



بررسی توزیع فشار جانبی دینامیکی خاک بر روی سپر بدون مهار جانبی بر اساس معیار کولمب

محمد حسین جهانگیر^۱، سید ناصر مقدس تفرشی^۲، امیر هاشمی^۳

۳۰۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران گرایش مکانیک خاک و پی، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

۲- استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

mh1361@yahoo.com

خلاصه

در مناطق لرزه‌خیزی که استفاده از سپرهای بدون مهار جانبی در درازمدت مورد نیاز است، تحلیل لرزه ای با فرض قطع شرایط تراوش آب طرفین آن ضروری می‌باشد. لذا با درک نحوه دوران سپر حین واژگونی و نحوه تشکیل سطوح گسیختگی در طرفین سپر، تحت تاثیر زمین لرزه های مختلف با شتاب مشخص می‌توان عمق نفوذ لازم سپر در خاک و همچنین توزیع فشار جانبی بر روی سپر بدون مهار را بدست آورد؛ که این امر می‌تواند در طراحی سازه ای اینگونه سپرها مورد استفاده قرار گیرد. در این مقاله سعی شده است تا با توسعه روابط کولمب از حالت استاتیکی به حالت لرزه ای در قالب تهیه یک برنامه در محیط نرم افزار Matlab، نحوه تشکیل سطوح محرک و مقاوم خاک طرفین سپر بدون مهار برای خاک‌های دانه‌ای مورد بررسی و تاثیر ضرایب شتاب افقی و قائم زلزله بر این سطوح بر اساس روش شبه استاتیکی کولمب مورد ارزیابی قرار گیرد. همچنین در ادامه یک مطالعه پارامتری در خصوص نحوه تاثیر هریک از پارامترهای مکانیکی خاک بر روی توزیع فشار جانبی خاک بر سپر بدون مهار انجام گرفته است.

کلمات کلیدی: سپر بدون مهار، توزیع فشار جانبی، فشار محرک و مقاوم، تحلیل لرزه‌ای.

مقدمه

از سپرکوبی برای حفاظت از ساحل در مقابل فرسایش، تثبیت شیبهای زمین به ویژه احداث جاده (به جای استفاده از دیوارهای نگهدارنده)، حایل، فرازبند و همچنین جهت پایداری گودها استفاده می‌شود. زمانی که ارتفاع دیوار کمتر از حدود ۳ متر است، اغلب این سپرها در حالت طرهای از پایداری لازم برخوردارند، اما دیوارهای بلندتر معمولاً نیاز به استفاده از یک یا چند مهار، جهت تامین پایداری دارند. مشاهدات صحرایی و آزمونهای مدل آزمایشگاهی نشان می‌دهد که اندرکنش پیچیده ای بین روش ساخت، عمق حفاری، سختی مصالح سپر و نوع خاک نگهداری شده وجود دارد. در حال حاضر هیچ روش دقیقی برای تحلیل و طراحی این نوع سپرها وجود ندارد [۱]. روش‌های طراحی مرسوم این گونه سپرها در حالت استاتیکی مبتنی بر استفاده از تعادل لنگر و تعادل افقی نیروهای محرک و مقاوم می‌باشد. اما در شرایط زلزله خاک فشار جانبی بیشتری بر سپرها وارد می‌نماید. شیوه معمول ارزیابی لرزه‌ای سپرها بر اساس روش شبه استاتیکی با اعمال ضرائب لرزه‌ای بر حسب کسری از شتاب جاذبه زمین، جهت تعیین نیروهای اینرسی ناشی از زلزله می‌باشد. اگر چه رفتار لرزه‌ای سپرها بسیار پیچیده‌تر از آن است که در این روش بسادگی عمل می‌شود، لیکن کاربرد این شیوه هنوز، تقریباً در همه نقاط دنیا معمول است. این روش بوسیله مونونوبه- اوکابه (۱۹۲۶) گسترش داده شد، به طوریکه اثر زلزله بصورت نیروهای شبه استاتیکی و به کمک شتاب‌های ثابت افقی و قائم اعمال می‌گردد. در روش مونونوبه- اوکابه فرض می‌شود حرکت سپر به حد کافی انجام می‌شود بطوریکه مقاومت برشی خاک در سطح گسیختگی گوه با سایر خاک بطور کامل جاری می‌شود. در این روش اغلب می‌توان شتاب قائم زلزله را نادیده گرفت اما هر دو زلزله Northridge ۱۹۹۴ در کالیفرنیا و Kobe ۱۹۹۵ ژاپن، دارای مولفه‌های قائم رو به بالا بودند و در نتیجه شتاب رو به بالا، نیروی وزن رو به پائین را به اندازه نیروی لختی افزایش داد. همچنین برای مقدار زاویه اصطکاک بین خاک و سپر در این روش پیشنهادی نشده است. به هر حال از آنجا که بایستی شتاب زلزله را تخمین زد، روشن است که راه حلی که تقریباً به اندازه هر روش دیگری معتبر باشد، استفاده از معادلات رانکین

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران گرایش مکانیک خاک و پی، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

^۲ استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

^۳ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران گرایش مکانیک خاک و پی، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی