



بررسی اثر تغییر پارامترهای شمع تحت بار جانبی

محمدجواد کریمی^۱، سعید قربان بیگی^۲

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

mojaka.karimi84@gmail.com

s_ghorbanbeigi@sbu.ac.ir

خلاصه

شمع‌ها اغلب اوقات علاوه بر بار قائم تحت بار جانبی نیز قرار دارند که در صورت کوچک بودن بار جانبی، از اثر آن صرف نظر می‌شود در غیر این صورت تحلیل شمع تحت اثر بار جانبی الزامی بوده و می‌بایست با استفاده از روش مناسب اثر بار جانبی بر شمع تحلیل شود. با توجه به پیشرفت روش‌های عددی و استفاده از نرم افزارهای سه بعدی، امکان مدلسازی عددی شمع و محیط خاکی به صورت واقع بینانه‌تر ممکن گردیده و می‌توان رفتار شمع تحت بار جانبی را بصورت سه بعدی بررسی نمود. 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 به کارگیری مدل رفتاری الاستیک خطی برای شمع مدلسازی شده است. اثر تغییر پارامترهای سازه شمع، بر رفتار شمع تحت بار جانبی بررسی و مشاهده گردید قطر، شکل و مدول الاستیسیته شمع 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. که این نیروها در پل‌ها ناشی از فشار جانبی خاک، در اسکله‌های دریایی ناشی از پهلوگیری و ضربه کشتی، در سازه‌های فراساحلی تحت اثر نیروی امواج و جریان‌های 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 روش‌های 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 در دو حالت خاک چسبنده و غیر چسبنده برای شمع با سر گیردار و آزاد را ارائه نمود [۳، ۴، ۵].

۲. مدلسازی شمع، مشخصات خاک و شمع با استفاده از Plaxis 3D Foundation

Plaxis 3D Foundation نرم افزار المان محدود و تحت ویندوز می‌باشد که مشخصاً برای تحلیل سه بعدی رفتار انواع مختلف فونداسیون‌ها در خاک و سنگ ساخته شده است. در این تحقیق برای آشنایی با نحوه مدلسازی شمع، مش بندی و حذف اثرات مرزهای افقی و قائم بر رفتار شمع تحت بار جانبی می‌بایست ابعاد محیط خاکی را همانند شکل ۱ فرض نماییم. که B برابر با قطر شمع و L نیز برابر با طول مدفون شمع می‌باشد [۶، ۷، ۸].

¹ Terzaghi

² Duncan & Evans

³ Broms