
اثر المان شکل‌پذیر در ساختمان

بررسی تحلیلی المان جاذب انرژی شکل‌پذیر در سازه‌های مهاربندی

تألیف:

دکتر سیما رضا سلیم بهرامی



تهران - ۱۳۹۸

سرشناسه : سلیم بهرامی، سیدرضا
 عنوان و نام پدیدآور : اثر المان شکل‌پذیر در ساختمان: بررسی تحلیلی
 المان جاذب انرژی شکل‌پذیر در سازه‌های مهاربندی
 مشخصات نشر : تهران: زرنوشت، ۱۳۹۸.
 مشخصات ظاهری : ۱۶۰ ص.
 شابک : ۹۷۸ - ۶۲۲ - ۷۱۰۳ - ۸۸ - ۵
 وضعیت فهرست‌نویسی : فیپا
 یادداشت : کتاب‌نامه: ص. ۱۵۷ - ۱۶۲.
 موضوع : مهاربندی (مهندسی سازه)
 موضوع : مهاربندی (مهندسی سازه) - نرم‌افزار
 موضوع : سازه‌های فولادی - طراحی و ساخت
 رده‌بندی کنکر : TAY
 رده‌بندی دیویی : ۶۲۴/۱۵
 شماره کتابشناسی ملی : ۶۱۵۹۰

انتشارات زرنوشت

تهران، میدان انقلاب، خیابان کارگر، جنب
 کوچه مهدی‌زاده، شماره ۲۷، واحد ۹
 تلفن: ۰۹۰۲۴۸۶۸۹۵۶ - ۶۶۴۷۹۶۱۵ - ۶۶۴۳۵۶۳۷
www.zarnevesht.com

اثر المان شکل‌پذیر در ساختمان

بررسی تحلیلی المان جاذب انرژی شکل‌پذیر در سازه‌های مهاربندی

مؤلف:

دکتر سیدرضا سلیم بهرامی

• چاپ اول: ۱۳۹۸ • شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه • ناشر: زرنوشت

شابک: ۹۷۸ - ۶۲۲ - ۷۱۰۳ - ۸۸ - ۵

قیمت: ۳۰,۰۰۰ تومان

تمامی حقوق محفوظ است.

در این کتاب، سعی شده است تا نوع جدیدی از مستهلک کننده‌های انرژی، معرفی شود. این مستهلک کننده متشکل از یک حلقه که به منظور افزایش شکل‌پذیری و جذب انرژی زلزله و همچنین یک قوطی برای افزایش ظرفیت باربری که توسط صفحات اتصال به حلقه متصل پذیر می‌شوند، می‌باشد. در هنگام وقوع زلزله، عضو مستهلک کننده قسمت قابل توجهی از انرژی ورودی به سازه را با ورود به مرحله غیرخطی و تشکیل مفاصل خمشی مستهلک کرده و بدین صورت از ورود دیگر اعضای سازه به مرحله غیرخطی جلوگیری می‌نماید. همچنین از کماتش اعضای مهاربندی جلوگیری کرده یا آن را به تعویق می‌اندازد. این امر موجب افزایش شکل‌پذیری مهاربندهای همگرا و سبب جلوگیری از شکست اتصال تیر به ستون در مهاربندهای واگرا شده و در صورت خرابی المان شکل‌پذیر، قابلیت تعرض آسان را نیز داشته و علاوه بر این که از هزینه کم و سرعت بالایی نیز برخوردار می‌باشد. همچنین المان شکل‌پذیر می‌تواند به عنوان یک عضو جاذب انرژی و یک فیوز جهت کنترل کماتش یک مهاربند و دوران تیر پیوند عمل نموده، ضمن آنکه شکل‌پذیری لازم را نیز تأمین کند.

پس از سال‌ها مطالعه، تحقیق و تدریس در زمینه‌های مرتبط با سیستم‌های مهاربندی، این توفیق به یاری خداوند متعال فراهم گردید که کتاب حاضر به رشته تحریر درآید. پیشرفت‌های گسترده در یک دهه گذشته در زمینه‌های سیستم‌های مقاوم جانبی، فناوری‌های نوین در میرا نمودن انرژی ورودی ناشی از زلزله و مهاربندها به عنوان یکی از سیستم‌های مقاوم جانبی پیشنهادی سبب گردید که آشنایی با این پیشرفت‌ها و بهره بردن از مزایای آن تنها از طریق شناخت خصوصیات لرزه‌ای به صورت علمی و تخصصی میسر باشد. در تألیف این کتاب تلاش شده است که کلیه اطلاعاتی را که یک پژوهشگر در زمینه‌ی آخرین پیشرفت‌ها در مباحث مرتبط با مستهلک کننده انرژی در ساختمان (المان شکل‌پذیر) چه به عنوان یک پژوهشگر دانشگاهی و چه به عنوان یک متخصص صنعت نیاز دارد با بیانی ساده و کاملاً علمی مطرح گردد. شایسته ذکر است

این کتاب در راستای تحقق اولویت‌های مصرح در نقشه جامع علمی کشور و در حوزه‌های پدافند غیرعامل و پیش‌بینی و مقابله با زلزله است.

