تاثیر مشخصات خاک لایه‌ای بر رفتار شمع تحت بار جانبی

محمدجواد کریمی[۱]، سعید قربان بیگی[۲]، محمدفرید آستانه[۳]

۱-کارشناس ارشد عمران، گرایش خاک و پی دانشکده فنی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی

۲-استادیار دانشکده آب و محیط زیست پردیس شهید عباسپور، دانشگاه شهید بهشتی

۳-استادیار دانشکده عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی

mojaka.karimi84@gmail.com
s_ghorbanbeigi@sbu.ac.ir
farid_astaneh@yahoo.com

خلاصه

شمع‌ها علاوه بر بار قائم قادر به تحمل بار جانبی نیز می‌باشند. در صورت بزرگ بودن بار جانبی شمع دچار تغییر شکل گردیده که این امر باعث ایجاد نیروی فشاری از طرف خاک اطراف به شمع می‌شود. روش‌های تجربی متفاوتی جهت پیش بینی رفتار شمع تحت بار جانبی وجود دارد که یکی از پرکاربردترین این روش‌ها روش p-y می‌باشد. این روش برگرفته از داده‌های آزمایشگاهی می‌باشد که دارای محدودیت‌های خاص خود است، و در همه موارد قابل کاربرد نمی‌باشد. امروزه با استفاده از روش‌های عددی و فن‌آوری رایانه‌ای میتوان به ارزیابی رفتار شمع‌ها تحت بار جانبی پرداخت. در این تحقیق رفتار شمع تحت بار جانبی در خاک با ۲ لایه ماسه و رس، با استفاده از نرم افزار Plaxis 3D Foundation نسخه ۱٫۶ و به‌کارگیری مدل رفتاری مور-کولمب برای خاک مدلسازی شده است. اثر تغییر پارامترهای خاک بر رفتار شمع تحت بار جانبی بررسی و نتایج حاصله ارائه گردید. بر طبق این نتایج، زاویه اصطکاک داخلی و وزن مخصوص خاک ماسه‌ای و تا حدودی چسبندگی خاک رسی از جمله مهمترین عوامل تاثیرگذار بر رفتار شمع تحت بار جانبی می‌باشند.

کلمات کلیدی: شمع، بار جانبی، خاک لایه‌ای، مدلسازی عددی، Plaxis 3D Foundation

۱. مقدمه

شمع‌ها معمولاً به صورت گروهی استفاده می‌شوند ولی در بعضی موارد با توجه به نوع خاک، فاصله شمع‌ها از یکدیگر، صلبیت و ضخامت سرشمع، عملکرد آن‌ها به صورت شمع منفرد می‌باشد. شمع‌ها معمولاً علاوه بر بار محوری، تحت اثر بارهای جانبی و لنگرهای خمشی قرار می‌گیرند. این نیروها در پل‌ها ناشی از فشار جانبی خاک، در اسکله‌های دریایی ناشی از پهلوگیری و ضربه کشتی، در سازه‌های فرا ساحلی تحت اثر نیروی امواج و جریان-های دریایی و در سازه‌های بلند ناشی از نیروی باد می‌باشند. تحلیل شمع‌ها تحت بار جانبی بر اساس دو معیار ظرفیت باربری نهایی افقی شمع و تغییر مکان مجاز افقی سر شمع صورت می‌گیرد. در بیشتر موارد، تغییر مکان مجاز افقی سر شمع نقش تعیین کننده‌تری دارد. برای طراحی شمع تحت بار جانبی روش های متفاوتی ارائه شده است. روش الاستیک، که اولین بار توسط ترزاقی[۱] در سال ۱۹۵۵ ارائه گردید[۱]. روش بار مشخصه، که دانکن و ایوانز[۲] در سال ۱۹۸۲ و همچنین روش اصلاح شده آن را در سال ۱۹۹۴ برای بررسی شمع تحت بار جانبی ارائه نموده‌اند[۲]. روش اصلاح شده با دقت بالایی نتایج مربوط به آنالیز p-y را تقریب می‌زند و می‌تواند ممان خمشی حداکثر ایجاد شده در طول شمع را برداشت نمود. روش شمع صلب و خاک پلاستیک، که برامز[۳] در سال‌های ۱۹۶۴ و ۱۹۶۵ روش طراحی شمع تحت بار جانبی را با سرگیردار و آزاد در دو حالت خاک چسبنده و غیر چسبنده ارائه نمود[۵،۴،۳].

[1] Terzaghi
[2] Duncan & Evans
[3] Broms