



کاربرد روش الکترواسمزی در کاهش اصطکاک منفی شمعا

مسعود مکارچیان^۱، شاهین فردحاجیان^۲

۱- استادیار دانشکده مهندسی دانشگاه بوعلی سینا - همدان

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

makarchian@basu.ac.ir
shahin_fardhajian@yahoo.com

خلاصه

یکی از روشهای کاهش اصطکاک منفی در شمعا، الکترواسمزی است. در این روش جریان الکتریکی مستقیم در میان شمعا، که نقش کاتد را دارند، و آندها عبور داده می‌شود. در این تحقیق آزمایشگاهی، دستگاهی ساخته شده که مدل شمع و خاک در داخل محفظه این دستگاه قرار داده می‌شوند و اصطکاک منفی با اعمال تحکیم خاک به مدل شمع القاء می‌شود. سپس جریان الکترواسمزی در سیستم خاک-شمع برقرار می‌شود. اثر مقدار اختلاف پتانسیل و مدت زمان برقراری جریان در حین فرآیند الکترواسمزی، پارامترهای متغیر هستند که مورد آزمایش و بررسی قرار می‌گیرند. با افزایش مقدار اختلاف پتانسیل، نیروی فروکش به میزان بیشتری کاهش پیدا می‌کند؛ ولی افزایش زمان برقراری جریان، تأثیر چندانی بر کاهش نیروی فروکش ندارد.

کلمات کلیدی: شمع، اصطکاک منفی دیواره، نیروی فروکش و الکترواسمزی.

۱. مقدمه

شمعا اعضای از جنس فولاد، بتن، بتن مسلح و چوب هستند که در صورت مناسب نبودن ظرفیت باربری زمین برای شالوده‌های سطحی، از آنها برای ساخت شالوده‌های عمیق (شالوده‌های شمعی) استفاده می‌شود. مخارج احداث شالوده‌های شمعی خیلی بیشتر از شالوده‌های سطحی است. علیرغم مخارج بیشتر در عمل، موارد متعددی وجود دارد که برای ایمنی ساختمان در مقابل نشست و عوامل دیگر، از شالوده‌های شمعی استفاده می‌شود. بنابراین پیش‌بینی رفتار شمعا و بهبود بخشیدن عملکرد آنها از اهمیت زیادی برخوردار است [۱].

در سالهای اخیر محققین و مهندسين متعددی برای پیش‌بینی رفتار شمع و خاک اطراف آن آزمایشهای متعددی انجام داده‌اند. به‌همین منظور در این مقاله سعی شده است، با استفاده از روش مناسبی، رفتار شمعا را در شرایط خاص تا حدودی کنترل کرد و به‌جای صرف هزینه‌های زیاد عملکرد شمع را بهبود بخشید. این روش الکترواسمزی نام دارد که کاربردهای متعددی در شمعا و خاک اطراف آنها دارد. یکی از مهمترین کاربردهای روش الکترواسمزی، کاهش اصطکاک منفی در شمعهای فلزی است.

در این مقاله ابتدا دستگاهی که برای انجام آزمایشها ساخته شده است شرح داده می‌شود؛ سپس آزمایشهایی که در این دستگاه، تحت عنوان کاهش اصطکاک منفی با استفاده از روش الکترواسمزی انجام می‌شود، شرح داده خواهد شد و نتایج آنها مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

۲. تعاریف

۱.۲. اصطکاک منفی در شمعا

حرکت نسبی شمع و خاک، باعث ایجاد تنش برشی در سطح تماس آن با خاک در طول شمع می‌شود. اگر حرکت شمع به سمت پایین باشد، جهت تنش برشی ایجاد شده بر روی دیواره شمع به سمت بالا خواهد بود که در این صورت، جهت تنش برشی ایجاد شده بر روی دیواره شمع، مثبت در نظر گرفته می‌شود و اگر حرکت شمع به سمت بالا باشد، تنش برشی منفی خواهد بود. به این تنش برشی منفی ایجاد شده در طول شمع، اصطکاک منفی دیواره گفته می‌شود [۲].