

جمع بندی

در این کار پژوهشی چهار مدل سازه ای ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ طبقه به عنوان نماینده ساختمانهای واقعی در یک محیط شهری (مانند تهران) برای مطالعه تجربی اثرات اندرکنش خاک-سازه روی میز لرزان طراحی و ساخته شده اند. دو مدل خاک به عنوان نماینده زمینهای نوع II و III مطابق طبقه بندی آیین نامه ۲۸۰۰ زلزله ایران برای این مطالعه در نظر گرفته شده است. همچنین یک مدل خاک اضافی نرم به عنوان نماینده زمینهای نوع IV برای مطالعات تحلیلی انتخاب شده است. با توجه به امکانات موجود از قبیل فضای آزمایشگاه و مشخصات میز لرزان ضریب مقیاس مدلسازی برابر $1/100$ در نظر گرفته شده است.

نتایج

1 اثرات اندرکنش خاک-سازه به صورت افزایش پریود ارتعاشی و میرایی در مدلهای سازه ای ظاهر می شود. این اثرات در زمینهای نوع III و IV قابل توجه بوده ولی در زمینهای نوع II ناچیز است. نتایج مطالعات تجربی-تحلیلی نشان می دهند که افزایش پریود در ساختمانهای بلند بیشتر از ساختمانهای کوتاه می باشد. برعکس، افزایش میرایی در ساختمانهای کوتاه بیشتر از ساختمانهای بلند است. شایان ذکر است که اینگونه اثرات اساسا در مد اصلی سازه ها دیده می شود و در مدهای بالاتر قابل اغماض است.

نتایج

۱ اثرات اندرکنش خاک-سازه به صورت افزایش پریود ارتعاشی و میرایی در مدل‌های سازه ای ظاهر می شود. این اثرات در زمینهای نوع III و IV قابل توجه بوده ولی در زمینهای نوع II ناچیز است. نتایج مطالعات تجربی-تحلیلی نشان می دهند که افزایش پریود در ساختمانهای بلند بیشتر از ساختمانهای کوتاه می باشد. برعکس، افزایش میرایی در ساختمانهای کوتاه بیشتر از ساختمانهای بلند است. شایان ذکر است که اینگونه اثرات اساسا در مد اصلی سازه ها دیده می شود و در مدهای بالاتر قابل اغماض است.

۲ مکانیزم اصلی اندرکنش خاک-سازه به حرکات افقی و گهواره ای پی ها مربوط می شود. نتایج نشان می دهند که در ساختمانهای کوتاه سهم حرکات افقی و گهواره ای پی در تغییر پریود سازه تقریبا مساوی است، لیکن در ساختمانهای با ارتفاع بیش از ۱۰ طبقه، سهم حرکات گهواره ای به شدت افزایش می یابد. همانطور که ملاحظه می شود در ساختمانهای بلندتر از ۱۵ طبقه سهم حرکات افقی پی در تغییر پریود سیستم خاک-سازه در مقایسه با حرکات گهواره ای ناچیز و قابل صرف نظر کردن است.

نتایج

۳@- مدفون بودن سازه باعث کاهش تغییرات پیروی و میرایی سیستم نسبت به حالت سازه سطحی می‌گردد. افزایش پیروی و میرایی در سازه‌های سطحی بیش از سازه‌های مدفون می‌باشند. با این حال روند افزایشی در هر دو حالت سطحی و مدفون مشاهده می‌شود.

نتایج

۳@-

مدفون بودن سازه باعث کاهش تغییرات پریود و میرایی سیستم نسبت به حالت سازه سطحی می‌گردد. افزایش پریود و میرایی در سازه‌های سطحی بیش از سازه‌های مدفون می‌باشند. با این حال روند افزایشی در هر دو حالت سطحی و مدفون مشاهده می‌شود.

۱

اثرات اندرکنش خاک-سازه به شدت به دامنه حرکت ورودی بستگی دارد. بدلیل اینکه در دامنه‌های بزرگ خاک زیر سازه پاسخهای غیرخطی را تجربه می‌کند، لذا پاسخ سازه و مشخصات سیستم اندرکنش خاک-سازه به دامنه حرکت ورودی بستگی دارد. همانطور که ملاحظه می‌شود این تغییر پریود در دامنه‌های کم و زیاد به مقدار قابل توجهی تفاوت دارد.

