی باشد. از جمله این موارد، ساختمان های دارای قابهای فولادی با اتصالات خورجینی می باشد که روند مشخصی به طور صریح برای مقاوم سازی آنها در دستورالعمل ها وجود ندارد. استفاده از راهکار پیشنهاد شده برای در نظر گرفتن میانقاب بصورت المان قطری با مشخصاتی که امروزه در دستورالعمل بهسازی ایران به طور صریح بدان اشاره شده است، در قاب های دارای اتصال خورجینی به دلیل انعطاف پذیر بودن اتصال، مورد ابهام است. در این تحقیق آثار میانقاب بر قاب محیطی بدست آمده از مدل سازی اجزای محدود با جواب های بدست آمده از روش پیشنهادی دستورالعمل بهسازی که بعلاوه وجود روابط مشخص برای اتصال خورجینی، تا کنون برای این اتصال نیز مورد استفاده قرار می گرفته است، مقایسه گردیده است. بدین منظور ساختمان های نمونه ای با رعایت ضوابط موجود در آیین نامه ۲۸۰۰ مورد آنالیز و طراحی قرار گرفته و سپس زیرمجموعه هایی از قاب های آنها با رعایت شرایط محیطی در نرم افزار اجزای محدود ABAQUS مدل شده و اثرات وجود میانقاب بر قاب پیرامونی مورد بررسی قرار گرفته است. برای اطمینان از صحت نتایج بدست آمده، ابتدا قایب مشابه آزمایشات مسلم و همکارانش در سال ۱۹۹۷ در کالیفرنیا، مدل سازی شده و میانقابی با همان مشخصات داده شده در این سری آزمایشات به آن اضافه شده و جوابهای بدست آمده از تحلیل اجزای محدود با مقادیر بدست آمده از آزمایش، مورد مقایسه قرار گرفته است. با توجه به تطابق قابل قبول نتایج، این روش مدلسازی برای آنالیز یک قاب دو دهانه فولادی دارای اتصال خورجینی مورد استفاده قرار گرفته است.

کلمات کلیدی: میانقاب مصالح آجری، اتصال خورجینی، تحلیل فزاینده استاتیکی

### مقدمه

به علت فراوانی استفاده از میانقاب ها در ساختمان های متداول، مطالعه اثر میانقاب بر رفتار سازه در هنگام زلزله یک موضوع کاربردی و مهم می باشد. سیستم ترکیبی قاب و میانقاب را قاب مرکب می نامند. تجربه های مربوط به زلزله های گوناگون نشان می دهد که میانقاب ها تأثیر بسیار مهمی در رفتار سازه ها در برابر زلزله دارند. هرچند وجود میانقاب ها باعث افزایش سختی کل سازه می شوند، اما این اثر آنها همواره جنبه مثبت ندارد. در سال های اخیر تحقیقات وسیعی بر روی قاب های مرکب انجام شده و در آیین نامه بهسازی ایران صریحاً به در نظر گرفتن میانقاب ها به صورت المان قطری معادل با مشخصات هندسی و مصالح تعریف شده، اشاره شده است. ایده میله معادل به جای میانقاب آجری برای اولین بار در سال ۱۹۶۰ توسط پولیاکوف مطرح شد. [۱]. پس از آن استافورد اسمیت [۲ و ۳] و مینستون [۴ و ۵] روش هایی برای ارائه خصوصیات میله معادل میانقاب پیشنهاد دادند. صانعی نژاد و هابز [۶] در سال ۱۹۹۵ روش جدیدی را برای آنالیز قاب های مرکب فولادی دارای میانقاب آجری یا بتنی در برابر بارهای درون صفحه ای ارائه نمودند. این روش برای هر دو نوع رفتار ارتجاعی و خمیری قاب های مرکب با در نظر گرفتن شکل پذیری محدود مصالح میانقاب ها معتبر می باشد. روش پیشنهادی مقاومت و سختی میانقاب و همچنین ظرفیت باربری تا ایجاد ترک قطری را محاسبه می کند. تحقیقات بر روی آثار مختلف میانقاب به صورت عملی و تئوری ادامه دارد.

<sup>۱</sup> کارشناس ارشد مهندسی عمران

<sup>۲</sup> استاد بخش مهندسی عمران