



بررسی تأثیرات میرایی ویسکوز بر پاسخ دینامیکی غیرخطی سیستم دال و دیوار بتنی

شاپور طاحونی^۱، شیما عزیززاده^۲

۱- استادیار دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی امیر کبیر

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی زلزله، دانشگاه صنعتی امیر کبیر

Azizzadeh_1363@yahoo.com

خلاصه

در تحلیل دینامیکی سازه، میرایی نقش مهمی را ایفا می‌نماید. در بیش‌تر مدل‌های تحلیلی از میرایی ویسکوز استفاده می‌شود و انتخاب نوع و مقدار پارامترهای در نظر گرفته شده برای این میرایی بر روی پاسخ‌های سازه به‌خصوص در حالات غیرخطی اثرگذار خواهد بود. به‌منظور بررسی این اثرات، سیستم دال و دیوار بتنی که سیستمی متداول در ایران و سایر نقاط جهان است و با این حال بررسی‌های اندکی بر روی رفتار و عملکرد آن انجام شده، در نظر گرفته شده و برای مدل‌سازی از نرم‌افزار Perform3D که قابلیت تحلیل غیرخطی دیوار برشی را دارد استفاده گردیده است.

کلمات کلیدی: میرایی مودال، میرایی رایلی، استهلاک انرژی، پاسخ دینامیکی غیرخطی، سیستم دال و دیوار بتنی

۱. مقدمه

بحث میرایی در تحلیل دینامیکی موضوعی پیچیده است. یک سازه الاستیک انرژی از دست نمی‌دهد. بلکه انرژی وارده را به‌صورت کرنشی ذخیره نموده و دوباره به حالت اولیه بازمی‌گردد. بنابراین نامیراست. ولی براساس تجربیات، این انرژی با مکانیزم‌های مختلفی مثل رفتار اصطکاکی پارتیشن‌ها، انتشار انرژی درون خاک و ... جذب خواهد شد. در اغلب مدل‌های تحلیلی از میرایی ویسکوز برای در نظرگیری این موضوع استفاده می‌شود. (۱) فرض ۵٪ میرایی مودال در تمام مودهای ارتعاشی در انجام تحلیل‌های خطی یک فرض مدل‌سازی متداول و در اغلب موارد قابل قبول است که البته با توجه به این که مکانیزم میرایی واقعی کاملاً ویسکوز نیست، استفاده از آن با مقداری تقریب همراه می‌شود. ولی وقتی یک سازه تسلیم می‌شود انرژی را به‌طور مستقیم جذب می‌کند. در یک تحلیل دینامیکی غیرخطی این رفتار مستقیماً مدل می‌شود و فرض می‌شود استهلاک انرژی کل مجموع استهلاک الاستیک و غیرالاستیک است. (۲) برای مدل‌سازی غیرخطی باید میرایی مناسبی در نظر گرفته شود. این امر در سازه‌های بتنی دارای دیوار برشی، به‌دلیل پیچیدگی رفتار غیرخطی این المان، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. به‌منظور بررسی تأثیرات این مساله، در این مقاله با مدل‌سازی ساختمانی ۱۲ طبقه و دارای سیستم دال و دیوار بتنی با در نظرگیری حالات مختلفی از میرایی به مقایسه و بررسی پاسخ‌های حاصل از تحلیل دینامیکی پرداخته شده است.

۲. میرایی در حالت غیرخطی

در تحلیل غیرخطی جذب انرژی به واسطه رفتار غیرخطی صورت می‌پذیرد. وقتی حلقه هیستریزس غیرخطی اجرا می‌شود، انرژی جذب شده در اجزاء، سطح زیر حلقه یا حلقه‌های هیستریزس است. ممکن است این گونه تصور شود که اگر اتلاف و جذب انرژی به‌وسیله رفتار غیرخطی انجام شود، نیازی به میرایی ویسکوز نخواهد بود. ولی این درست نیست. تجربه نشان داده است که اگر از میرایی ویسکوز چشم‌پوشی شود و فقط رفتار غیرخطی در نظر گرفته شود، در این حالت تمامی مقادیر اتلاف انرژی محاسبه نشده است. اتلاف انرژی در سازه بیش از آن است که بتوان آن را فقط با اجزای غیرالاستیک محاسبه نمود. کماکان مقادیر زیادی جذب انرژی از رفتار الاستیک وجود خواهد داشت و باید از میرایی ویسکوز استفاده نمود. ولی در این حالت باید با دقت بیش‌تری عمل کرد.

در تحلیل غیرخطی اشکال مودی وجود ندارد و بنابراین نمی‌توان گفت که فقط ۵٪ میرایی مودال وجود دارد. و از آن استفاده کرد. زیرا وقتی سازه تغییر شکل می‌دهد، سختی تغییر می‌کند، مفاصل تشکیل می‌شوند و اشکال مودی نیز عوض می‌شوند. از نظر تئوری ممکن است که با تغییرات سختی،