

مکانیزم شمع در خاک مستعد روانگرایی

نویسنده:

فرزاد راسخ



www.katibenovin.ir



۱۳۹۸

سرشناسه	:	راسخ، فرزاد، ۱۳۷۲
عنوان و نام پدیدآور	:	مکانیزم شمع در خاک مستعد روانگرایی / نویسنده: فرزاد راسخ.
مشخصات نشر	:	شیراز: کتیبه نوین، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	:	۱۴۴ ص.: مصور (بخشی رنگی)، جدول، نمودار.
شابک	:	9-50-6804-622-978: ۳۵۰۰۰۰ ریال
وضعیت فهرست نویسی	:	فیبا
یادداشت	:	کتابنامه: ص. ۱۲۵-۱۲۹.
موضوع	:	روانگرایی خاک
موضوع	:	Soil-structure interaction
موضوع	:	شمع زنی (مهندسی عمران)
موضوع	:	Piling (Civil engineering)
موضوع	:	خاک و سازه
موضوع	:	Soil liquefaction
موضوع	:	زلزله — مهندسی
موضوع	:	Earthquake engineering
رده بندی کنگره	:	۶۲۱.۱۷۶۲
رده بندی دیویی	:	۶۰۳۶۴۹۵
شماره کتابشناسی ملی	:	۶۰۳۶۴۹۵

عنوان کتاب:	مکانیزم شمع در خاک مستعد روانگرایی
نویسنده:	فرزاد راسخ
ناشر:	کتیبه نوین
نوبت چاپ:	اول ۱۳۹۸
شابک:	۹۷۸-۶۲۲-۶۸۰۴-۵۰-۹
شمارگان:	۱۰۰۰ جلد
سرویراستار و صفحه آرا:	علی داودی
چاپ و صحافی:	گاندی
قیمت:	۳۵۰۰ تومان

(کلیه حقوق برای انتشارات کتیبه نوین محفوظ است)

پیشگفتار

روانگرایی خاک‌های سست اشباع تهدید بزرگی برای سازه‌ها به حساب می‌آید. این پدیده بارها موجب آسیب به سازه‌های ژئوتکنیکی شده است. در طول دهه‌های اخیر روش‌های متعددی برای کاهش خطر روانگرایی و آسیب‌های مربوطه به کار گرفته شده است. اکثر این روش‌ها بسیار هزینه‌بر بوده و برای بهسازی خاک زیر سازه‌های موجود با محدودیت روبه‌رو هستند. یکی از روش‌های نوین بهسازی خاک‌های روانگرا که مشکلات ذکرشده را ندارد، کاهش درجه اشباع خاک به کمک حباب هوا است. با توجه به آن که تنها ماده مورد استفاده در این روش هوا است، روشی ارزان و بی‌خطر محیط زیست به شمار می‌آید.

در این کتاب سعی شده که به بررسی اثر این روش بهسازی بر رفتار شمع در قالب نشست آن، تغییر شکل خاک، اضافه فشار حفره‌ای و نشست وارده بر شمع پرداخته شود. به این منظور یک سری آزمایش میز لرزه ۱g اشباع و غیراشباع شمع با تزریق هوا (به مدت ۱، ۳/۵، ۷، ۱۴ و ۷۲ ساعت) به کمک میز لرزه مرکز تحقیقات ژئوتکنیک دانشگاه علم و صنعت انجام شده است.

