

روشی برای همگراسازی نتایج طراحی ویرایش ۴ استاندارد ۲۸۰۰ و دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای بر پایه اصلاح ضریب رفتار

فرهاد بهنام فر

دانشیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران
farhad@cc.iut.ac.ir

حسین دستان میرک

کارشناس ارشد مهندسی زلزله، تهران، ایران
hosein.dastan@yahoo.com

کلید واژه‌ها: استاندارد ۲۸۰۰، دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای، ضریب رفتار، تحلیل دینامیکی غیر خطی

چکیده

روشی برای اصلاح طراحی سازه‌های مقاوم به زلزله طبق استاندارد ۲۸۰۰ طوریکه تأمین رفتار موردنظر آنها طبق تحلیل دقیق دینامیکی غیرخطی و دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای ممکن باشد ارائه می‌گردد. در این روش، به سادگی مقادیر ضریب رفتار طوری اصلاح می‌شود که میانگین واکنش غیرخطی ساختمان طراحی شده، سطح عملکرد ایمنی جانی را در همه اعضا برآورده سازد. ساختمانهای ۲ تا ۱۰ طبقه قاب خمشی در نظر گرفته شده و طراحی آنها طبق ویرایش چهارم استاندارد ۲۸۰۰ انجام می‌گردد. سپس این ساختمانها به صورت غیر خطی در نرم افزار Opensees مدل سازی شده و تحت یک مجموعه ۱۰ تایی از رکوردهای مقیاس شده مورد تحلیل دینامیکی غیرخطی قرار داده می‌شوند. در نتیجه تحلیل، سازه با استفاده از دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای ارزیابی می‌گردد. با توجه به پاسخگو نبودن برخی از اعضای طراحی سازه مجدداً با ضریب رفتار کوچکتر تکرار می‌شود تا پس از چند بار تکرار نتیجه مطلوب حاصل گردد. یک روال تحلیلی بر مبنای اصول تحلیل غیر خطی نیز برای تخمین ضریب رفتار بدون نیاز به تکرار چندباره محاسبات ارائه می‌گردد. در نهایت مقادیر ضرایب رفتار اصلاح شده برای قابهای خمشی پیشنهاد می‌شود.

مقدمه

دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای (دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای، ۱۳۹۲) برای اولین بار در کشور ضوابط تحلیل و ارزیابی دینامیکی غیرخطی را ارائه کرد که دقیق‌ترین روش تحلیلی، در صورت استفاده از شتاب نگاشت‌های مناسب، به شمار می‌رود. از سوی دیگر، طراحی ساختمانهای جدید در کشور از سال ۱۳۶۷، مقارن با انتشار اولین ویرایش آئین نامه طراحی ساختمانها در برابر زلزله (استاندارد ۲۸۰۰، ۱۳۹۳)، طبق این استاندارد انجام می‌گیرد. از زمان انتشار دستورالعمل همواره این سؤال مطرح بوده است که آیا بین دستورالعمل و استاندارد ۲۸۰۰ هماهنگی وجود دارد؟ به عبارت دیگر، ساختمانهایی که طبق استاندارد طراحی شده‌اند آیا طبق دستورالعمل، که مبنای رسمی ارزیابی طراحی ساختمانهاست، جوابگو خواهند بود؟

اصولاً طراحان سازه از دو معیار مقاومت و سختی در طراحی استفاده می‌نمایند به طوریکه ابتدا نیروهای داخلی طراحی سازه از تحلیل آن به دست آمده و معیار مقاومت با انتخاب مقاطع مناسب تأمین می‌گردد. سپس تغییر مکان نسبی طبقات برای کنترل غیر مستقیم ظرفیت شکل پذیری سازه کنترل شده و در صورت نیاز طراحی اعضا اصلاح می‌شود. در مقاله حاضر، روشی برای اصلاح مرحله اصلی طراحی (معیار مقاومت) بر اساس اصلاح ضریب رفتار آیین نامه‌ای که در استاندارد ۲۸۰۰ ارائه شده است، ارائه می‌گردد. در این روش با بسط روابط ساده، مبتنی بر اصول تحلیل غیرخطی، ضریب رفتار لازم برای تأمین سطح عملکرد موردنظر به سادگی تخمین زده می‌شود. سپس نتیجه این تخمین با انجام تحلیل دینامیکی غیرخطی تطبیق می‌گردد و در نهایت ضرایب رفتار اصلاح شده برای کاربردهای آئین نامه‌ای و طراحی حاصل می‌شود.

