



بررسی ضریب تشدید تغییر مکانی قاب‌های خمشی بتن آرمه مقاوم‌سازی شده با مهاربندهای واگرای فولادی

محمدرضا حسین‌زاده

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بهبهان

mr.hoseinzade@yahoo.com

خلاصه

ضریب تشدید تغییر مکان جانبی ضریبی است که به کمک آن می‌توان تغییر مکان واقعی سازه را از تغییر مکان حاصل از تحلیل ارتجاعی برآورد نمود. تغییر مکان جانبی نسبی غیر ارتجاعی طرح، در هر طبقه تغییر مکانی است که در صورت منظور داشتن رفتار غیر خطی واقعی سازه، در اثر زلزله‌ی طرح به دست می‌آید. در این تحقیق سعی شده است با انجام تحلیل‌های خطی و غیر خطی پوش‌آور، ضریب تشدید تغییر مکان جانبی صدو هشتاد قاب بتنی مهار بندی شده با مهاربندهای واگرا به کمک نرم‌افزار SAP2000، محاسبه شوند. نتایج حاکی از آن است که ضرایب تشدید ارائه شده در استاندارد ۲۸۰۰ دست پایین است و باید ۱/۷ برابر شوند.

کلمات کلیدی: سازه، زلزله، تحلیل غیر خطی، جابجایی نسبی طبقات، قاب خمشی بتنی مهار بندی شده

۱. مقدمه

هدف اصلی در طراحی لرزه‌ای ساختمان‌ها بر این مبناست که رفتار ساختمان در مقابل نیروهای ناشی از زلزله‌های کوچک، بدون خسارت و در محدوده‌ی خطی مانده و در مقابل نیروهای ناشی از زلزله‌های شدید، ضمن حفظ پایداری کلی خود خسارت‌های سازه‌ای و غیر سازه‌ای را تحمل کند، با افزایش تغییر مکان‌های جانبی خسارات وارد بر اعضای سازه‌ای و غیر سازه‌ای شروع شده و پایداری سازه به خطر می‌افتد لذا کنترل تغییر مکان‌های جانبی سازه حائز اهمیت است [۱]. از آنجا که غالب طراحی‌های متعارف از طریق تحلیل‌های خطی انجام می‌شود، تخمین میزان تغییر شکل و جابجایی واقعی سازه حاصل از تحلیل‌های غیر خطی از طریق یافتن ضریبی جهت تبدیل تغییر مکان‌های تحلیل خطی به تغییر مکان‌های واقعی امکان‌پذیر می‌باشد. از آنجائیکه تغییر مکان جانبی سازه با سختی جانبی آن رابطه عکس دارد لذا بحث تغییر مکان‌های بزرگ در سازه‌های با سختی پایین مانند قاب‌های خمشی یا قاب‌های مهار بندی شده با مهارهای ضعیف از اهمیت بیشتری برخوردار بوده و این جابجایی‌ها می‌تواند منجر به تغییر شکل‌های بزرگ و تخریب میان قاب‌ها، اعضای قائم سازه‌ای نظیر ستون‌ها و نهایتاً فروپاشی سازه گردد [۲]، [۳]، [۴]. در این مقاله منظور از استاندارد و دستورالعمل به ترتیب «آیین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله-استاندارد ۲۸۰۰» و «دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های موجود-نشریه ۳۶۰» می‌باشد.

توصیف استاندارد از رفتار مورد انتظار ساختمان‌های با اهمیت متوسط در برابر زلزله (زلزله مشخص) تقریباً مشابه توصیف دستورالعمل می‌باشد و در هر دو بیان شده است که باید ایمنی جانبی برای ساکنین تامین شود. سطح عملکرد ایمنی جانبی به سطح عملکردی اطلاق می‌شود که پیش‌بینی شود در اثر وقوع زلزله، خرابی در اعضای سازه‌ای ایجاد شود، اما میزان خرابی به اندازه‌ای نباشد که منجر به خسارت جانبی شود، همچنین اجزای غیر سازه‌ای در اثر زلزله، خطری برای ساکنین به وجود نیاورد.

منظور از زلزله‌ی مشخص در استاندارد ۲۸۰۰ زلزله طرح یا زلزله‌ای است که احتمال وقوع آن و یا زلزله‌های بزرگتر از آن، در ۵۰ سال عمر مفید ساختمان کمتر از ۱۰ درصد باشد. اما بر اساس دستورالعمل بهسازی منظور از زلزله‌ی مشخص زلزله سطح خطر-۱ یا زلزله‌ای است که احتمال وقوع آن در ۵۰ سال عمر مفید ساختمان ۱۰ درصد باشد که این تعریف معادل دوره بازگشتی برابر با ۴۷۵ سال می‌باشد [۵]، [۶]. با توجه به این تعاریف می‌توان نتیجه گرفت که زلزله سطح خطر-۱ از زلزله طرح بزرگتر نیست. بر همین اساس انتظار می‌رود که برای تامین رفتار مورد انتظار سازه، در استاندارد نسبت به دستورالعمل سخت‌گیری بیشتری صورت گرفته شده باشد اما این در حالی است که ضوابط مربوط به تامین سطح عملکرد در دستورالعمل با