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داده است که غیراشباع سازی هوا به روش تزریق مصنوعی هوا از وقوع روانگرایی کامل ($r_u=1$) جلوگیری کرده و موجب خروج سریع تر استهلاک اضافه فشار حفره‌ای می‌شود. این روش بهسازی موجب کاهش قابل توجه نشست شمع شده و نشست آن در مرحله نوسان آزاد را نیز کاهش می‌دهد. تغییر شکل‌های برشی ایجاد شده در خاک غیراشباع شده در مقایسه با خاک اشباع به میزان چشمگیری کاهش یافته و ضخامت ناحیه روانگرا نیز کاهش می‌یابد. در کنار این اثرات مثبت، تزریق هوا باعث می‌شود شتابی که به سطح نمونه و سازه واقع روی شمع می‌رسد در مقایسه با خاک اشباع افزایش یابد. همچنین غیراشباع سازی خاک سختی آن را بالا برده و خمش وارده بر شمع را افزایش می‌دهد. در میز لرزه به علت کم بودن تنش مؤثر همه جانبه، تزریق طولانی مدت هوا (بیش از ۷ ساعت) موجب بهسازی بیشتر آن نشده و تأثیر معکوس مشاهده شده است.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۵	فصل اول: مقدمه
۲۱	فصل دوم: مروری بر روانگرایی، نشست شمع و بهسازی به روش غیراشباع سازی
۲۳	مقدمه‌ای ر روانگرایی
۲۳	زلزله ۹۶۱ نیگاتا در ژاپن
۲۵	زلزله ۱۹۶۱ آلاسکای آمریکا
۲۵	زلزله لمپریته ای آمریکا
۲۶	زلزله ۱۹۹۵ کوبه ۱۰۰۰
۲۷	زلزله ۲۰۱۱ کرایستچرج نیوزلند
۲۸	زلزله ۲۰۱۸ هوالین تایوان
۲۸	روش‌های بهسازی خاک مستعد روانگرایی
۳۰	مقدمه‌ای بر نشست شمع در اثر روانگرایی
۳۰	برج گمرک بندر کاندلا هند (۲۰۰۱)
۳۱	پل خوان پابلو ۲ شیلی (۲۰۱۰)
۳۱	پل بزرگراه باجا، کالیفرنیا (۲۰۱۰)
۳۲	ساختمان ۱۴ طبقه توهوکو، ژاپن (۲۰۱۱)
۳۴	مقدمه‌ای بر بهسازی به روش غیراشباع سازی
۳۵	تأثیر بهسازی خاک در برابر روانگرایی به روش غیراشباع سازی (IPS)
۳۸	بهسازی خاک مستعد روانگرایی به روش غیراشباع سازی و تأثیر آن بر رفتار پی
۴۵	مقاومت خاک غیراشباع شده در مقابل روانگرایی
۴۸	دوام هوای تزریق شده
۵۲	پروژه‌های عملی و مطالعات صحرایی
۵۹	جمع‌بندی

۶۱	فصل سوم: معرفی سیستم‌ها و روش ساخت.....
۶۳	مقدمه.....
۶۴	معرفی میز لرزه دستی.....
۶۵	معرفی سیستم شمع (پی عمیق).....
۶۷	معرفی سیستم ابزارگذاری میز لرزه.....
۶۸	معرفی دستگاه ثبت داده‌های دینامیکی.....
۶۹	معرفی حفر شتاب و نحوه کالیبراسیون آن.....
۶۹	معرفی حسگر فشار آب حفره‌ای و نحوه کالیبراسیون آن.....
۷۰	معرفی حسگر تغییر مکان و نحوه کالیبراسیون آن.....
۷۱	معرفی حسگر کرنش عمیق و کالیبراسیون آن.....
۷۲	سیستم تزریق هوا.....
۷۴	آزمایش‌های شاخص جهت تعیین مشخصات ماسه استاندارد.....
۷۴	آزمایش دانه‌بندی.....
۷۵	آزمایش تعیین چگالی نسبی.....
۷۶	آزمایش تعیین چگالی ویژه.....
۷۶	آزمایش‌های اولیه.....
۷۷	آزمایش بارش خشک و تراکم مرطوب.....
۷۸	اجرای شمع به روش کوبشی و درجا.....
۷۹	آزمایش‌های تعیین تراکم نسبی.....
۷۹	روش ساخت نمونه.....
۸۰	روش ساخت نمونه سست اشباع.....
۸۷	روش ساخت نمونه بهسازی شده (غیر اشباع شده).....
۸۹	فصل چهارم: نتایج و تفسیرها.....
۹۱	مقدمه.....
۹۱	مشخصات آزمایش‌ها.....

۹۲	نتایج آزمایش‌ها
۹۳	نتایج آزمایش FS (آزمایش اشباع)
۹۷	نتایج آزمایش PS-1
۱۰۰	نتایج آزمایش PS-2
۱۰۲	نتایج آزمایش PS-3
۱۰۴	نتایج آزمایش PS-4
۱۰۶	نتایج آزمایش PS-5
۱۰۸	تفسیر نتایج
۱۰۸	درجه اشباع
۱۰۹	نشست شمع
۱۱۲	اضافه فشار حفره‌ای
۱۱۴	مکانیزم تغییر شکل خاک
۱۱۷	شتاب
۱۱۸	خمش شمع
۱۲۰	نتایج پس‌لرزه‌ها
۱۲۲	جمع‌بندی
۱۲۵	مراجع
۱۳۱	پیوست
۱۳۱	پیوست ۱: ضرایب مقیاس
۱۳۳	پیوست ۲: منحنی‌های کالیبراسیون حسگرهای آزمایش
۱۳۸	پیوست ۳: تصاویری از آزمایش‌های انجام شده