



بررسی تاثیر مشخصات هندسی پی - شمع بر سهم باربری کلاهک مستقر بر رس نرم

عیسی شوش پاشا^۱، محمد عبدی^۲

۱- استادیار دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

۲- کارشناس ارشد ژئوتکنیک

mohammad.abdi.k@gmail.com

خلاصه

از آنجا که رفتار پی - شمع از نوع اندرکنش بین خاک، شمع و پی گسترده است، تحلیل آن پیچیده بوده و تا کنون روشهای مختلفی در تحلیل توان باربری و توزیع نیروها بین اجزای این سیستم، پیشنهاد شده است. در اغلب این روشها از توان باربری کلاهک که قابل توجه است، صرف نظر می شود. در این پژوهش به کمک تحلیل اجزای محدود سه بعدی با نرم افزار ABAQUS، تاثیر پارامترهایی چون طول، قطر و فاصله محوری شمعها و ضخامت کلاهک، در سهم باربری کلاهک در سیستم پی - شمع مستقر بر رس نرم، تحت بارگذاری قائم بررسی شده است. نتایج نشان می دهند، با توجه به ظرفیت باربری قابل توجه کلاهک، نقش اصلی شمعها بعنوان کاهش دهنده نشست کلی و غیریکنواخت سازه مطرح می باشد.

کلمات کلیدی: پی - شمع، کلاهک، روش اجزای محدود، اندرکنش، سطح مشترک.

۱. مقدمه

با توجه به افزایش سنگینی و صلیبیت بناها، مهندسين برای طراحی پی سازه هایی که یک پی سطحی قادر به تحمل بارهای وارده نباشد و یا این که نشست ها بیش از حد مجاز باشد، از تعدادی شمع در زیر شالوده های سطحی استفاده می کنند. به خاطر مقاومت زیاد، ظرفیت باربری بالا و دوام خوب، شمع ها به طور گسترده در پروژه های مهندسی عمران مانند ساختمان های مرتفع، کارگاه های بزرگ، کارخانجات نیروهای آبی، ریل ها، بزرگراه ها، پل ها، سکوهای دریایی و نیروگاه های هسته ای به کار می روند. چنانچه در طراحی و تحلیل این نوع شالوده ها، سهم باربری شالوده سطحی نیز در نظر گرفته شود به سیستم فوق پی - شمع می گویند. چنانچه خاک زیر شالوده سطحی سست باشد (نظیر خاکهای قابل تورم و فرو ریزی) و یا خاک تحت اثر آبستگي باشد، سهم باربری شالوده سطحی ناچیز بوده و قابل صرف نظر کردن است و تمام بار وارده به وسیله شمعها تحمل می گردد. چنین سیستمی گروه شمع آزاد (خود ایستا) نامیده می شود.

با افزایش تعداد سازه های ساخته شده روی خاک رسی نرم، کاربرد پی - شمع به عنوان پی این سازه ها یکی از مباحث مهم در مهندسی ژئوتکنیک است. توجه کمی به رفتار پی - شمع مستقر بر این نوع خاک ها شده است چون به عنوان یک نوع پی با نشست زیاد و ظرفیت باربری ناکافی شناخته می شود [۱]. علیرغم این نگرانی ها، کاربردهای موفق پی - شمع روی این نوع خاک ها توسط چندین پژوهشگر گزارش شده است [۲ و ۳]. اخیرا روش های عددی معدودی برای تحلیل پی - شمع روی رس نرم گسترش یافته اند که از مدل های تحلیلی یا روش اجزای محدود سه بعدی استفاده می کنند.

در سیستم مرکب پی - شمع، قسمتی از بار وارده توسط شمع ها و مقدار باقیمانده توسط کلاهک در تماس با خاک، حمل می گردد. با توجه به اهمیت ویژه این مساله و توجه به این که در کشور ما اکثرا مهندسين پی در زمان طراحی از تاثیر تماس پی با خاک زیرین صرف نظر نموده و در همه حالات کل بارهای وارده را بین شمع ها توزیع می کنند و از طرف دیگر در این زمینه منابع فارسی معتبر نیز یافت نمی شود، پژوهنده سعی نموده است مساله سهم باربری پی گسترده را در پی - شمع با توجه به اندرکنش خاک - پی - شمع، مورد بررسی قرار دهد. با توجه به دقت بالای تحلیل عددی سه بعدی، در این پژوهش از نرم افزار اجزای محدود ABAQUS که قابلیت بالایی در مدلسازی مسائل مهندسی دارد، استفاده شده است. سهم باربری