

اثر اندرکنش سینماتیک بر روی رفتار لرزه ای شمع منفرد

فرامرز خوشنودیان - استادیار دانشکده مهندسی عمران - دانشگاه صنعتی امیرکبیر

خلاصه

هدف از این مقاله بررسی رفتار لرزه ای شمع منفرد بکار رفته جهت تقویت خاک می باشد، مطالعات بوسیله روش المان محدود سه بعدی انجام شده و شامل مطالعه دقیق مثال مرجع و بررسی پارامترهای اصلی (سختی نسبی شمع-خاک، فرکانس زلزله و استهلاک) بر روی پاسخ شمع می باشد، در تمامی حالات اثر اندرکنش سینماتیک بر روی تغییر شکل شمع و خاک و همچنین توزیع لنگر خمشی در شمع بررسی شده است. در خاتمه مقایسه ای بین نتایج المان محدود و مدل وینکلر صورت گرفته که می تواند محدوده کاربرد این مدل را مشخص کند.

۱- مقدمه

موارد کاربرد شمع در مهندسی عمران زیاد می باشد، به عنوان مثال جهت ایجاد یک پی مطمئن برای سازه های بلند از شمع استفاده می شود، در صورت وقوع زلزله پدیده اندرکنش سینماتیک (Kinematic interaction) و اندرکنش اینرسیال (Inertial interaction) بررسی رفتار شمع را پیچیده می کند. اندرکنش سینماتیک به معنی اثر وجود شمع بر روی رفتار خاک تحت بار زلزله می باشد به عبارت دیگر در اثر وجود شمع آیا تغییر شکلها در داخل خاک تحت بار زلزله همانند وقتی است که شمع وجود ندارد. اندرکنش اینرسیال به معنی اثرو وجود سازه بر روی پاسخ شمع میباشد در این مقاله تنها هدف بررسی اثر اندرکنش سینماتیک بر روی رفتار لرزه ای شمع منفرد می باشد.

۲- بررسی رفتار لرزه ای شمع منفرد

اندرکنش سینماتیک شمع - خاک بوسیله روش المان محدود مورد بررسی قرار می گیرد، مطالعات انجام شده در دو قسمت ارائه می شود، در قسمت اول مثال مرجع بصورت خیلی دقیق مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار خواهد گرفت و در قسمت دوم مطالعات پارامتریک (سختی نسبی شمع - خاک، فرکانس زلزله و استهلاک) ارائه خواهد شد.

۱-۲ مطالعات مثال مرجع

مثال مرجع مطابق شکل یک، شمع منفرد در داخل خاک هموزن می باشد که از نظر شرایط مرزی، قسمت سر شمع بصورت آزاد فرض شده است. مشخصات هندسی و مکانیکی شمع به شرح زیر می باشد، طول شمع 10 متر و مقطع آن مربع به ابعاد $20 \times 20 \text{ cm}^2$ مدول الاستیسیته آن $E_p = 24000 \text{ MPa}$ و جرم حجمی آن $\rho_p = 2500 \text{ kg/m}^3$ می باشد.