

اثر اندرکنش خاک و سازه بر تحلیل سازه‌های چند درجه آزاد و تاثیر آن بر پاسخ سازه

محمد قاسم وتر^{۱*}، نیما عظیمی^۲، مهدی زاهدی^۳، احمد خالقی^۴

۱- استادیار پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله ایران، تهران، vetr@iiees.ac.ir

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی شریف، تهران، N.azimi94@student.sharif.edu

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران، پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله، تهران، Mehdi.zahedi@iiees.ac.ir

۴- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران، پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله، تهران، Ahmad.khaleghi@iiees.ac.ir

چکیده

می‌خواهیم میزان تأثیرپذیری مودهای بالاتر ارتعاش از اندرکنش خاک و سازه را بررسی کنیم. برای مدل‌سازی سازه، از مدل برشی استفاده شده است و مدل نیمه بی‌نهایت خاک با استفاده از فنر و کمک فنر افقی و چرخشی با ضرایب ثابت به صورت یک مدل ساده دوبعدی مدل شده است سپس با استفاده از پارامترهای بدون بعد، معادلات تعادل دینامیکی سیستم خاک-سازه را بدست می‌آوریم و با در نظر گرفتن محدوده وسیعی از پارامترهای مذکور و با استفاده از تحلیل مودال غیرکلاسیک معادله حل شده است. برای تحلیل سیستم خاک و سازه از روش ساده شده تحلیل مقادیر ویژه استفاده شده است. پاسخ دینامیکی سازه نه تنها به سختی سازه، بلکه به مشخصات دینامیکی ساختگاه (شامل سختی و میرایی)، سطح شتاب وارده و محتوای فرکانسی آن نیز وابسته است که بسته به نوع سیستم خاک-سازه و محل قرار گرفتن آن، می‌توان انجام یک تحلیل سه‌بعدی اندرکنش دینامیکی خاک و سازه، با در نظر گرفتن رفتار غیرخطی خاک لازم داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: سازه‌ی چند درجه آزاد؛ سختی سازه؛ مدهای ارتعاش؛ محتوای فرکانسی؛ اندرکنش دینامیکی

۱- مقدمه

برای مدل کردن خاک می‌توان خاک اطراف سازه را از روش‌های تحلیل دقیق و با دقت بسیار مدل نمود یا از مدل‌های تقریبی برای مدل‌سازی استفاده نمود. بررسی‌ها نشان داده از بین مدل‌های تقریبی مدل مخروطی در عین سادگی از دقت قابل قبولی برخوردار است. در مدل مخروطی محیط نیمه بی‌نهایت خاک با فنر و دمپرهای معادل جایگزین می‌شود. در این تحقیق از درجات آزادی Sway و Rocking که دارای اثر بیشتری در پاسخ سازه هستند استفاده شده است. برای هر درجه آزادی یک فنر و دمپر معرفی می‌کنیم که مبین اثر خاک در آن درجه آزادی است. که مقادیر سختی و میرایی این فنر و دمپر را از معادلات زیر بدست می‌آید.

$$K_s = \frac{\rho V_s^2 A_0}{Z_0}$$

$$C_s = \rho V_s A_0$$