

تحلیل و آنالیز رفتار گروه شمع ها در خاک ماسه ای به روش المان محدود ۳ بعدی

محمد طاهر قلندری^۱، سید مرتضی مرندي^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد خاک و پی دانشگاه صنعتی تحصیلات تکمیلی کرمان

۲- دانشیار بخش مهندسی عمران دانشگاه شهید باهنر کرمان

Mt.ghalandary@yahoo.com

خلاصه

استفاده از فونداسیون های عمیق یکی از راه کارهای طراحان جهت انتقال بار سازه به اعماق مقاوم تر زمین می باشد. گروه شمع ها یک نوع بخصوص و مشخص از پی های عمیق هستند که بطور وسیعی برای سازه های بلند، پایه پل ها، اسکله ها و عرشه ها استفاده می گردند. همچنین در مواردی مانند سازه های کنار دریا، سازه های دور از ساحل و محیط های با خاک متورم شونده استفاده از گروه شمع ها به ضرورت تبدیل می گردد. در این مقاله به بررسی اثرات پارامترهای مختلف طراحی گروه شمع ها از جمله فاصله داری، طول شمع ها، قطر و ضخامت کلاهک تحت اثر بار قائم در شرایط کنار دریا و ساحلی پرداخته شده است. با توجه به نتایج بدست آمده، با افزایش فاصله مرکز به مرکز شمع ها در گروه شمع، نشست کلی سیستم کاهش می یابد. این کاهش نشست گروه شمع نشان دهنده افزایش باربری سیستم با افزایش فاصله نیز می باشد. با افزایش قطر شمع نیز نشست کلی گروه کاهش می یابد. افزایش طول شمع علاوه بر کاهش نشست سبب افزایش باربری نیز می شود و همچنین با افزایش طول شمع شاهد یکنواختی توزیع بار محوری خواهیم بود. در نهایت، با افزایش ضخامت کلاهک، نشست کلی سیستم افزایش می یابد و باربری محوری شمع ها یکنواخت تر می گردد.

کلمات کلیدی: فونداسیون عمیق، گروه شمع، المان محدود، نشست گروه شمع، بار محوری شمع.

۱. مقدمه

استفاده از فونداسیون های عمیق یکی از راه کارهای طراحان جهت انتقال بار سازه به اعماق مقاوم تر زمین می باشد. هدف از بکارگیری پی های عمیق انتقال نیروها از یک لایه ی ضعیف خاک به لایه های پایین تر که دارای ظرفیت باربری برای تحمل نیروی سازه است. بسیاری از سازه ها به پی های عمیق برای استفاده از ظرفیت باربری لایه های خاک عمیق تر و مستحکم ترشان نیاز دارند. یکی از مهم ترین عوامل موثر در طراحی فونداسیون ها نشست پی در حد مجاز است که به منظور کاهش نشست سازه و نیز کنترل مقدار مجاز نشست می توان از شمع ها بهره برد. از طرف دیگر در حالتی که فونداسیون برای سازه های عظیم و مرتفع طراحی گردد، ظرفیت باربری نهایی نیز باید کنترل شود. مطالعات بر روی شمع ها و گروه شمع ها در طول دهه های اخیر را میتوان به دو دسته عمده تقسیم بندی کرد. گروه اول مطالعات به تحلیل رفتار فونداسیون های عمیق در اثر بارگذاری قائم که هدف از آن بررسی روش هایی جهت ارزیابی ظرفیت باربری و نشست شمع ها است و گروه دوم به بررسی شمع های تحت اثر بارگذاری خالص جانبی که در مورد بررسی لنگرهای خمشی و انحنای شمع است، می پردازند. در این مقاله به بررسی اثرات پارامترهای مختلف طراحی گروه شمع ها از جمله فاصله داری، طول شمع ها، قطر و ضخامت کلاهک تحت اثر بار قائم در شرایط کنار دریا و ساحلی پرداخته شده است.

۲. مشخصات هندسه مدل، شمع و پارامترهای خاک و شمع

در این مقاله جهت بررسی مسئله از ۳ نوع خاک ماسه ای سست، متوسط و متراکم با مشخصات ارائه شده در جدول ۱ استفاده شده است. مدل رفتاری استفاده شده برای خاک موهر کولمب است. همچنین رفتار شمع ها بصورت الاستیک خطی و غیر متخلخل استفاده شده است تا حداکثر شباهت به

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد

^۲ دانشیار