

قاب‌های مهاربندی شده ارائه روشی موثر و ساده برای تحلیل و طراحی ضربداری با استفاده از بارگذاری حرارتی

اباذر اصغری^۱، حمید اسدی^۲

۱-استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی ارومیه

۲-دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی سازه، دانشگاه صنعتی ارومیه

Hamidasadi_ha@yahoo.com

خلاصه

با توجه به اینکه آیین‌نامه‌های طراحی ساختمان، هر چند وقت یکبار، با اضافه کردن الزامات و ضوابطی نسبت به ویرایش‌های قبلی تغییر می‌کنند، به تبع این تغییرات، باید نرم‌افزارهای تحلیلی نیز بروز شوند و تحلیل و طراحی سازه را طبق این ضوابط را با قابلیت‌هایی که در آنها تعبیه شده، ممکن سازند. در آیین‌نامه ضوابط طرح لرزه‌ای AISC341-10 قید شده در سیستم‌های قاب مهاربندی همگرای ویژه، تیرها و ستون‌ها، برای نیروهای نظیر تسلیم مورد انتظار مهاربندها، طراحی شوند. از آنجایی که کنترل این بند آیین‌نامه، با قابلیت‌های فعلی نرم افزارهای SAP2000 و ETABS، وقت گیر و دشوار می‌باشد، می‌توان به جای بارگذاری‌های از نوع نیرو، از بارگذاری حرارتی استفاده نمود. روش تحلیلی بارگذاری حرارتی، که با استفاده از مفاهیم تنش‌ها و کرنش‌های حرارتی بدست آمده، با قابلیت‌های موجود در نرم افزارهای تحلیلی عنوان شده قابل اجرا می‌باشد و استفاده از این روش در قابهای مهاربندی شده همگرای ویژه که باید ضوابط طرح لرزه‌ای مندرج در آیین‌نامه AISC341-10 را ارضاء نمایند روش کارآمدی می‌باشد. بدین صورت که به جای استفاده از بارگذاری نیرویی، با اختصاص دادن تغییر دمای متناظر این نیروها به اعضای مهاربندی و با ایجاد تغییرات جزئی در ترکیب بارهای طراحی این ضوابط طرح لرزه‌ای را کنترل نمود.

کلمات کلیدی: قاب مهاربندی همگرای ویژه، بارگذاری حرارتی، ضوابط طرح لرزه‌ای، SAP2000 و ETABS

۱. مقدمه

از آنجایی که آیین‌نامه‌های طراحی ساختمان، با افزایش دانش بشری که از طریق تحقیقات و مشاهدات بدست آمده از زلزله‌های گذشته بروز می‌شوند و با اضافه کردن الزامات طرح لرزه‌ای سعی دارند که رفتار غیرخطی سازه‌هایی که براساس تحلیل‌های خطی طراحی شده‌اند، به طور قابل قبولی تخمین زده و از نگرانی در مورد رفتار غیرخطی سازه‌ها در زمان وقوع زلزله بکاهند.

با اضافه شدن این ضوابط و الزامات، نرم افزارهای تحلیل و طراحی ساختمان‌ها نیز بروز گردیده و هم گام با آیین‌نامه‌ها، قابلیت‌های آنها افزایش می‌یابد. در آیین‌نامه ضوابط طرح لرزه‌ای AISC341-10، برای سیستم‌های قاب مهاربندی شده همگرای ویژه، نسبت به ویرایش قبلی آن، تغییر اساسی ایجاد شده [۱] و [۲]. به این صورت که در این سیستم‌های باربر جانبی، تیرها و ستون‌ها باید برای حداکثر نیروی مورد انتظار کشش و فشاری وارده از طرف مهاربندها طراحی شوند. فلسفه اضافه شدن این بند، این است که مفاصل پلاستیک ابتدا در مهاربندها تشکیل شود و تشکیل مفاصل پلاستیک در تیرها و ستون‌ها به تعویق بیفتد، تا استهلاک انرژی در این سیستم، توسط مهاربندها صورت گیرد و ستون‌ها در حین زلزله باید رفتارشان الاستیک باقی بماند. و این نیروها مطابق رابطه (۱) برای مهاربند کششی و رابطه (۲) برای مهاربند فشاری، در این آیین‌نامه ذکر شده‌اند.

$$T = R_y F_y A_g \quad (1)$$