

کنترل فعال سازه‌ها به روش تخصیص قطب‌ها با در نظر گرفتن اثر اندرکنش خاک سازه

فریدون امینی

استاد، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران

famine@iust.ac.ir

فرزانه مدیری

کارشناس ارشد، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران

farzane_modiri@yahoo.com

احسان درویشان

دکتر، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران

darvishan@iust.ac.ir

کلید واژه‌ها: اندرکنش خاک- سازه، کنترل فعال سازه‌ها، روش تخصیص قطب‌ها، مدل دو درجه آزادی خاک- سازه، سرعت موج برشی خاک

چکیده

در این مقاله اثر اندرکنش خاک- سازه در روند کنترل فعال سازه‌ها به روش تخصیص قطب‌ها بررسی می‌شود. به منظور ارزیابی اثر اندرکنش خاک در روند کنترل ابتدا نتایج پاسخ‌های دینامیکی کنترل شده و کنترل نشده برای سیستم سازه‌ای معمول بدون در نظر گرفتن اثر اندرکنش خاک- سازه مقایسه می‌گردند. در ادامه اثر اندرکنش خاک با به کارگیری مدل مناسب برای سیستم خاک سازه در محاسبات کنترلی سازه وارد شده و نیروی کنترل مناسب جهت اعمال به سازه از طریق الگوریتم تخصیص قطب‌ها محاسبه می‌شود. مدل دو درجه آزادی برای سیستم خاک- سازه به‌عنوان مثال عددی معرفی می‌شود و از آنجاییکه سرعت موج برشی خاک معرف شرایط خاک می‌باشد، به منظور تحقیق درباره اثر شرایط خاک از لحاظ نرمی و سختی در روند کنترل سیستم خاک- سازه، سرعت موج برشی متغیر در نظر گرفته می‌شود. این بار نیز با مقایسه پاسخ‌های دینامیکی کنترل شده و کنترل نشده سیستم خاک- سازه اثر روش کنترل در کاهش پاسخ‌های دینامیکی سیستم خاک- سازه مورد بررسی قرار می‌گیرد. نتایج عددی گویای آن است که اثر اندرکنش خاک تغییراتی را در روند کنترلی سیستم به دنبال خواهد داشت و به خصوص در مورد خاک نرم اثر اندرکنش خاک منجر به عملکرد ضعیف سیستم کنترلی می‌شود. بنابراین با نادیده گرفتن اثر اندرکنش خاک- سازه و گیردار فرض نمودن انتهای سازه بروز اختلالاتی در ارزیابی عملکرد واقعی سیستم کنترلی غیرقابل اجتناب است. این ضعف سیستم کنترلی خصوصاً در شرایطی که خاک زیر سازه نرم باشد، مشهودتر می‌باشد.

مقدمه

در هنگام بروز زلزله شرایط تکیه گاهی سازه تاثیر قابل توجهی در رفتار لرزهای آن خواهد داشت. اثر اندرکنش خاک سازه منجر به بروز تغییراتی در قابلیت انعطاف‌پذیری و مقاومت سیستم سازه‌ای می‌شود (Ghannad and Ahmarinia, 2006). با توجه به اهمیت اثر خاک زیرین سازه در رفتار دینامیکی سازه، محققین بسیاری به تحقیق درباره اثر اندرکنش خاک بر روی پاسخ الاستیک و پلاستیک سیستم دینامیکی ارتعاش پرداخته‌اند (Novak, 1974; Veletsos, 1977; Rodriguez and Montes, 2000; Aviles and Perez-Rocha, 2003). به دلیل انعطاف‌پذیری بیشتر سیستم خاک سازه نسبت به سیستم سازه‌ای با انتهای گیردار، سیستم خاک سازه معمولاً تغییر شکل‌های دینامیکی بیشتری را در هنگام بروز بارهای دینامیکی تجربه می‌کند. بنابراین بحث کنترل سازه که هدف از آن کاهش پاسخ‌های دینامیکی سیستم است، در مورد سیستم اندرکنش خاک سازه از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. در مطالعات کنترل به منظور ایده آل سازی سیستم، انتهای سازه گیردار فرض شده و از اثر اندرکنش خاک صرف‌نظر می‌شود. در حالیکه تعداد زیادی از سازه‌ها روی خاک نرم احداث میشوند که اثر اندرکنش خاک در رفتار دینامیکی آنها