نتایج

۳@-

مدفون بودن سازه باعث کاهش تغییرات پریرود و میرایی سیستم نسبت به حالت سازه سطحی می گردد. افزایش پریرود و میرایی در سازه های سطحی بیش از سازه های مدفون می باشد. با این حال روند افزایشی در هر دو حالت سطحی و مدفون مشاهده می شود.

۱

اثرات اندرکنش خاک-سازه به شدت به دامنه حرکت ورودی بستگی دارد. بدلیل اینکه در دامنه های بزرگ خاک زیر سازه پاسخهای غیرخطی را تجربه می کند، لذا پاسخ سازه و مشخصات سیستم اندرکنش خاک-سازه به دامنه حرکت ورودی بستگی دارد. همانطور که ملاحظه می شود این تغییر پریرود در دامنه های کم و زیاد به مقدار قابل توجهی تفاوت دارد.

۲

اندرکنش خاک-سازه باعث کاهش شتاب سازه ها می گردد. کاهش پاسخ در سازه های کوتاهتر بیشتر از سازه های بلندتر است، به طوری که در سازه ۵ طبقه پاسخ شتاب نوک سازه با در نظر گرفتن اندرکنش در مقایسه با سازه با پایه گیردار، حدود ۴۵ درصد کاهش نشان می دهد.

پیشنهادات

- در این کار پژوهشی کار بر روی اثر اندرکنش خاک-سازه بر روی سازه‌های منفرد مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به اینکه در یک محیط واقعی مثل شهر تهران، سازه‌های بسیاری با خصوصیات و مشخصات متفاوت در کنار یکدیگر ساخته می‌شوند، لذا بررسی اثر اندرکنش روی سازه‌های مجاور یکدیگر می‌تواند تاثیرات سازه‌های مجاور بر روی یکدیگر را روشن کند.

پیشنهادات

- در این کار پژوهشی کار بر روی اثر اندرکنش خاک-سازه بر روی سازه‌های منفرد مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به اینکه در یک محیط واقعی مثل شهر تهران، سازه‌های بسیاری با خصوصیات و مشخصات متفاوت در کنار یکدیگر ساخته می‌شوند، لذا بررسی اثر اندرکنش روی سازه‌های مجاور یکدیگر می‌تواند تاثیرات سازه‌های مجاور بر روی یکدیگر را روشن کند.
- در این کار پژوهشی فرض بر این بود که در سطح تماس خاک و فنداسیون هیچ جدایی بین خاک و فنداسیون اتفاق نمی‌افتد، ولی می‌توان اثر اندرکنش خاک-سازه را به همراه اثر بلندشدگی در فنداسیون مورد بررسی قرار داد.

پیشنهادهات

- در این کار پژوهشی کار بر روی اثر اندرکنش خاک-سازه بر روی سازه‌های منفرد مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به اینکه در یک محیط واقعی مثل شهر تهران، سازه‌های بسیاری با خصوصیات و مشخصات متفاوت در کنار یکدیگر ساخته می‌شوند، لذا بررسی اثر اندرکنش روی سازه‌های مجاور یکدیگر می‌تواند تاثیرات سازه‌های مجاور بر روی یکدیگر را روشن کند.
- در این کار پژوهشی فرض بر این بود که در سطح تماس خاک و فنداسیون هیچ جدایی بین خاک و فنداسیون اتفاق نمی‌افتد، ولی می‌توان اثر اندرکنش خاک-سازه را به همراه اثر بلندشدگی در فنداسیون مورد بررسی قرار داد.
- در این کار پژوهشی رفتار سازه‌ها خطی فرض شده است. ولی با توجه به اینکه در زلزله‌های با شدت متوسط و زیاد رفتار سازه‌ها از حالت خطی خارج شده و در ناحیه پلاستیک قرار می‌گیرد و این تغییر می‌تواند فرکانس و میرایی کل سیستم را تغییر دهد، لذا به نظر می‌رسد بررسی اثر اندرکنش خاک-سازه به همراه رفتار غیرخطی سازه‌ها بتواند به درک بیشتر اثرات اندرکنش خاک-سازه روی رفتار سازه‌ها کمک کند.