



بررسی عوامل مؤثر بر مقاومت بالارانش مدل آزمایشگاهی گروه شمع در ماسه متراکم

مسعود مکارچیان^۱، علیرضا زمان^۲

۱- استادیار دانشکده مهندسی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک خاک و مهندسی پی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان

Makarchian@basu.ac.ir
Alizaman110@yahoo.com

خلاصه

مقاله حاضر، نتیجه تحقیق بر روی ظرفیت بالارانش (کششی)^۱ مدل آزمایشگاهی گروه شمع در خاک ماسه‌ای متراکم است. هدف از این تحقیق، بررسی میزان تأثیر پارامترهایی نظیر نسبت طول مدفون شمعها به قطر شمع، نسبت فاصله مرکز به مرکز شمعها به قطر شمع و نحوه آرایش شمعها، بر ظرفیت بالارانش و بازده گروه شمع است. جهت انجام این تحقیق، دستگاهی ساخته شد و مدل گروه شمع در برابر بار بالارانش به‌روش کرنش کنترل^۲ قرار گرفت. بر طبق نتایج آزمایشها، بازده گروه شمع با متغیرهای در نظر گرفته شده رابطه مستقیم دارد؛ ولی میزان تأثیر هر کدام، متفاوت است.

کلمات کلیدی: گروه شمع کششی، نیروی بالارانش، آرایش شمعها، فاصله شمعها.

۱. مقدمه

به‌طور کلی در مهندسی ژئوتکنیک موارد متعددی وجود دارد که جهت احداث سازه، استفاده از شالوده‌های عمیق (شمعها) ضروری است. در برخی موارد، شمعها در معرض بار بالارانش (کششی) قرار می‌گیرند که از آن جمله می‌توان به پی سازه‌هایی نظیر کوره‌ها، برجهای انتقال نیرو، برجهای رادیو و تلویزیون و سازه‌های ساحلی اشاره کرد. منشاء بار بالارانش معمولاً بار جانبی مانند باد یا زلزله است و منجر به ایجاد بار کششی در شمعهای زیر پی سازه می‌گردد. مورد دیگری که باعث ایجاد نیروی بالارانش در پی سازه می‌گردد، نیروی شناوری آب است که در سازه‌های ساحلی در زمان بالا آمدن سطح آب (مد) اتفاق می‌افتد. در پایه سکوها، شناور، نیروهای بالارانش قابل توجهی در حدود ۲۰۰۰۰ تا ۷۰۰۰۰ کیلونیوتن به‌وسیله لیرانت (۱۹۷۹) [۱] گزارش شده است. در اکثر مواردی که استفاده از شمعها پیشنهاد می‌شود، تعدادی از شمعها در کنار یکدیگر به کار رفته و گروه شمع را به‌وجود می‌آورند. در این حالت، شمعها به‌واسطه اندر کششی که با یکدیگر و خاک مجاور دارند، رفتاری متفاوت نسبت به شمع تکی از خود نشان می‌دهند. این رویداد ناشی از عملکرد گروهی شمعها است. بنابراین ظرفیت باربری گروه شمع، با مجموع ظرفیتهای باربری شمعهای گروه برابر نیست. پارامتری که این نابرابری در عملکرد گروهی شمعها را نشان می‌دهد، بازده گروه شمع است.

از دیرباز تاکنون، روش معمول جهت بررسی رفتار گروه شمع، استفاده از مدل آزمایشگاهی به‌جای آزمایشهای بزرگ مقیاس (صحرائی) است. این امر به دو دلیل عمده انجام می‌شود. دلیل اول دقت کار آزمایشگاهی و توانایی کنترل پارامترهای مختلف مؤثر در ظرفیت بالارانش گروه شمع است و دلیل دوم این است که استفاده از مدل آزمایشگاهی، جنبه اقتصادی دارد و با صرف هزینه کمتر، بررسی رفتار گروه شمع امکانپذیر می‌شود. ویتکر (۱۹۵۷) [۲] با مطالعه بر روی مدل آزمایشگاهی گروه شمع، وجود دو نوع گسیختگی برای گروه شمع را گزارش کرد؛ به این صورت که در خاک رس، برای طول مدفون و تعداد شمع مشخص در گروه، یک مقدار بحرانی برای فاصله شمعها وجود دارد که در آن، شیوه گسیختگی از گسیختگی بلوکی (که کل شمعهای گروه را در بر می‌گیرد) به گسیختگی تک شمع (حرکت شمعها به‌تنهایی در داخل خاک بدون جابجا شدن خاک اطراف شمعها) تغییر می‌کند. رفتار مدل آزمایشگاهی گروه شمع کششی، در مقایسه با گروه شمع فشاری، کمتر بررسی شده است. میرهوف و آدامز