

HN10106410749

معرفی انواع مکانیزم های گسیختگی شمع در خاک های روانگرا

آرمین رحیمی^۱، یاسر جعفریان^۲، عبدالحسین حداد^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی ژئوتکنیک، دانشگاه سمنان

۲- عضو هیئت علمی پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله

۳- عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه سمنان

Armin.rahimi@gmail.com

خلاصه

یکی از مباحث مهمی که در طراحی شمع ها مطرح است اجرای آن در خاک های نامناسب از جمله خاک های ماسه ای اشباع و در نتیجه آن بحث احتمال وقوع روانگرایی خاک تحت بارهای لرزه ای است. در این نوع خاک ها تحت بارهای لرزه ای مقاومت برشی خاک کاهش ناگهانی یافته، خاک روانگرا شده و تغییر شکل های قابل توجهی می یابد. به موجب این تغییر شکل ها نیروهای مخرب به شمع ها وارد می آید که در صورت عدم طراحی و اجرای نامناسب در این نوع خاک ها حتی باعث گسیخته شدن شمع ها می شود. بر این اساس چندین مکانیزم خرابی برای شمع ها معرفی شده است که در این مقاله ضمن اشاره به آنها، به دو مکانیزم محتمل خرابی که از سایر مکانیزم ها بیشتر مورد توجه بوده و گسیختگی شمع ها را در خاک های روانگرا توضیح می دهد، یعنی گسیخته شدن شمع و مکانیزم ناپایداری کمانشی شمع. در هر یک از این حوزه ها بحث های متنوعی صورت گرفته که از مشاهدات محلی و آزمایشگاهی حاصل شده اند. در این مقاله به بیان علل و نحوه شکل گیری گسیختگی شمع های مدفون در خاک های روانگرا پرداخته و مهمترین نتایج بدست از مکانیزم های گسیختگی شمع اشاره می شود.

کلمات کلیدی: گسیختگی شمع ها، روانگرایی، ناپایداری کمانشی و خمشی، بارهای لرزه ای.

۱. مقدمه

نحوه عملکرد شمع ها در هنگام وقوع زلزله یکی از عوامل اصلی تأثیرگذار بر پاسخ لرزه ای سازه ها می باشد. رفتار شمع در خاک روانگرا با مفاهیم اندرکنش خاک -شمع، مکانیزم های گسیختگی و پاسخ شمع سروکار دارد و در مناطق لرزه خیز به شدت متأثر از روانگرایی خاک می باشد. عملکرد شمع ها در خاک های روانگرا بسیار پیچیده تر از عملکرد شمع ها در خاک های غیر روانگرا است زیرا در این حالت، علاوه بر سازه از طرف خاک نیز تحت بارهای دینامیکی متفاوتی قرار گرفته، مقاومت و سختی خاک در طول زمان در اثر رفتار غیر خطی خاک و افزایش فشار آب حفره ای، کاهش می یابد. در این شرایط شمع به شدت مستعد ترک خوردگی و حتی گسیختگی می باشد. اهمیت تأثیر روانگرایی روی شمع را می توان بر آسیب های به وجود آمده در آنها در زلزله های گذشته مشاهده نمود. در بررسی زلزله های مختلف مشاهده شده است که در خاک روانگرا شده لنگر خمشی بزرگی بیش از لنگر خمشی پلاستیک نهایی مقطع شمع (حتی قبل از شروع پدیده گسترش جانبی) به شمع اعمال گردیده و باعث خرابی فاجعه آمیز ساختمان ها و پل ها شده است. در زلزله Niigata (1964) برای اولین بار، خرابی های ناشی از روانگرایی خاک مورد توجه محققین قرار گرفت. در زلزله هایی همچون زلزله Alaska (1964)، Loma-Prieta (1989)، Hyogoken-Nambu (1995) و Bhuj (2001) تأثیر آشکار روانگرایی خاک بر تشدید خرابی شمع ها مشاهده شده است [1].

¹ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی ژئوتکنیک، دانشگاه سمنان

² عضو هیئت علمی پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله

³ عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه سمنان