

بررسی مقاومت اصطکاکی شمع‌های بتنی در جا تحت بارگذاری محوری فشاری در خاک ماسه‌ای

بهزاد سعیدی^۱، عیسی شوش پاشا^۲

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

۲- استادیار دانشکده عمران دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

Behzad1365114@yahoo.com

خلاصه

شمع یک عنصر ساختمانی لاغر یا ستون نسبتاً بلندی می‌باشد که برای انتقال بارهای ساختمانی به خاک‌های واقع در عمق زیر بستر ساختمان کار گذاشته می‌شود. یکی از مهمترین معیار بکارگیری شمع در عمل، کنترل و محاسبه ظرفیت باربری شمع‌ها می‌باشد که وابسته به مقاومت نوک و جداره می‌باشد. بیشتر محققین و پژوهشگران در زمینه شمع برای حصول اطمینان از طراحی ایمن و اقتصادی شمع‌ها توصیه می‌کنند که تعدادی از شمع‌ها اجرا شده در محل مورد آزمایش بارگذاری قرار گیرند. از این رو در این مقاله با کمک ۱۴ آزمایش بارگذاری فشاری بر روی شمع‌های بتنی کوچک مقیاس با ابعاد مختلف در خاک ماسه‌ای، مقاومت اصطکاکی شمع‌ها بررسی شده و مشاهده شده که با افزایش طول شمع‌ها مقاومت اصطکاکی آن‌ها افزایش پیدا کرده ولی به ازای نرخ ثابت افزایش در طول شمع روندی کاهشی داشته و گسیختگی شمع‌ها در محدوده ۱.۵ تا ۲ درصد قطر شمع‌ها رخ داده است. همچنین برای یک مقدار ثابت طول، با افزایش قطر، مقاومت اصطکاکی شمع‌ها تقریباً ثابت بوده است. و سرانجام با آنالیز برگشتی بر روی نتایج حاصل از آزمایش بارگذاری شمع پارامترهای موثر روی مقاومت اصطکاکی شمع شامل، $\tan \delta$ و d/B بدست آمده که در صورت استفاده از این مقادیر سازگاری خوبی بین نتایج آزمایشگاهی و تئوری حاصل می‌شود.

کلمات کلیدی: شمع‌های بتنی، مقاومت اصطکاکی، ماسه، آزمایش بارگذاری شمع، گسیختگی شمع.

۱. مقدمه

شمع‌ها شالوده‌هایی هستند که بارهای وارده از طرف ساختمان را به خاک منتقل می‌کنند. استفاده از شمع‌ها به دلیل ضعف باربری و نشست پذیری آن بیشینه تاریخی بسیار دوری دارد. به علت ناشناخته‌ها و عدم قطعیت‌های موجود در هنگام کار با بعضی از شرایط تحت الارضی، می‌توان طراحی شالوده‌های شمع‌ی را یک هنر مهندسی در نظر گرفت تا علم مهندسی. از طرفی تمامی تحلیل‌های مربوط به شمع‌ها تقریبی هستند زیرا در نظر گرفتن تغییرات نوع خاک و اختلاف در کیفیت اجرای ساختمان، اگر غیر ممکن نباشد، مشکل است. حتی اگر بهترین کیفیت اجرا انجام پذیرد، اجرا شمع‌ها بدون استثنا مشخصات خاک را به طریقی تغییر می‌دهند که، حداقل، نمی‌توان آن‌ها را در نظر گرفت. شمع‌ها را می‌توان از دیدگاه‌های مختلفی از جمله جنس شمع‌ها، نحوه احداث شمع، مقدار دست خوردگی خاک، عملکرد شمع از لحاظ باربری، ظرفیت شکل مقطع شمع، محیطی که شمع در آن کار گذاشته می‌شود، زاویه استقرار شمع، طول شمع، شرایط تحت الارضی، سطح آب زیر زمینی و سازه‌ای که شمع برای آن طراحی شده است تقسیم بندی نمود. مثلاً از لحاظ جنس، شمع‌ها به چهار دسته بتنی، فولادی، چوبی و یا ترکیبی از آنها تقسیم بندی می‌شوند. از لحاظ نحوه احداث یا به صورت کوبیدنی و یا اینکه با کمک حفاری و به صورت درجا احداث می‌شوند. از لحاظ دست خوردگی خاک، به شمع‌هایی با جابجایی زیاد، جابجایی کم و بدون جابجایی تقسیم می‌شوند. از نظر باربری نیز به شمع‌هایی با باربری نوک و جداره و یا ترکیب هر دو تقسیم می‌شوند.