



مطالعه موردی مقایسه تست استاتیک در مقابل تست دینامیک در تعیین مقاومت نهایی شمع

کاظم فخاریان^۱، ایمان حسین زاده عطار^۲

^۱استادیار، گروه ژئوتکنیک، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی امیر کبیر
^۲دانشجوی دکتری ژئوتکنیک، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی امیر کبیر

kfakhari@aut.ac.ir
ih_attar@yahoo.com

چکیده

آزمایش بارگذاری استاتیکی فشاری به عنوان دقیق‌ترین شیوه برای تعیین مقاومت نهایی استاتیکی فشاری شمع‌ها مطرح است. شمع در این حالت یک بارگذاری مرحله‌ای استاتیکی را، همانند شرایط واقعی، تجربه می‌کند. در زمان انجام آزمایش میزان بار وارده بر سر شمع و تغییر شکل قائم آن به دقت اندازه‌گیری می‌گردد. با رسم نمودار بار-تغییر شکل و بهره‌جویی از روش‌های موجود مانند روش حدی دیویسون می‌توان حداکثر بار مجاز استاتیکی فشاری را تخمین زد. با وجود قابل اعتماد بودن این شیوه برای تعیین ظرفیت باربری، آزمایش بارگذاری استاتیکی فشاری پرهزینه و زمان‌بر خواهد بود.

یک روش جایگزین برای کاهش تعداد آزمایش‌های بارگذاری استاتیکی فشاری استفاده از تست دینامیک شمع (PDA) برای تعیین ظرفیت باربری نهایی استاتیکی است. در این آزمایش با اتصال سنسورهای شتاب سنج و کرنش سنج به شمع و اعمال ضربه چکش شمع کوب به سر شمع با استفاده از تحلیل گر شمع کوبی می‌توان ظرفیت باربری نهایی استاتیکی را بدست آورد. این آزمایش در مقابل آزمایش استاتیکی فشاری سریع‌تر و کم هزینه‌تر بوده و با انجام آن علاوه بر اینکه درصد بالاتری از شمع‌ها آزمایش می‌شوند، تعداد آزمایش‌های استاتیکی فشاری نیز کاهش می‌یابد و در زمان و هزینه صرفه‌جویی خواهد شد.

در این مقاله با بررسی مطالعه موردی کوبش شمع در پروژه طرح توسعه فجر II، بندر ماهشهر، نتایج آزمایش بارگذاری استاتیکی فشاری با نتایج آزمایش دینامیک شمع، بر روی چند شمع کوبشی که هر دو آزمایش بر روی آنها انجام شده باشد، مقایسه شده و همخوانی نتایج بررسی می‌شود.

نتایج نشان داد که بین مقاومت نهایی استاتیکی که از آزمایش دینامیک شمع بدست می‌آید با آنچه که آزمایش بارگذاری استاتیکی فشاری پیش‌بینی می‌کند همخوانی خوبی برقرار است. البته شرط این همخوانی انجام درست آزمایش‌ها بخصوص آزمایش دینامیک شمع بوده که نیاز به تجربه و تخصص بالایی دارد.

کلمات کلیدی: شمع، آزمایش بارگذاری استاتیکی فشاری، آزمایش بارگذاری دینامیکی، PDA، ظرفیت باربری

۱. مقدمه

گرچه روش‌های علمی طراحی شمع در دهه‌های اخیر دارای پیشرفت چشمگیری بوده، اما هنوز مهمترین بخش طراحی شمع، یعنی تعیین ظرفیت باربری محوری، به شدت به نتایج تجربی وابسته است (Randolph, 2003).

شیوه‌های زیادی برای تعیین ظرفیت باربری شمع‌ها مانند تحلیل‌های استاتیکی، فرمول‌های دینامیکی، تحلیل معادله موج، آزمایش بارگذاری استاتیکی و آزمایش دینامیکی (PDA) وجود دارد. دقیق‌ترین روش برای تعیین ظرفیت باربری شمع‌ها، انجام آزمایش‌های استاتیکی و دینامیک شمع است. در آزمایش بارگذاری استاتیکی فشاری شمع یک بارگذاری مرحله‌ای استاتیکی را، همانند شرایط واقعی، تجربه می‌کند. در زمان انجام آزمایش میزان بار وارده بر سر شمع و تغییر شکل قائم آن به دقت اندازه‌گیری می‌گردد. با رسم نمودار بار-تغییر شکل و بهره‌جویی از روش‌های موجود مانند روش حدی دیویسون می‌توان حداکثر بار مجاز استاتیکی فشاری را تخمین زد. با وجود قابل اعتماد بودن این شیوه برای تعیین ظرفیت باربری، آزمایش بارگذاری استاتیکی فشاری پرهزینه و زمان‌بر خواهد بود. یک روش جایگزین استفاده از تست دینامیک شمع (PDA) برای تعیین ظرفیت باربری نهایی استاتیکی است. در این آزمایش با اتصال سنسورهای شتاب سنج و کرنش سنج به شمع و اعمال ضربه چکش شمع کوب به سر شمع با استفاده از