

بررسی اثر هندسه و آرایش شمع‌ها بر روی عملکرد گروه شمع تحت بار قائم در خاک رسی لای دار نرم

مهین کرباسی راوری^۱، علی سنایی راد^۲، محمود کوه گرد^۳
۱- مربی آموزشی دانشگاه صنعتی اراک - اراک - خیابان دانشگاه
۲- استادیار دانشگاه اراک - اراک - سردشت
۳- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران - خاک و پی دانشگاه اراک - سردشت

mkravari@yahoo.com

خلاصه

مساله رفتار گروه شمع تحت بار قائم در مقیاس واقعی به دلیل هزینه زیاد آن کمتر صورت می‌گیرد و تحقیقات انجام شده در این زمینه بیشتر در مقیاس کوچک در آزمایشگاه صورت گرفته است. در تحقیق حاضر هدف بررسی عددی از مدلسازی شمع‌ها که در یک سیستم سه بعدی از گروه شمع‌ها با شرایط مختلفی که از پارامترهای موثر بر رفتار گروه شمع هستند پرداخته می‌شود. پارامترهایی از جمله نحوه آرایش یا الگوی قرارگیری شمع‌ها در گروه، فاصله بین شمع‌ها، نسبت طول به قطر شمع، طول شمع، همچنین نحوه اتصال شمع به کلاهک در مقادیر ضریب کارایی شمع‌ها که تحت بار قائم در خاک‌های چسبنده هستند مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهد که شمع‌های کناری بار بیشتری نسبت به شمع‌های مرکزی می‌برند، نوع اتصال شمع‌ها به کلاهک تأثیری در توزیع بار قائم بین شمع‌ها ندارد و آرایش شمع‌ها در تحمل بار گروه مؤثر می‌باشند.

کلمات کلیدی: تحکیم، گروه شمع، خاک رسی، بار قائم استاتیکی، اتصال شمع، فاکتور کارایی (Eg)

۱. مقدمه

پی‌های عمیق یا شمع‌ها جزء در موارد خاص تقریباً همیشه به صورت گروهی بکار می‌روند. گروه شمع بدلیل ویژگی‌های آن مورد توجه خاص محققین بوده است، چرا که رفتار آن تحت شرایط مختلف متفاوت است. قرارگیری گروه شمع در خاک‌های دانه‌ای یا خاک‌های چسبنده، قرارگیری شمع در خاک‌های یکنواخت یا چند لایه، قرار گرفتن کلاهک (دال) بر روی زمین یا بالاتر از زمین، نحوه اتصال شمع‌ها به کلاهک سر شمع، کوتاه یا بلند بودن طول شمع‌ها، نحوه آرایش یا الگوی قرارگیری شمع‌ها در گروه، فاصله بین شمع‌ها نسبت به قطر شمع، افقی یا قائم بودن بار وارده بر گروه شمع، یکنوا یا تناوبی بودن بار وارده وجود یا عدم وجود آب در خاک از جمله مواردی است که در رفتار گروه شمع مؤثر است. در سالیان اخیر تحقیقات زیادی بر روی رفتار شمع‌های منفرد تحت شرایط گوناگون به عمل آمده است ولی تحقیقات صورت گرفته بر روی رفتار گروه شمع تا کنون چندان گسترده نبوده است. اثرات اندرکنشی پیچیده‌ای که بین شمع‌ها در یک گروه از یک سو و بین شمع و خاک از سوی دیگر به وجود می‌آید موجب شده است که ساز و کار دخیل در تحلیل رفتار گروه شمع کاملاً قابل شناسایی نباشد. در این تحقیق از نرم افزار FLAC3D [1] برای تحلیل شمع تک و گروه شمع تحت بارهای قائم استفاده شد. این نرم افزار گسترش یافته حالت دو بعدی آن بوده و قادر به مدل کردن سازه‌های سه بعدی احداث شده در خاک و سنگ که در لحظه گسیختگی به حالت پلاستیک می‌رسند می‌باشد. با توجه به ماهیت کاملاً سه بعدی شمع تک و گروه شمع تحت بار قائم، با استفاده از این نرم افزار می‌توان اثرات بعد سوم را که در بسیاری از روش‌های گذشته صرف نظر شده است را مورد بررسی قرار داد که این امر در این تحقیق صورت گرفته است.

^۱ مربی آموزشی دانشگاه صنعتی اراک

^۲ استادیار دانشگاه اراک

^۳ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران - خاک و پی دانشگاه اراک