



مدل سازی فرآیند ضرب و فرورفت شمعهای فولادی ته باز کوبشی در خاک های ماسه ای به روش عددی

بهارک علی نژاد^۱، محمد حسن بازاریار^۲، یاسر جعفریان^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد خاک و پی، دانشگاه علم و صنعت ایران

۲- عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران

۳- عضو هیئت علمی پژوهشکده مهندسی ژئوتکنیک، پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله

bs.alinejad@gmail.com

baziar@iust.ac.ir

yjafarianm@iiees.ac.ir

چکیده

استفاده از شمعها به عنوان پی یا بخشی از پی سازه های مختلف بواسطه عملکردی که دارد، از دیرباز رواج داشته است. روشهای مختلفی برای پیش بینی ضربه - فرورفت در شمع های کوبشی وجود دارد از قبیل مدل سازی به روشهای عددی و یا استفاده از روشهای تجربی و آزمایشگاهی. از آن جهت که خاک ماده ای غیر پیوسته و غیر همگن بوده و متشکل از اجزاء مختلف می باشد، با مدل سازی به روش اجزاء مجزاء می توان مدل های نزدیکتر به واقع را ایجاد نمود و این روش نسبت به روشهای عددی که خاک را به صورت پیوسته در نظر می گیرند ارجحیت دارد. در این مطالعه بدین منظور از روش اجزای مجزا برای مدل سازی ضربه-فرورفت در شمع های لوله ای ته باز در خاک ماسه ای استفاده کرده ایم. اهمیت این موضوع در آنجاست که با مدل سازی مناسب فرآیند ضربه و فرورفت شمع های فولادی ته باز خواهیم توانست با شناسایی بهتر خواص مکانیکی مرتبط با فرآیند احداث شمع به نتایجی دست یابیم که به طراحی بهینه و اقتصادی تر اینگونه شمع ها بیانجامد.

کلمات کلیدی: شمع فولادی ته باز، روش اجزای مجزا، ضربه - فرورفت

مقدمه:

بارهای وارد بر یک سازه از طریق پی به زمین منتقل می شوند. استفاده از شمعها به عنوان پی سازه های مختلف از دیرباز رواج داشته است. با وجود اینکه در چندین دهه اخیر استفاده از شمعهای درجانی به کار رفته است، اما شمعها به طور اهم به طریق کوبش در خاک جای می گیرند. بنابراین طراحی این شمعها نیز از اهمیت ویژه ای برخوردار است و این موضوع محاسبات در زمینه مقاومت شمع را می طلبد که به پارامترهای مختلفی از جمله نوع و تراکم خاک محل، نوع شمع، قطر شمع، طول شمع، عمق نفوذ شمع و همچنین نحوه جابجایی شمع در خاک بستگی دارد. در این مقاله فرآیند فرو رفت شمع های فولادی ته باز به روش مدل سازی عددی مورد مطالعه قرار خواهد گرفت. در سال های اخیر چندین روش برای طرح بهینه این گروه از شمع ها ارائه گردیده که بررسی های صورت گرفته حاکی از آن است که طراحی شمع های فولادی ته باز به روش های پیشین بسیار محافظه کارانه است و منجر به صرف هزینه های بسیار در اجرا می گردد. به سبب آنکه در طراحی های متداول این گروه از شمع ها تأثیر ستون خاک جای گرفته درون شمع (soil plug) که در حین کوبش در خاک ایجاد می گردد، بر ظرفیت باربری این شمعها در نظر گرفته نشده است، مقاومت نوک شمع در قیاس با مقاومت جداره ناچیز قلمداد گردیده و همین امر سبب طرح غیر اقتصادی این گروه از شمع ها گردیده است.