



مطالعه عددی رفتار شمع تحت بارگذاری پیچشی در خاک های ماسه‌ای متراکم

سیروس آرمنند^{۱*}، دکتر احمد رجیبیان^۲

۱- گروه عمران، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شیراز، ایران (B Nazanin 10pt)

۲- گروه عمران، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شیراز، ایران (B Nazanin 10pt)

چکیده

شمع‌ها از اجزا ستون ماندنی مانند بتن، فولاد و چوب تشکیل شده اند که برای انتقال بار به لایه‌های عمیق زمین مورد استفاده قرار می‌گیرند. ظرفیت باربری شمع‌ها یکی از مهم‌ترین پارامترهای ارزیابی عملکرد شمع‌ها به‌شمار می‌آید. در صورتی که بار جانبی دارای خروج از مرکزیت نسبت به سر شمع باشد اثر آن به‌صورت یک لنگر پیچشی خواهد بود. در زمینه تعیین ظرفیت پیچشی شمع‌ها تحقیقات کمتری صورت گرفته شده است. با توجه به اینکه شمع‌ها تحت شرایط بارگذاری محوری نیز ممکن است قرار بگیرند، طراحی نامناسب شمع برای ظرفیت پیچشی می‌تواند خسارات جبران ناپذیری به سازه‌ها وارد نماید. در این تحقیق برای بررسی اثر پیچش از روش مدل‌سازی عددی از نرم‌افزار FLAC3D استفاده شده است. فرمول‌بندی این نرم‌افزار بر مبنای "تفاضل محدود" می‌باشد که برای مدل‌سازی سه بعدی و تحلیل مسائل مهندسی ژئوتکنیک در محیط‌های پیوسته به‌کار می‌رود. در ابتدا با توجه به نتایج آزمایشگاهی صورت گرفته، مدل سازی عددی جهت صحت سنجی مدل های عددی صورت گرفت. بعد از این بخش، تعداد ۹ مدل با خاک ماسه ای متراکم، مدل سازی شدند. رفتار شمع تحت بارهای پیچشی با استفاده از مدل های عددی ایجاد شده مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق هدف بررسی تاثیر پارامتری نوع خاک، طول و قطر شمع بر روی رفتار شمع و ناحیه تاثیر شمع‌ها بود. نتایج نشان می‌دهند که تراکم خاک تاثیر زیادی بر ظرفیت پیچشی شمع‌ها دارد.

واژه‌های کلیدی: شمع، بارگذاری پیچشی، مدل سازی عددی، ظرفیت پیچشی.

۱- مقدمه

فلسفه طراحی پی این است که علاوه بر تامین ضریب اطمینان مناسب در مقابل گسیختگی (معیار ظرفیت باربری)، جابجایی پی (معیار قابلیت خدمت‌پذیری) نیز در حد قابل قبول باشد. وقتی لایه‌های سطحی خاک از ظرفیت باربری و سختی کافی به منظور تحمل بار روسازه برخوردار نباشد، انتخاب پی سطحی به‌دلیل عدم ارضای معیار فوق‌الذکر نگرانی خواهد بود. در چنین شرایطی شمع‌ها به‌نحو مناسبی می‌توانند معیارهای طراحی را برآورده سازند.

اصطلاح پی عمیق و شمع متناظر با یکدیگر می‌باشند؛ زیرا بکارگیری عمده پی عمیق به صورت شمع می‌باشد. شمع‌ها اجزا ستون ماندنی عمدتاً از بتن، فولاد و چوب هستند که برای انتقال بار به لایه‌های عمیق زمین مورد استفاده قرار می‌گیرند. شمع‌ها معمولاً به وسیله‌ی یک عنصر سازه‌ای واسط موسوم به سر شمع یا کلاهک (Cap) بار سازه فوقانی را به زمین منتقل می‌نمایند. به لحاظ مکانیزم انتقال بار، شمع‌ها به دو نوع اتکائی (نوک باربر) و اصطکاکی (شناور) تقسیم می‌گردند.