



بررسی رفتار خاک اطراف شمع منفرد تحت بار جانبی به روش تصویری

حبیب آذرنیا شاهگلی^۱، مسعود حاجی علیلوی بناب^۲، محمد حسین محصل^۳

۱- کارشناس ارشد ژئوتکنیک، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تبریز

۲- استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تبریز

۳- کارشناس ارشد سازه های دریایی، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تبریز

hb_azarnya@yahoo.com
hajialilue@tabrizu.ac.ir
mh.mohassel.62@gmail.com

خلاصه

در تحلیل اندرکنش خاک- شمع تحت بار جانبی، رفتار خاک اطراف شمع پارامتر مهمی بوده و تاثیر زیادی بر نتایج دارد. در این مقاله رفتار خاک اطراف شمع منفرد به طور جانبی بارگذاری شده در ماسه در آزمایشگاه روی مدلی با مقیاس کوچک با استفاده از مدلسازی فیزیکی و روش PIV (Particle Image Velocimetry) به صورت سه بعدی بررسی شده است. بدین ترتیب که در هر مرحله از بارگذاری به طور همزمان توسط دو دوربین که یکی به صورت قائم در روبروی جعبه آزمایش و دیگری به صورت افقی در بالای آن قرار داده شده بود، از تغییر شکل شمع و خاک اطراف آن عکسبرداری دیجیتال صورت گرفت. سپس به منظور ارزیابی رفتار خاک اطراف شمع در هر سه بعد، پردازش تصویری عکسهای گرفته شده انجام پذیرفت. در این مقاله الگوی تغییر شکل خاک، کرنشهای برشی ایجاد شده در آن و همچنین محدوده تاثیر خاک اطراف شمع تحت بار جانبی بررسی شده و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. نتایج آزمایشگاهی نشان دادند که در اثر اعمال بار جانبی به شمع، محدوده مقاومی از خاک در جلوی شمع تشکیل می شود که در این مقاله به بررسی این محدوده و شکل آن نیز پرداخته شده است.

کلمات کلیدی: شمع منفرد، بار جانبی، PIV، مدلسازی فیزیکی

۱. مقدمه

در صورت مناسب نبودن ظرفیت باربری زمین برای استفاده از شالوده های سطحی، از شمعها برای ساخت شالوده های عمیق استفاده می شود. بارهای وارده به شمعها از نوع محوری، جانبی و لنگر خمشی بوده که بار محوری می تواند از نوع کششی و یا فشاری باشد. در پروژه های عمرانی موارد زیادی وجود دارد که شمع تحت بار جابی قرار می گیرد. برای مثال، بارهای ناشی از رانش خاک پشت دیوارهای حایل و دیوارهای ساحلی، بارهای زلزله و باد، بار وارد بر اسکله ها، نیروهای ترمز وسایل نقلیه عبوری بر روی پلها، جریانهای رودخانه ای و بارهای وارده بر پایه های میانی پلها و ... از آن جمله اند. با توجه به مطالب فوق، ضروری است که رفتار شمع تحت بار جانبی مطالعه شود. تا بحال اکثر تحقیقات در مورد شمع تحت بار جانبی روی خود شمع، بررسی ظرفیت باربری جانبی آن، تغییر مکان جانبی، دوران و نیروهای داخلی ایجاد شده در شمع با نصب کرنش سنج هایی در طول آن انجام گرفته است، و مطالعات بسیار کمی به بررسی رفتار خاک اطراف و الگوی تغییر شکل آن پرداخته است. بنابراین نیاز به تحقیقاتی در مورد رفتار خاک اطراف شمع تحت بار جانبی و بررسی اندرکنش شمع - خاک شدیداً احساس می شود که در این مقاله به این مهم پرداخته شده است. حال به بطور اجمالی به بررسی نمونه ای از کارهای قبلی در مورد رفتار خاک اطراف شمع منفرد تحت بار جانبی می پردازیم.

Otani و همکاران (۲۰۰۶) الگوهای گسیختگی خاک ماسه ای را در اطراف شمع تحت بار جانبی با استفاده از مدلسازی فیزیکی و دستگاه CT اسکن صنعتی (عکسبرداری با استفاده از اشعه ایکس) بررسی کردند. این آزمایشات در چند تراز بارگذاری که به سر شمع اعمال می شد، انجام گردید. در تحلیل این آزمایشات علاوه بر عکسهای مقطع عرضی، تصاویر سه بعدی گسیختگی خاک بازسازی شد. سپس با استفاده از تحلیل فرآیند تصویری (image processing) عکسهای CT تهیه شده و الگوهای گسیختگی خاک اطراف شمعهای تحت بار جانبی مورد بررسی قرار گرفت.