



بهینه یابی موقعیت شمع ها در زیر پی های گسترده به روش جستجوی ممنوع

محسن شریفی^۱، محمدحسین باقری پور^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران گرایش خاک و پی، دانشگاه شهید باهنر کرمان

۲- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه شهید باهنر کرمان

mohsen.sharifi1363@yahoo.com

خلاصه

امروزه کنترل نشست نسبی در پی ها از اهمیت زیادی برخوردار است. از آنجایی که نشست های نسبی تاثیر منفی زیادی روی پی گسترده و سازه متکی بر آن دارند، لذا مقدار آن ها بایستی به مقادیر مجاز آیین نامه محدود شود. نشست پی گسترده متکی بر شمع تحت تاثیر عوامل مختلفی مانند شرایط بارگذاری، شکل پی و سختی نسبی بین پی گسترده با شمع و خاک زیر آن می باشد. در طراحی پی گسترده با شمع می توان موقعیت شمع ها را به گونه ای تعیین کرد که نشست های نسبی حداقل شوند. در تحقیق حاضر، برای یافتن چیدمان بهینه شمع ها در زیر پی گسترده، موقعیت شمع های هم قطر و هم طول به عنوان متغیر و حداقل نمودن نشست نسبی در سطح پی به عنوان تابع هدف در نظر گرفته شده اند. مدل سازی و تحلیل مساله در نرم افزار اجزای محدود ABAQUS 6.8 با در نظر گرفتن رفتار ارتجاعی برای خاک و بتن انجام گرفته است. برای بهینه یابی نیز از برنامه کامپیوتری به زبان MATLAB بر اساس روش جستجوی ممنوع، استفاده شده است. روش جستجوی ممنوع، یک روش جستجوی محلی هدایت شده است که به دلیل استفاده از ساختار های حافظه ای انعطاف پذیر، توانایی بالایی در یافتن بهینه کلی و فرار از بهینه های محلی دارد.

کلمات کلیدی: جستجوی ممنوع، پی گسترده با شمع، نشست نسبی، نرم افزار ABAQUS 6.8

۱. مقدمه

برای محدود کردن نشست های پی گسترده حتی در حالتی که پی گسترده به تنهایی ظرفیت باربری لازم را تامین می کند، از ترکیب پی گسترده و شمع استفاده می شود. بنابراین برآورد دقیق و کنترل نشست ها موضوعی مهم در طراحی پی های گسترده متکی بر شمع است. همچنین نشست های نسبی که آثار منفی زیادی روی پی و سازه متکی بر آن دارند، باید به مقادیر مجاز محدود شوند. معمولاً در طراحی پی های گسترده متکی بر شمع، محل قرارگیری شمع ها در زیر پی بر اساس تجربه و قضاوت مهندسی تعیین می شود. هر چند تاکنون طرح هایی از چیدمان شمع ها برای کاستن نشست های نسبی ارائه شده است [۱].

تا کنون روش های مختلفی برای بهینه یابی موقعیت شمع ها در زیر پی گسترده ارائه شده است. بر اساس گزارش Randolph [۲]، با قرار دادن تعداد زیادی شمع در مرکز پی می توان نشست نسبی را تا حد زیادی کاهش داد. این موضوع با انجام آزمایش سائتریفیوژ و مطالعات پارامتریک جامع تصدیق شده است [۳]. از سوی دیگر در طراحی پی برج Messes turm در فرانکفورت آلمان، اکثر شمع ها در لبه پی گسترده قرار داده شده است [۴]. نشست پی گسترده به ویژگی های مکانیکی و هندسی پی گسترده و شمع مانند شرایط بارگذاری، شکل پی گسترده و سختی نسبی بین پی گسترده، شمع و خاک بستگی دارد که بایستی به طور همزمان در نظر گرفته شوند. هرچند در روش های ارائه شده شرایط فوق به طور همزمان در نظر گرفته نشده اند و بنابراین در کاربرد آنها محدودیت هایی وجود دارد. Kim و همکاران [۱]، یک روش بهینه سازی بر پایه قرارگیری بهینه شمع ها با استفاده از کمینه سازی بردار گرادینان سطح پی، برای به حداقل رساندن نشست تفاضلی ارائه کردند. روحانی سروسنایی [۵]، از الگوریتم ژنتیک و شبکه های عصبی مصنوعی برای بهینه یابی قرارگیری تعداد معینی شمع با قطر و طول یکسان استفاده کرد. وی برای تحلیل نشست پی گسترده متکی بر شمع از نرم افزار Flac 3D با قابلیت در نظر گرفتن اندرکنش خاک - پی استفاده نمود. Chan و Zhang [۶]، با استفاده از الگوریتم ژنتیک ترکیبی و عملگر جستجوی محلی (Fully Stressed Design) FSD طرح بهینه ای برای گروه شمع، با در نظر گرفتن محل، تعداد، و قطر شمع ها و ضخامت کلاهک شمع ها به عنوان متغیرهای طراحی ارائه کردند. Leung و Klar [۷]، با انجام مطالعات تئوری در مورد بهینه یابی طول شمع ها در گروه شمع ها و پی های گسترده متکی بر شمع، نشان دادند که برای حجم ثابت کل مصالح شمع ها، با توزیع بهینه شمع ها با طول های متفاوت می توان سختی کل گروه شمع را افزایش و نشست تفاضلی را کاهش داد.