



بررسی رفتار غیر خطی دیوار برشی بتنی دارای بازشو بر اساس سطح عملکرد

حمید رضا کلوانی

محمدرضا نوری شیرازی

چکیده:

واژه های کلیدی: دیوار برشی مزدوج، تیر کوپله، تحلیل استاتیکی غیرخطی، مفاصل پلاستیک، برش پایه مقاوم

مقدمه:

دیوارهای برشی دارای بازشو به عنوان یکی از اعضای اصلی مقاوم در برابر زلزله در ساختمانهای بتنی مطرح هستند، لذا چگونگی عملکرد و رفتار واقعی این دیوارها مورد توجه مهندسان و طراحان است. از طرفی به دلیل پیچیدگیهای تحلیل غیر خطی دینامیکی - که مبین رفتار واقعی سازه ها در مواجهه با زلزله است و در مقابل سادگی تحلیلهای خطی، سبب شده تا طراحان با استفاده از روشهای خطی موجود، تحلیل و طراحی سازه ها را انجام دهند. سختی موجود در دیوارهای برشی منجر به جذب انرژی توسط این عضو در حین اعمال نیروی جانبی ناشی از زلزله و باد می - گردد. این جذب انرژی موجب کاهش میزان نیروی وارده به دیگر اعضای سازه از قبیل تیرها و ستونها می شود و در نتیجه میزان خسارت وارده به اعضای سازه ای و غیر سازه ای کاهش می یابد. از طرفی این عضو از سازه ای بتنی قادر است پس از ایجاد ترکهای زیاد، نیروی ثقلی حاصل از وزن ساختمان را تحمل نماید. به همین دلایل استفاده از دیوارهای برشی در ساختمانهای بتنی گسترش یافته است. امروزه به دلیل محدودیت موجود در معماری ساختمان ایجاد بازشو در دیوارهای برشی امری اجتناب ناپذیر است. وجود این بازشوها رفتار دیوارهای برشی را تحت تأثیر فراوان قرار خواهد داد. به همین دلیل شناخت دقیق رفتار این نوع از دیوارهای برشی که به عنوان دیوارهای برشی مزدوج شناخته می شوند و همچنین تیرهای رابط بین دو دیوار، تحت تأثیر نیروی جانبی امری ضروری به نظر می رسد. بنابراین استفاده از ضریب رفتار در آیین نامه ها برای در نظر گرفتن رفتار غیر خطی سازه در تحلیل خطی آنها ضروری به نظر می رسد.

امروزه به دلیل محدودیت موجود در معماری ساختمان ایجاد بازشو در دیوارهای برشی امری اجتناب ناپذیر است. وجود این بازشوها رفتار دیوارهای برشی را تحت تأثیر فراوان قرار خواهد داد. به همین دلیل شناخت دقیق رفتار این نوع از دیوارهای برشی که به عنوان دیوارهای برشی مزدوج شناخته می شوند و همچنین تیرهای رابط بین دو دیوار، تحت تأثیر نیروی جانبی امری ضروری به نظر می - رسد.

رفتار دیوارهای برشی مزدوج تحت نیروی جانبی را می توان با استفاده از روشهای خطی و غیرخطی بررسی نمود. یکی از روشهای غیرخطی که از دقت قابل قبولی برای ارزیابی رفتار این نوع از دیوارهای برشی برخوردار است روش استاتیکی غیرخطی (آنالیز پوش آور) است. در این روش پس از انتخاب یک نقطه در تراز بام به عنوان نقطه کنترلی سازه تحت اثر توزیع نیروی جانبی قرار می گیرد. سپس با تغییر مکان این نقطه کنترلی نمودار برش پایه در مقابل جابجایی کل سازه رسم می گردد. نمودار دو خطی معادل برای این منحنی به دست آمده رسم می شود و با استفاده از نتایج حاصل از بررسی آن میزان تغییر مکان هدف محاسبه می گردد. در این تحقیق به منظور بررسی دقیق رفتار سازه های دارای دیوار برشی سه سری سازه با تعداد طبقات ۶، ۹ و ۱۸ مورد ارزیابی قرار گرفت. ابعاد بازشو در هر مدل تغییر خواهد کرد تا نحوه تشکیل مفاصل پلاستیک برشی، خمشی و اندرکنشی نیروی محوری - لنگر خمشی در اعضای مختلف در حین اعمال نیروهای جانبی گوناگون شناخته شود. همچنین مشخص می گردد هر یک از اعضا در تغییر مکان هدف و ناحیه غیر خطی در کدام سطح عملکرد قرار دارند. میزان برش پایه مقاوم، سختی مؤثر سازه و تغییر مکان هدف در هر یک از مدل سازی های صورت گرفته به دقت مورد بررسی قرار گرفت.