



مدلسازی و تحلیل قابهای بتن مسلح دارای میانقاب تحت بار جانبی درون صفحه به روش اجزاء محدود

مرتضی خزائی پول^۱، فرشاد فیاض جهانی^۲، محمد شریفی پور^۳

۱- کارشناس ارشد و عضو هیئت علمی گروه عمران دانشگاه آزاد اسلامی واحد نوشهر

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران دانشگاه رازی کرمانشاه

۳- استادیار و عضو هیئت علمی گروه عمران دانشگاه رازی کرمانشاه

:

Farshad_fayyaz@yahoo.com

خلاصه

در سالهای گذشته مطالعات عددی و آزمایشگاهی بر روی رفتار قاب های دارای میانقاب مصالح بنایی انجام شده است. این مطالعات با تغییر پارامترهای متعددی از مشخصات قاب و میانقاب آجری صورت گرفته است. از آغاز انجام آزمایشهای مختلف بر روی قابهای مرکب، محققین سعی نموده اند، روش هایی برای تحلیل اینگونه قابها به دست آورند که تطابق خوبی با نتایج آزمایشگاهی داشته باشد. از میان روش های مختلف تحلیلی می توان به روش های مبتنی بر تئوری ارتجاعی، روش انرژی، روش تحلیل خمیری و در نهایت روش تحلیل اجزای محدود (FEM) و روش اجزاء گسسته (DEM) اشاره نمود. در این مقاله، به مدلسازی و تحلیل قاب بتن مسلح دارای میانقاب با مصالح بنایی به روش اجزاء محدود با استفاده از نرم افزار ABAQUS پرداخته شده است.

کلمات کلیدی: قاب بتن مسلح، میانقاب، روش اجزاء محدود، ABAQUS.

۱. مقدمه

در سال ۱۹۵۰ پولیاکوف مطالعاتی را بر روی قاب های مرکب فولادی و بتنی تحت بارگذاری جانبی انجام داد. در این مطالعه مشاهده شد که مجموعه قاب و میانقاب تا لحظه ایجاد ترک ها در پیرامون دیوار، به صوت یکپارچه عمل می کند. سپس با ایجاد شکستهای پله ای مانند در امتداد قطر فشاری از میان درزهای افقی و قائم دیوار، قطر فشاری میانقاب کوتاهتر و قطر کششی آن بلندتر می شود. در ادامه، پولیاکوف با مشاهده تکیه قاب به میانقاب، ایده قید قطری معادل را برای مدل سازی میانقاب در قابهای مرکب جهت انجام تحلیل های سازه ای پیشنهاد نمود.

پاولی و پریستلی در سال ۱۹۹۲ توصیه نمودند که در تحلیل قاب های مرکب می توان میانقاب ها را به صورت اعضای مهاربندی قطری دو سر مفصل در نظر گرفت. همچنین آنها پیشنهاد نمودند که به منظور محاسبه سختی قاب مرکب به این روش میتوان عرض موثر قید فشاری را برابر با یک چهارم قطر دیوار در نظر گرفت.

محرابی و همکاران در سال ۱۹۹۶ اثر میانقابهای مصالح بنایی را بر روی عملکرد قابهای بتن آرمه بررسی نمودند. در این مطالعه ۱۲ نمونه، قاب یک طبقه -یک دهانه با میان قابهای مصالح بنایی ضعیف و قوی تحت بارهای یکنواخت و چرخه ای آزمایش شد. نتایج این آزمایش حاکی از آن است که میانقاب ها بر روی عملکرد قابهای بتن آرمه تاثیر مثبتی دارند.

استفورد اسمیت در سال ۱۹۶۲ آزمایشاتی را بر روی قاب های فولادی با میانقاب بتنی انجام داد. این آزمایشات منجر به این نتیجه شد که میانقاب را می توان با یک قید قطری معادل جایگزین کرد. همچنین مشاهده منحنی های نیرو - تغییر مکان قاب های مرکب نشان داد که میانقاب سبب افزایش سختی قاب مرکب نسبت به قاب خالی می شود. وی به منظور ارائه یک روش تئوری برای پیش بینی نتایج آزمایشگاهی، مفهوم عرض موثر را پیشنهاد نمود. عرض موثر در واقع عرض قید قطری معادل میانقاب است. استفورد اسمیت همچنین دریافت که اندازه عرض موثر به طول تماس قاب و میانقاب و نیز به نسبت سختی قاب به میانقاب بستگی دارد. استفورد اسمیت در سال ۱۹۶۶ مطالعات بر روی المان قطری معادل را ادامه داد. وی جهت مدلسازی از پارامتر سختی میانقاب به قاب (λ) استفاده کرد و طول تماس بین ستون قاب و دیوار میانقاب مربعی (α) را بر حسب آن تعیین نمود (۱).

$$\alpha = \frac{\pi}{2\lambda} \quad (1)$$