



بررسی موردی نیاز لرزه‌ای الاستیک سیستم‌های خاک و سازه چاق در اثر دو پدیده متوالی برخاستگی بیشینه از بستر و افتادگی متعاقب آن

حسین جهانخواه^{۱*}، فروه آقائی نژاد^۲، سحر محمدی زاد^۳

^{۱*} - استادیار، پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله

^۲ - دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه علم و فرهنگ

^۳ - دانشجوی کارشناسی ارشد زلزله، دانشگاه علم و فرهنگ

h.Jahankhah@iiees.ac.ir

خلاصه

در این تحقیق به بررسی تأثیر افتادگی سازه پس از به وقوع پیوستن برخاستگی شالوده تحت اثر بار زلزله، بر نیاز الاستیک سیستم‌های اندرکنش خاک و سازه پرداخته شده است. به همین منظور تحلیل اثر افتادگی بر روی قابهای فولادی چند درجه آزادی با اعمال دو کران بالا و پایین برای ضریب اطمینان ظرفیت باربری فونداسیون صورت پذیرفته است. شالوده مورد نظر به صورت صلب و سطحی در محیط نیم فضا با امکان بلندشدگی و رفتار خطی خاک در نظر گرفته شده است. پاسخ غیر خطی مدل، دربردارنده رفتار توأم غیرخطی هندسی و المان‌های تماسی بوده تا نمایانگر تصویری نزدیک به واقعیت از برخاستگی شالوده باشد. مدل سازه ای شامل تعدادی قاب الاستیک چند دهانه است که با نمایی دو بعدی ارائه شده و به منظور انعکاس رفتار واقعی سازه سه بعدی، به طور موازی به یکدیگر متصل شده اند. جهت انجام تحلیل ها از نرم افزار اجزا محدود ABAQUS استفاده شده است. نیاز ایجاد شده در اثر افتادگی در حالت بیشینه برخاستگی پیش از واژگونی مورد بررسی قرار گرفته است. مطابق نتایج این تحقیق می‌توان بیان داشت، که پدیده بلندشدگی - افتادگی نه تنها ممکن است موجب افزایش نیروی محوری ستون ها گردد، بلکه باعث تشدید نیاز لنگر در دهانه میانی المان‌های تیر شده که این موضوع در مطالعات پیشین کمتر مورد توجه محققین قرار گرفته است.

کلمات کلیدی: اندرکنش خاک و سازه، نیاز الاستیک، برخاستگی، افتادگی، شالوده.

۱- مقدمه

اندرکنش خاک و سازه از حدود چهار دهه در حوزه مهندسی ژئوتکنیک مورد استقبال محققین قرار گرفت. با گذشت زمان و انجام مطالعات بیشتر، اهمیت در نظر گرفتن این پدیده در طراحی لرزه ای دو چندان شده و مزایا و معایب آن مورد بحث و بررسی قرار گرفته است. بیشتر مطالعاتی که در گذشته انجام گرفته اند، فرض را بر پایه رفتار ویسکوالاستیک خطی خاک و اتصال کامل سطح مشترک خاک و فونداسیون قرار داده اند. این فرض که هم راستا با فرضیات طراحی بر اساس ظرفیت می باشد، استهلاک انرژی را با ایجاد مفاصل پلاستیک به سازه فوقانی محدود کرده و اجازه هیچ گونه خرابی را در سطح فونداسیون نمی دهد [۱]. این در حالی است که در واقعیت رفتار سیستم خاک و سازه از حالت خطی به حوزه غیرخطی وارد می شود، که شامل سه حالت می باشد: الف) لغزش در سطح خاک و فونداسیون، ب) بلندشدگی فونداسیون، ج) تسلیم و گسیختگی خاک زیر فونداسیون و کاهش ظرفیت باربری [۲]. در این مطالعه حالت (ب) مورد بحث خواهد بود. با وجودی که بروز چنین رفتارهایی در ظاهر مخرب به نظر می رسند، اما مطالعات بسیاری نشان داده اند که نه تنها این پدیده مخرب نمی باشد بلکه در شرایطی خاص می تواند برای سیستم مفید نیز باشد. گزینش در مطالعه ای نشان داد که تحت تحریک زلزله سیستم خاک و سازه می تواند شتاب هایی بیشتر از شتاب بحرانی را که لازمه گسیختگی شبه استاتیکی است، را تحمل نماید و حتی اعمال ضریب اطمینان دینامیکی کوچک، که با واژگونی و کاهش ظرفیت باربری همراه می باشد، موجب گسیختگی سازه نمی شود، و در

^{۱*} - استادیار، پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، تهران، ایران

^۲ - دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه علم و فرهنگ، تهران، ایران F.Aghaeinezhad@usc.ac.ir

^۳ - دانشجوی کارشناسی ارشد زلزله، دانشگاه علم و فرهنگ، تهران، ایران S.Mohamadizad@usc.ac.ir