

بررسی تاثیر اندرکنش خاک - سازه بر رفتار لرزه‌ای ساختمان‌های

بلندمرتبه فولادی واقع بر خاک‌های رسی نرم

میلاذ درویش^{۱*}، سپیده رحیمی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گرایش سازه، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور، milad.darvish2015@yahoo.com

۲- استادیار، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور، sepidehrahimi65@gmail.com

چکیده

در تحلیل‌های متعارف سازه ای فرض بر گیردار بودن پای سازه می باشد. این فرض در حالی که ارتفاع سازه و نوع خاک تغییر کند نمی‌تواند صحیح باشد. به خصوص برای سازه‌های بلند مرتبه که بر روی خاک‌های مستعد روانگرایی باشند، این موضوع اهمیت ویژه‌ای پیدا می‌کند. به بیانی دیگر، در نظر نگرفتن اثر متقابل خاک و سازه در طراحی می‌تواند منجر به طراحی نامطمئن و غیر واقع بینانه گردد. چرا که با لحاظ نمودن اثر اندرکنش خاک-سازه، تغییر مکان کلی افزایش یافته و نیروهای برش و لنگر کاهش می‌یابند. این امر منجر به بدست آمدن ابعاد کمتر برای طراحی المان‌های سازه‌ای می‌گردد. از این‌رو در این مقاله، اثر اندرکنشی خاک-سازه بر روی دو سازه‌ی فلزی قاب خمشی ۲۰ و ۳۰ طبقه واقع بر روی خاک رسی نرم تحت سه شتابنگاشت با استفاده از برنامه المان محدود آباکوس به صورت دو بعدی آنالیز دینامیکی غیر خطی انجام شد. نتایج تحلیل نشان داد که اثر اندرکنشی برای سازه‌ی ۲۰ طبقه واقع بر خاک‌های با سرعت موج برشی پایین چشم گیر نمی‌باشد، اما با افزایش ارتفاع تا ۳۰ طبقه این اثر باعث تشدید تغییر شکل‌های جانبی سازه شده و میزان دوران سازه افزایش یافته و برش کاهش بیشتری می‌یابد.

واژه‌های کلیدی: اندرکنش خاک-سازه، سازه فولادی بلندمرتبه، تغییر مکان کلی، تحلیل دینامیکی غیرخطی، خاک رسی نرم.

۱- مقدمه

در تحلیل و بررسی رفتار لرزه‌ای یک سازه، تحریکی که از جانب زمین به سازه اعمال می‌شود برای حالتی که سازه بر روی زمین سخت و بستر سنگی متکی باشد، همان تحریکی است که قبل از احداث سازه در آن نقطه از پی وجود داشته است، اما در صورتی که سازه بر خاک نرم متکی باشد تغییرات مهمی در ورودی لرزه‌ای سازه رخ خواهد داد. از جمله حرکات زمین آزاد با وجود سازه ساخته شده تغییرات نسبتاً قابل توجهی را متحمل می‌شود و نیز سیستم دینامیکی سازه مورد نظر متفاوت از سیستمی با شرایط پی گیردار خواهد بود. لذا سازه با خاک پیرامون خود در تماس بوده و تغییراتی را در حرکات پایه ایجاد خواهد نمود. تغییر و اصلاح حرکت زمین آزاد تحت تأثیر وجود سازه با پی حجیم و سنگین، یکی از گام‌های مهم تحلیل اندرکنش سازه و خاک می‌باشد. در مواردی که ساختمان‌ها بر روی خاک نرم بنا شده‌اند، اثرات اندرکنش خاک و سازه، پیرو اصلی سیستم را افزایش داده و باعث کاهش نیروی برشی پایه می‌شوند. از سوی دیگر فرکانس حرکت ورودی زمین در فصل مشترک خاک و سازه، نقش مهمی در نحوه تأثیر بر هم کنش خاک و سازه دارد. با توجه به روش‌های طراحی موجود برای سازه‌های در حال ساخت که مشاهده می‌شود عمدتاً در طراحی و ساخت این سازه‌ها از در نظر گرفتن اثر خاک صرف نظر شده و در حالت‌های زیادی فقط تأثیر خاک را به صورت چند ضریب در رفتار سازه اعمال می‌کنند لذا در نظر گرفتن مدلی که بتواند