

بررسی میزان جذب انرژی ساختمانهای بتن مسلح تقویت شده با مهارندهای نچسبیده فلزی

رحمان عقیلی^۱، علی خیرالدین^۲، علیرضا مرتضایی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات فارس

۲- استاد، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه سمنان، سمنان

۳- استادیار، گروه مهندسی عمران، دانشکده مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سمنان، سمنان

Rahman.aghili@yahoo.com

خلاصه

از جمله روش های بهبود رفتار لرزه ای ساختمانهای بتن مسلح، مقاوم سازی این سازه ها با استفاده از مهارندهای فلزی می باشد. اعضای محوری در فشار بسته به لاغری خود دچار کماتش می شوند، لذا هنگامی که این مهارندها تحت تاثیر تنشهای فشاری قرار می گیرند، بدون شکل پذیری دچار کماتش می گردند. از اینرو، تلاشهای بسیاری به منظور جلوگیری از مسأله کماتش مهارندها صورت گرفت که نهایتاً منجر به تولید نوعی خاص از میراگرهای هیستریزس تحت عنوان مهارندهای نچسبیده^۴ فلزی گردید. در این مهارندها، از کماتش اولیه هسته فولادی مرکزی توسط قرار دادن آن در یک قوطی فولادی، که با ملات پر شده، جلوگیری می شود. در این مقاله ابتدا سازه های ۱۲، ۱۸ و ۲۰ طبقه بتن مسلح بر اساس استاندارد ۲۸۰۰ (ویرایش دوم) طراحی شده و آنگاه بر اساس دستورالعمل بهسازی لرزه ای ساختمان های موجود (نشریه شماره ۳۶۰) و ویرایش سوم استاندارد ۲۸۰۰ کنترل می گردند. در ادامه، به منظور بهبود رفتار لرزه ای، این ساختمان ها با استفاده از مهارندهای معمولی و نچسبیده، مورد تقویت قرار گرفته و ستون های قاب های مهاربندی شده در کلیه مدل ها توسط زره پوش بتنی تقویت شده اند. در مجموع ۴۲ مدل با استفاده از روش تحلیل استاتیکی غیرخطی (بارافزون) مورد تحلیل قرار گرفت. نتایج بدست آمده مبین این نکته است که سازه های دارای مهاربند معمولی به دلیل کماتش مهاربند فشاری، در نسبت تغییر مکان های بالا دچار ضعف بوده و میزان جذب انرژی آنها در سازه های ۱۲ و ۱۸ طبقه حتی از سازه بدون تقویت هم کمتر می گردد. اما این نقیصه با بکارگیری مهاربند نچسبیده، به دلیل رفتار تقریباً یکسان در کشش و فشار و بهره گیری از تمام ظرفیت این نوع مهارندها، برطرف گشته و میزان جذب انرژی بالایی نسبت به سازه دارای مهاربند معمولی و سازه بدون تقویت بدست می آید.

کلمات کلیدی: مهاربند نچسبیده، مقاوم سازی، زره پوش بتنی، جذب انرژی، رفتار لرزه ای

۱. مقدمه

ساختمانهای بتن مسلح یکی از متداول ترین فرم های سازه ای در ایران، می باشند. تعداد زیادی از اینگونه سازه های موجود که در مناطق لرزه خیز واقع شده اند بر اساس ویرایشهای گذشته آیین نامه های طراحی لرزه ای که در حال حاضر فاقد اعتبارند طراحی و ساخته شده اند و نحوه عملکرد لرزه ای آنها نیاز به بررسی مجدد دارد. در این بین، برخی از این سازه ها پس از بررسی نیازمند بهبود رفتار لرزه ای جهت مقابله با نیروهای جانبی ناشی از زمین لرزه ها می باشند. روش های مختلفی جهت بهسازی لرزه ای سازه های بتن مسلح وجود دارد که یکی از این روشها استفاده از مهارندهای فلزی می باشد. این سیستم مقاوم در کنار مزایای متعدد، با مشکلی عمده بنام عدم شکل پذیری روبروست که ناشی از کماتش جانبی مهاربند می باشد. به منظور جلوگیری از کماتش اینگونه مهارندها، تلاشهای بسیاری صورت پذیرفت که نتیجه آن، ارائه مهاربندی به نام مهاربند نچسبیده بود که در آن از کماتش اولیه هسته فولادی مرکزی توسط قرار دادن آن در یک قوطی فولادی که با ملات پر شده بود جلوگیری می گردید (شکل ۱).

^۱ کارشناس دفتر فنی استانداری سمنان

^۲ ریاست دانشگاه سمنان

^۳ معاونت پژوهش و فناوری دانشگاه آزاد اسلامی واحد سمنان

^۴ Unbonded Brace