

بررسی رفتار شمع های استوانه ای توخالی در فرآیند کوبش شمع

امید توسلی¹، محمود قضاوی²

1- دانشجوی دکتری مهندسی عمران گرایش خاک و پی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و

تحقیقات، تهران، ایران

2- استاد دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه خواجه نصیر الدین طوسی، تهران، ایران

o.tavasoli@srbiau.ac.ir

خلاصه

یکی از روش های اجرای شمع، استفاده از روش کوبش برای نصب شمع های بتنی پیش ساخته به کمک ابزار خاص می باشد. نحوه کوبش و کنترل این فرآیند یکی از جنبه های مهم اجرایی این شمع ها بوده، بطوری که عدم دقت کافی به این مساله، علاوه بر کاهش راندمان عملیات کوبش، خاک و محیط اطراف را تحت تاثیر قرار می دهد. در این مقاله، به بررسی و تحلیل رفتار شمع های پیش ساخته بتنی توخالی کوبشی به کمک روشهای عددی پرداخته شده است. برای این منظور، با استفاده از روش تفاضل محدود و معیار گسیختگی موهر-کولمب، رفتار شمع بتنی و خاک هنگام کوبش مدلسازی شده و شرایط استفاده و کاربرد اینگونه شمع ها در عملیات کوبش مورد ارزیابی قرار می گیرد. به کمک اطلاعات و نتایج حاصل از این مدلسازی میتوان در مراحل مختلف طراحی و اجرای شمعها و همچنین برای بهینه سازی آنها استفاده نمود.

کلمات کلیدی: شمع بتنی پیش ساخته، شمع بتنی توخالی، شمع استوانه ای، کوبش شمع، روش تفاضل محدود

1. مقدمه

پی های عمیق اغلب زمانی استفاده می شوند که پی های سطحی تکیه گاه مناسب را برای انتقال بار نداشته و همچنین خاک منطقه ظرفیت باربری لازم را فراهم نمی کنند. شمع ها سازه های بلند و لاغری هستند که به عنوان پی های عمیق مورد استفاده قرار می گیرند. با توجه به استفاده روزافزون از شمع ها در پروژه های مختلف عمرانی، دانش فنی و روش های اجرایی و نیز طراحی این نوع فنداسیون ها نیازمند گسترش و نیز نوآوری می باشد. شمع ها بر اساس نوع مصالح و شیوهی اجرا طبقه بندی می شوند. شمع های مورد استفاده معمولاً از الوار، بتن، فولاد و یا ترکیبی از آنها ساخته می شوند. شمع های بتنی پیش ساخته معمولاً در مقطع به صورت مربعی و دایره ای شکل توپر هستند و از شمع کوب ها برای فروکردن اینگونه شمع ها درون زمین استفاده می شود. یک شمع کوب از یک قسمت سنگین فلزی به نام سندان و یک مکانیزم برای بالا بردن و سقوط آن و ضربه زدن به شمع در تعداد زیاد برای فروکردن شمع در زمین، تشکیل شده است. هدف اصلی این پژوهش، تحلیل و بررسی رفتار شمعهای بتنی توخالی با مقطع دایره ای شکل در فرآیند کوبش به کمک تست آزمایشگاهی و روشهای عددی می باشد. به گونه ای که بتوان به شکلی منطقی رفتار شمعهای توخالی و خاک را در هنگام کوبش مدلسازی نموده و از اطلاعات و نتایج حاصل از آن در مراحل مختلف طراحی و اجرای شمعها استفاده نمود.

2. تحلیل عددی کوبش شمع و صحت سنجی آن با استفاده از روش تفاضل محدود

برای بررسی کوبش شمع ها در خاک، مدلسازی شمع و خاک به صورت یک محیط پیوسته مورد توجه قرار گرفته و بدین منظور نرم افزار FLAC سه بعدی جهت انجام تحلیل ها استفاده شده است. شبیه سازی واقعی رفتار شمع و خاک در فرآیند کوبش و اخذ نتایج کاربردی، علت واقعی استفاده از این نرم افزار و بررسی مساله کوبش در حالت سه بعدی بوده است. نرم افزار سه بعدی FLAC بر اساس روش عددی تفاضل محدود استوار است. انتخاب مدل رفتاری مناسب برای هر یک از مصالح از جمله نکات مهم در روشهای عددی بوده و در صورت عدم تطابق مشخصات رفتاری