

Pile group effect on transfer functions for structures base level in seismic excitations

Mohsen Izadinia¹, Masood Mir Mohamad Sadeghi², Meysam Nazemi³

1 - Assistant professor, Islamic Azad university, Najafabad branch¹ (Izadiniam2002@yahoo.com)

2 - Assistant Professor, Isfahan Higher education and research complex of power and water industry² (masadeghi84@yahoo.com)

3 - Graduate student (Master of science), Islamic Azad University, Najafabad branch³ (misam-1264@yahoo.com)

Abstract

In recent years dynamic analysis of structures were being performed without paying attention to soil- structure interaction. While in seismic excitations frequently time period of structure movement and damping in soft soils are extremely increasing that can have devastating effects on structures in the event of an earthquake. One of the ways of increasing the lateral resistance and reducing consolidation of high- rise, mid- rise and even low- rise structures in soft soils is utilization of deep pile group. In this research a 3×4 pile group for seven story concrete structure and a 4×5 pile group for sixteen- story concrete structure were designed and also they were examined by means of explicit dynamic analysis in ABAQUS finite elements software, considering soil-pile- structure dynamic interaction and damping in soil. Results have been compared by the experimental analysis method. That express noticeable reduction of stress in soil-structure interacting spot and reduction of transfer function in a seismic excitation. That shows using of piles group in addition to subsidence reduction and control of differential subsidence, can reduce stress and transitional movement of structures in seismic excitation and it is a very appropriate method for structures improvement in soft soils.

Key Words: Pile group, soil-pile-structure interaction, seismic excitation, finite elements

1. مقدمه

یکی از کاربردهای مهم گروه شمع ها استفاده از آنها به عنوان پی برای سازه ها می باشد. به طور خطی خلاصه می توان گفت شمع ها عناصر ستونی نسبتاً لاغری هستند که به صورت قائم و بی کمی شیب دار جهت انتقال بارهای فشاری، کششی و بی حتی جانبی از سطح زمین به لایه های سخت تر زمین به کار برده می شوند. هر چند که این مورد یکی از مهم ترین دلایلی استفاده از پی های شمع می باشد. ولی تنها دلیل کاربرد اینگونه پی ها نمی باشد. افزایش مقاومت سازه ها در خاک های ضعیف در برابر بارگذاری جانبی در قسمت پی و تراز پایه سازه ها نیز می تواند به عنوان موارد کاربرد گروه شمع ها در سازه ها باشد. به طور کلی هر گاه که دو جسم دارای سختی متفاوت در کنار یکدیگر قرار بگیرند مساله اندرکنش مطرح می شود. این مساله در تماس بین خاک و سازه با دو جنس متفاوت خود رانشان می دهد و با کاهش سختی خاک اثرات اندرکنش در محل تماس خاک و پی (تراز پایه سازه) می تواند افزایش پیدا کند. با توجه به این پدیده توزیع نیروها و ممان های متفاوت در خاک و سازه ایجاد خواهد شد. تغییر مکان های حاصل از بارگذاری لرزه ای نیز از این قاعده مستثنی نیستند. در خاک هایی که از مقاومت کافی برخوردار می باشند از مساله اندرکنش خاک - سازه با فرض اثرگذاری آن در جهت افزایش ضریب اطمینان با توجه به میرایی انرژی موج های لرزه ای در خاک صرف نظر می شد ولی در برخی رویداد های لرزه ای در خاک های ضعیف پدیده اندرکنش خاک - سازه موجب تشدید حرکات لرزه ای وارد به سازه ها می شود که این اثر در مورد اندرکنش کینماتیکی خاک و سازه افزایش میابد. اثرات کینماتیکی گروه شمع ها در تراز پایه سازه ها بوسیله توابع انتقال وابسته به زمان که به صورت نسبت حرکت پی به حرکت میدان آزاد در غیاب سازه تعریف می شوند مورد بررسی قرار می گیرند. به طور کلی اجزاء اصلی مسئله اندرکنش خاک، پی و سازه با در نظر گرفتن حرکت های زلزله شامل مسئله عکس العمل زمین (ساختگاه) بر اساس حرکت های میان آزاد، شکل و ابعاد پی و شمع ها در یک گروه شمع، مدل سازی سازه و مسئله تحلیلی اندرکنش می باشد.

۱ - استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف اباد

۲ - استادیار، مجتمع عالی پژوهشی صنعت آب و برق اصفهان

۳ - دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف اباد