

تحلیل استاتیکی و دینامیکی رفتار ریزشمع

الهام دهقان^۱، عسکر جانعلی زاده چوبیستی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد خاک و پی دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

۲- دانشیار دانشکده عمران دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

Elhammdehghan@yahoo.com

خلاصه

این مقاله یک مطالعه کلی از رفتار ریزشمع‌ها را تحت اثر بارگذاری استاتیکی و دینامیکی نشان می‌دهد. آنالیز با استفاده از مدل‌سازی اجزای محدود انجام گرفته است. رفتار خاک بصورت الاستوپلاستیک و با میرایی رایله و ریزشمع به عنوان المان‌های تیر الاستیک مدل شده‌اند. بخش اول یک بررسی ادبی روی رفتار ریزشمع‌ها را نشان می‌دهد؛ بخش دوم مدل عددی استفاده شده در این مطالعه را بیان می‌کند و آخرین بخش آنالیز مربوط به تاثیر ماکزیمم شتاب مبنای طرح، شدت آریانس و بارگذاری‌های محوری مختلف را بر روی جابه‌جایی افقی و قائم ریزشمع‌ها نشان می‌دهد. نتایج نشان می‌دهند که با افزایش ماکزیمم شتاب مبنای طرح، شدت آریانس و بارگذاری محوری، مقادیر جابه‌جایی‌های ریزشمع افزایش می‌یابد.

کلمات کلیدی: رفتار ریزشمع، اجزای محدود، بارگذاری استاتیکی، ماکزیمم شتاب مبنای طرح، شدت آریانس

۱. مقدمه

ریزشمع‌ها^۱، شمع‌های حفاری و درجا، البته با قطر کوچک (معمولاً کمتر از ۳۰۰ میلی‌متر) می‌باشند که اغلب با آرما تور تقویت می‌گردند. این سیستم از طریق حفر یک گمانه یا چاه، سپس استقرار آرما تورها و در نهایت تزریق گمانه اجرا می‌گردد [۱ و ۲].

ریزشمع قادر به تحمل بارهای محوری و جانبی بوده و می‌تواند جایگزین شمع‌های متداول گردد و یا اینکه در کنار سیستم شمع به کار گرفته شود که این موضوع بستگی به روش طراحی دارد. از طرف دیگر باتوجه به زلزله‌های اخیر، عملکرد مناسبی از ریزشمع‌ها تحت بارگذاری لرزه‌ای دیده شده است. بخش عمده نیروهای اعمالی به شمع‌های درجا نیز اساساً توسط بتن مسلح تحمل می‌شود [۲].

ریزشمع اولین بار در اوایل دهه ۱۹۵۰ در ایتالیا به عنوان یک روش ابتکاری برای زیربندی ساختمان‌های تاریخی و بناهای یادبود که به مرور زمان و بخصوص در زمان جنگ جهانی دوم آسیب دیده بودند؛ ابداع شد. در سال ۱۹۵۷ سیستمی بنام شبکه ریزشمع‌ها (ریزشمع‌های ریشه‌ای مجتمع) معرفی گردید که شامل چندین ریزشمع قائم و مایل محصور در یک شبکه سه بعدی بود و یک سیستم سازه خاک و ریزشمع را تشکیل می‌دادند که از لحاظ جانبی محدود شده بودند. این سیستم جهت پایدارسازی شیب شیروانی‌ها، تسلیح دیوارهای ساحلی، حفاظت از سازه‌های زیرخاکی، و دیگر سازه‌های خاکی و تسلیح خاک به کار گرفته شد. در سال ۱۹۶۲ این تکنولوژی در انگلستان جهت تقویت سازه‌های تاریخی مختلف و در سال ۱۹۶۵ در آلمان برای طرح‌های حمل و نقل زیرزمینی شهری بکار گرفته شد و همچنین به مدت بیش از دو دهه بعد از ابداع، این روش در آمریکا معرفی شد. خصوصاً در اواسط دهه ۱۹۸۰ یک رشد سریع در کاربرد آن بخصوص به عنوان المان نگهدارنده فونداسیون در کاربرد بارهای استاتیکی و لرزه‌ای و همچنین در مسلح‌سازی برج‌های شیب‌ها و پایدارسازی گودبرداری‌ها مورد استفاده قرار گرفت. بیشتر این کارها مستقیماً به پروژه‌های حمل و نقل مربوط می‌شدند. سرانجام در سال ۱۹۹۳ اداره کل فدرال بزرگراه‌های آمریکا (U.S.FHWA) گروهی را برای تحقیق و مطالعه بر روی ریزشمع در نظر

^۱ - دانشجو کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

^۲ - دانشیار دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

^۳ - Micropiles