لذا این کتاب مشتمل بر چهار فصل به ترتیب مرور بر مبانی نظری و منابع علمی، معرفی پارامترهای مؤثر بر شیوه پژوهش، نتایج تحلیل و بررسی رفتار مدل‌ها در مهاربند و اگرآ و همگرا است. در **فصل اول**، به مرور منابع علمی و کارهای تحلیلی و آزمایشگاهی که توسط محققین در زمینه سیستم مهاربندی و اگرآ خصوصاً اتصال تیر پیوند به ستون و همچنین المان‌های شکل‌پذیر صورت گرفته است، پرداخته می‌شود. در ابتدای این فصل به خصوصیات اصلی سیستم مهاربندی و اگرآ، مکانیسم اتلاف انرژی و عوامل مؤثر بر رفتار این نوع از سیستم باربری جانبی پرداخته و به‌طور هم‌زمان کارهای پژوهشی انجام‌شده توسط محققان، صورت اجمالی بیان شده است. سپس رفتار تیر پیوند مورد بررسی قرار می‌گیرد. ضمن بیان پژوهش‌های قبلی، مکانیسم تسلیم، دوران غیر ارتجاعی، جزئیات تیر پیوند، شکست پذیری آن نیز به تفصیل بیان می‌شود. در ادامه به دو گروه از اتصالات قبل و بعد از زلزله، نوآوری اشاره شده و جزئیات اتصالات و نتایج حاصل از بررسی آزمایشگاهی و تحلیلی به‌طور مختصر بیان می‌شود. در پایان این فصل نیز به مباحث مربوط به تعیین ضریب رفتار و عامل مؤثر بر آن در قاب‌های فولادی پرداخته می‌شود.

فصل دوم، به معرفی پارامترهای مؤثر بر شیوه پژوهشی پرداخته می‌شود. در ابتدای این فصل در رابطه با مدل‌های المان شکل‌پذیر و مصالح مورد استفاده، رای حلقه و قوطی مطالبی بیان می‌شود و سپس به صحت سنجی مدل‌سازی در نرم‌افزار ANSYS و دلایل استفاده از این نرم‌افزار پرداخته می‌شود. همچنین برای تحلیل قاب مهاربندی و اگرآ و همگرا از نوع پیکربندی اتصال تیر پیوند به ستون از نرم‌افزار OpenSees استفاده می‌شود که دلایل استفاده از آن به تفصیل بیان می‌شود. مدل‌سازی قاب موردنظر، نیازمند استفاده از آیین‌نامه‌های طراحی و بارگذاری مناسب ثقلی و جانبی می‌باشد که به آن نیز پرداخته می‌شود. در انتهای این فصل به معرفی شتاب‌نگاشت‌های انتخاب‌شده برای تحلیل دینامیکی غیرخطی به‌صورت تاریخچه زمانی، دلایل انتخاب رکوردهای زلزله و همچنین معرفی پارامترهای مؤثر بر تحلیل استاتیکی غیرخطی اشاره می‌شود.

در فصل سوم و چهارم، نتایج حاصل از بررسی تحلیلی ارائه می‌گردد. تجزیه، تحلیل و مقایسه‌های صورت گرفته از نتایج مدل‌سازی المان شکل‌پذیر در نرم‌افزار ANSYS و مدل‌سازی قاب با مهاربندی واگرا و همگرا دارای المان شکل‌پذیر و بدون آن در نرم‌افزار OpenSees به تفصیل در این فصل‌ها بیان شده و سپس منابع و مراجع ذکر می‌گردد. امیدواریم مطالب این کتاب بتواند مورد مقبولیت اساتید، دانشجویان و نیز مهندسان و متخصصان محترم صنعت قرار گیرد. نگارنده بر خود لازم می‌داند به پاس پشتیبانی علمی، حمایت مداوم و تشویق‌های استاد عزیزم جناب آقای پروفسور مرتضی نقی‌پور (عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل) که برای راهنمایی و شکل‌دهی این اثر نقش اساسی داشتند قدردانی کند. امید است خوانندگان محترم با ارائه نظرات و پیشنهادهای ارزشمند خود، ما را در بهبود کیفیت و رفع نواقص در چاپ‌های بعدی، یاری دهند.

سید رضا سلیم‌بهرامی

زمستان ۱۳۹۸