

تعیین ظرفیت باربری نوک شمع های درجاریز در خاک ماسه ای با استفاده از روش عددی: مطالعه موردی

علی حسن زاده^۱، عیسی شوش پاشا^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد خاک و پی دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

۲- عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

a_hasanzade64@yahoo.com

خلاصه

در بعضی مواقع به دلیل محدودیتهای فیزیکی یا اقتصادی، وجود بارهای سنگین و کم بودن ظرفیت باربری پی های سطحی استفاده از شمع ها ضروری است. شمع ها باید بتوانند بارهای وارده از طرف سازه را به صورت ایمن تحمل کرده و به زمین منتقل نمایند. در حالت کلی متناسب با شرایط لایه های خاک، بخشی از بار وارد شده از طریق مقاومت اصطکاکی و بخشی دیگر از طریق مقاومت نوک به زمین منتقل می شود. از سوی دیگر، استفاده از روش های عددی یکی از روشهای رایج در تحلیل و طراحی شمع ها می باشد. در این مقاله به بررسی و تعیین مقاومت نوک شمع های درجاریز در خاکهای ماسه ای با استفاده از تحلیل تفاضل محدودی دو بعدی در نرم افزار FLAC 2D پرداخته شده است. نتایج نشان می دهد با افزایش عمق نفوذ شمع، مقدار مقاومت نوک شمع افزایش می یابد اگر چه از نرخ آن به تدریج کاسته می شود.

کلمات کلیدی: شمع، ظرفیت باربری نوک شمع، تحلیل عددی، FLAC 2D

۱. مقدمه

شمع ها، اعضا سازه ای و یا ستونهای زیرزمینی نسبتا بلندی هستند که برای انتقال بارهای سازه از میان لایه های خاک با ظرفیت باربری کم (و یا نشست زیاد) به خاکهای سخت و محکم با ظرفیت باربری زیاد در ژرفای بیشتر و یا بر روی بستر سنگی بکار می روند. استفاده از پی های عمیق یا شمع ها طی دهه اخیر در سطح کشور افزایش قابل توجهی پیدا کرده است. شمع ها بر حسب مصالحی که از آن ساخته می شوند دارای انواع بتنی، فولادی، چوبی و مرکب (فولاد و بتن یا چوب و بتن) هستند. شمع های بتنی، از نظر نحوه اجرا و نصب، در حالت کلی بر دو دسته اند. در گروه نخست، خاک اطراف شمع جابجا شده اما برداشته نمی شود. در این حالت شمع با فشار به درون توده خاک فرو رفته و خاک را به اطراف می راند. در این شرایط، در خاک مجاور دیواره شمع، تنشهای بسیار زیادی پدید آمده و خاک به شدت دست خورده و در هم می شود. در این گروه که شمع های پیش ساخته نام دارند، بنا به مورد، شمع به کمک کوبیدن، پیچ کردن و یا فشار استاتیکی در خاک فرو برده می شود. گروه دوم شمع های بتنی، شمع های درجا ریز هستند. در این شمع ها، ابتدا در زمین چاهی کنده شده و خاک آن برداشته می شود و سپس چاه فولاد گذاری شده و از بتن پر می شود. پس از کنده شدن چاه، بدون آنکه در خاک مجاور شمع جابجایی پدید آید، خاک مجاور شمع نسبتا دست نخورده باقی می ماند. از مزایای شمع های درجاریز می توان به امکان افزایش مقطع شمع در قسمت انتهایی، عدم ایجاد لرزش در زمین یا سر و صدا در محیط نسبت به شمعهای پیش ساخته و کم هزینه بودن آنها اشاره کرد. از سوی دیگر، یکی از مهمترین معیارهای بکار گیری شمع ها، کنترل و محاسبه ظرفیت باربری شمع ها می باشد. ظرفیت باربری نهایی شمع ها، مقدار باری است که منجر به گسیختگی در خاک شده و شمع را به لغزش و یا دارد و یا اینکه مصالح شمع را گسیخته می کند. در عمل، گسیختگی مصالح شمع کمتر رخ می دهد و تنها گسیختگی در خاک، معیار گسیختگی شمع می باشد. مقاومت اکثر شمعها به ترکیب باربری انتهایی و مقاومت اصطکاکی بستگی دارد. در لحظه گسیختگی، سهم جداره به اندازه مقاومت برشی جداره شمع - خاک و سهم نوک

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد خاک و پی دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

^۲ عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل