

بررسی تأثیر بازشو بر سختی و مقاومت میانقاب

مسعود فرزام¹، مصطفی عباس نژادفرد^{2*}

1- استادیار، دانشکده مهندسی عمران دانشگاه تبریز، mafarzam@tabrizu.ac.ir

2- کارشناسی ارشد مهندسی سازه دانشگاه تبریز، mostafaabbasnejad@gmail.com

چکیده

میانقاب‌ها یکی از المان‌های غیرسازه‌ای مهمی هستند که بر ویژگی‌های لرزه‌ای سازه مانند سختی و دوره تناوب و همچنین بر سیستم باربر جانبی ساختمان اثر می‌گذارند. شکل و مقاومت آجرها پارامتر اصلی در تعیین مقاومت دیوار است. علاوه بر این، وجود بازشو در دیوارها ممکن است باعث کاهش سختی جانبی سازه و تغییر در شکل خرابی آن شود و مقاومت ساختمان را به شدت کم کند. برای افزایش مقاومت دیوار و بهبود رفتار آن لبه‌های بازشو ممکن است تقویت شوند. در این پژوهش، یک قاب یک طبقه و یک دهنه که قبلاً مورد آزمایش قرار گرفته بود، توسط نرم‌افزار ATENA مدل‌سازی و آنالیز شد. بلوک‌های مورد استفاده، آجرهای سفالی توخالی هستند که از آجرهای متداول در ایران است و توسط ملات سیمان به همدیگر اتصال می‌یابند. دیوار تحت بار یکنواخت افزایش یافته قرار می‌گیرد. منحنی نیرو-تغییر مکان و شکل خرابی مدل عددی با نتایج بدست آمده از آزمایش مقایسه می‌شود. همچنین دیوارهای بازشوداری شامل بازشوهایی با ابعاد و محل قرارگیری مختلف با و بدون تیر تقویتی مدل‌سازی و آنالیز شد. نتایج نشان می‌دهد که برای بازشوهایی با سطح کمتر از 10٪ سطح دیوار، تأثیر بازشو بر رفتار دیوار قابل صرف‌نظر کردن است. برای سایر نمونه‌ها برحسب درصد و محل بازشو، مقاومت دیوار 20-80 درصد کاهش می‌یابد. تقویت تمام لبه بازشو یا قسمتی از آن با تیرهای نبشی فولادی، می‌تواند مقاومت و سختی دیوار را افزایش دهد. آرایش این تیرهای تقویتی نیز در عملکرد دیوار تأثیر گذار است.

واژه‌های کلیدی: میانقاب، بازشو، ATENA، تیرهای تقویتی L شکل

1- مقدمه

در مناطق شهری و روستایی در ایران، قاب‌های بتنی و فولادی توسط دیوارهای بنایی پر می‌شوند. این میانقاب‌ها به عنوان دیوارهای داخلی و خارجی ساخته می‌شوند. سیستم حاصل از ترکیب دیوار و قاب یک سیستم با مقاومت و سختی درون صفحه‌ای زیاد را ایجاد می‌کند. تحت بارهای کوچک جانبی، میانقاب‌ها همانند یک سیستم مرکب رفتار می‌کند. ولی زمانی که بار جانبی افزایش می‌یابد، قاب تمایل به تغییر شکل خمشی دارد؛ اما میانقاب رفتار برشی را از خود نشان می‌دهد. اندر کنش بین قاب و میانقاب موجب افزایش سختی قاب و تغییر قابل‌توجه در پاسخ دینامیکی سازه می‌شود؛ اما اثر میانقاب اغلب در آنالیز سازه‌ها توسط مهندسی عمران در نظر گرفته نمی‌شود. عدم توجه به این منجر به پیش‌بینی اشتباه در دوره تناوب، سختی و مقاومت ساختمان می‌شود.

از سال 1950 مطالعات آزمایشگاهی و آنالیزی گسترده‌ای در مورد رفتار میانقاب‌های بنایی تحت بار جانبی انجام شده است [1]. استافورد-اسمیت مطالعات آزمایشگاهی را در مورد سختی و مقاومت میانقاب‌های محصور در قاب‌های فولادی انجام دادند [2و3]. به منظور مدل‌سازی میانقاب‌ها، یک استراتژی قطری معادل توسط استوارد-اسمیت ارائه شد. نتایج آزمایشگاهی قابل استنادی توسط داو و سیا برای میانقاب‌های محصور در قاب فولادی ارائه شده است [4]. مسلم و همکاران نتایج آزمایش