



بررسی تأثیر رفتار خمیری بر روی اندرکنش لرزه ای خاک - میکروپایل ها - سازه

سید مهدی رادقی مهرجو^۱، مهیار عربانی^۲

۱- کارشناسی ارشد مهندسی عمران، گرایش مکانیک خاک و پی، دانشگاه آزاد واحد تهران مرکزی

۲- دانشیار دانشکده فنی دانشگاه گیلان

mehdi_radeghi@yahoo.com

خلاصه

این مقاله شامل تحلیل اثر رفتار خمیری خاک بر روی پاسخ لرزه ای میکروپایل ها است. تحلیل با استفاده از مدل سازی اجزاء محدود در دامنه زمانی انجام شده است. رفتار خاک با استفاده از معیار موهر - کلمب ناپیوسته توضیح داده می شود. میکروپایل ها و روسازه به صورت المان های تیر مانند مدل سازی می شوند. شرایط مرزی به گونه ای به کار رفته که اطمینان حاصل شود که انتقال امواج از طریق مرزهای جانبی به بدنه فرضی خاک صورت گیرد. تحلیل ها برای بار هارمونیک انجام شده اند. بنابراین تحلیلها، رفتار خمیری می تواند دارای تأثیر چشم گیری بر روی پاسخ لرزه ای سیستم های خاک - میکروپایل ها - سازه باشد.

کلمات کلیدی: رفتار خمیری، لرزه ای، سازه، میکروپایل ها، اجزاء محدود

۱. مقدمه

میکروپایل ها را می توان به صورت حمایت کننده پی سازه های جدید در مناطق لرزه ای و بهسازی لرزه ای سازه هایی به کار برد که از آسیب لرزه ای رنج می برند [۸ و ۹]. آنها مزایای بسیاری را برای ساخت و ساز در مناطق لرزه ای بویژه انعطاف پذیری و چکش خواری نشان می دهند. شبیه سازی های سانتریفوژ و مدل سازی های عددی [۳ و ۶] نشان داده است که بارگذاری لرزه ای عمدتاً به صورت نیروهای اینرسی در شمع های انعطاف پذیری که بار پی ها را تحمل می کنند القاء می شود. مشاهدات در زلزله های مخرب اخیر نشان داد که غیرخطی بودن خاک را باید در طراحی پی شمع ها در نظر گرفت. تحلیل لرزه های ثبت شده، نشانگر پاسخ غیرخطی خاک در کاهش دامنه نوسانات و کاهش سرعت امواج در حرکات زمین با شتاب ماکسیمم زمین بیش از ۰/۱-۰/۳g می باشد [۲ و ۷].

این مقاله هدفش تحلیل اثر رفتار خمیری بر روی اندرکنش خاک - میکروپایل ها - سازه تحت بارگذاری لرزه ای است. رفتار خاک با استفاده از معیار موهر - کلمب ناپیوسته توضیح داده می شود. شتاب نگاشت های واقعی و نیز تحریک هارمونیک در تحلیلها به کار رفته اند. این مقاله به طور خلاصه مدل سازی عددی را ارایه می کند که با مطالعه تحریک هارمونیک آغاز شده و در نهایت با تحلیل اثر رفتار خمیری بر روی پاسخ سیستم خاک - میکروپایل ها - سازه تحت حرکات ثبت شده زلزله به نتیجه گیری می پردازد.

۲. مدل سازی عددی اندرکنش خاک - میکروپایل ها - سازه

شبیه سازی های عددی این تحقیق، با استفاده از برنامه المان محدود [۴ و ۵] PLAXIS انجام شده اند. شیوهی دو بعدی برای تحلیل اندرکنش میکروپایل - خاک - سازه به کار رفته است. سازه روی شمعها به صورت یک سیستم یک درجه آزادی شامل یک جرم متمرکز و یک ستون مدل شده است، در حالی که المانهای تیر برای مدل کردن میکروپایل ها به کار رفته اند. رفتار خاک و مصالح سازه الاستیک با میرایی رایلی فرض شده اند. شایان ذکر است که در میرایی رایلی ماتریس میرایی [c] از ماتریس جرم و ماتریس سختی بدست می آید

$$[C] = a_M[M] + a_K[K] \quad (1)$$

که در آن a_M و a_K به میرایی مصالح بستگی دارد. برای مود i ام، ضریب میرایی ξ_i با رابطه زیر به فرکانس طبیعی ω_i مربوط می شود:

$$\xi_i = \frac{a_M}{2\omega_i} + \frac{a_K\omega_i}{2\omega_i} \quad (2)$$