اثر فاصله جانبی شمع ها بر ضریب کاهش گروه شمع

رضا خوش رو[۱]، علی درخشانی[۲]

۱- دانشجو کارشناسی ارشد ژئوتکنیک – دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه شاهد

۲- استادیار گروه مهندسی عمران – دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه شاهد

Reza_khoshroo@yahoo.com

خلاصه

روش های مختلفی برای بررسی رفتار شمع و گروه شمع تحت بار جانبی ارائه شده است. از جمله این روش ها می توان به روش ریس (آنالیز p-y) اشاره نمود. بدلیل وجود اثر گروه، منحنی p-y بدست آمده برای تک شمع و گروه شمع متفاوت می باشند. یکی از روش های بدست آوردن منحنی p-y گروه شمع، اصلاح منحنی p-y تک شمع می باشد. این اصلاح توسط ضریب کاهش گروه (group reduction factor) انجام می شود، که این ضریب به کل منحنی p-y خاک اعمال می شود. روند کار به این صورت است که ابتدا مدل سازی عددی گروه شمع در نرم افزار FLAC۳D صورت می گیرد و سپس با مدل سازی همان گروه شمع در نرم افزار Group و مقایسه نتایج، ضریب کاهش گروه شمع مورد نظر بدست می آید. از جمله عواملی که در گروه شمع موثر هستند می توان به نسبت فاصله شمع ها به قطر شمع، مفصلی یا گیردار بودن سر شمع، زاویه اصطکاک خاک و تعداد شمع های گروه اشاره کرد. در اغلب پژوهش ها به بررسی تاثیر فاصله شمع ها در راستای بار جانبی بر ضریب کاهش گروه پرداخته شده است. در این مقاله به بررسی اثر فاصله شمع ها در راستای عمود بر بار جانبی (edge effect) و زاویه اصطکاک خاک بر ضریب کاهش گروه شمع پرداخته شده است. نتایج حاصل از صحت سنجی نرم افزار و نتایج حاصل از آزمایش واقعی تطابق کافی با یکدیگر دارند و به همین دلیل نتایج حاصل معتبر می باشند.

کلمات کلیدی: گروه شمع - منحنی p-y - بار جانبی – ضریب کاهش گروه – FLAC۳D

۱. مقدمه

معمولا رفتار جانبی شمع ها با استفاده از مدل تیر بر بستر فنر های غیر خطی وینکلر بررسی می شود. این فنر های غیر خطی تحت عنوان منحنی های p-y توسط شرکت نفت آمریکا [۱] ارائه شده اند. زمانی که شمع ها به صورت گروهی عمل می کنند، اندرکنش بین شمع و خاک مقاومت را کاهش می دهد و در نتیجه ظرفیت باربری جانبی گروه از مجموع ظرفیت باربری جانبی تک تک شمع ها کمتر است. بدلیل وجود اندرکنش خاک و شمع، در محدوده خاک جلوی شمع ها منطقه برشی بوجود می آید که این مناطق برشی با افزایش بار جانبی، بزرگتر شده و با یکدیگر همپوشانی پیدا خواهند کرد. همپوشانی بیشتر زمانی رخ می دهد که فاصله شمع ها از یکدیگر کم بوده و به یکدیگر نزدیک باشند. در این مقاله عبارت اثر جانبی (edge effect) برای توصیف اثر مناطق همپوشانی بین شمع های موجود در یک ردیف استفاده می گردد و همچنین عبارت اثر طولی (shadowing effect) برای توصیف اثر مناطق همپوشانی بین شمع های موجود در ردیف های مختلف (شکل ۱) استفاده می گردد.[۲]

روش متداول برای اعمال اثرات گروه در روش وینکلر، اصلاح منحنی های p-y تک شمع با استفاده از ضریب P_m (P-multiplier) است که توسط Brown et al در سال ۱۹۸۸ [۳] پیشنهاد شده است. در این روش، مقاومت خاک (P) با اعمال یک ضریب ثابت به کل منحنی p-y کاهش می یابد. (شکل ۲)

مقدار P_m در طراحی گروه شمع به فاصله ردیف شمع ها در راستای بارگذاری وابسته است. ضریب P_m برای دورترین ردیف از محل اعمال بار (leading row) بزرگتر از ضریب P_m برای ردیف های نزدیک به محل اعمال بار (trailing rows) است، که این تفاوت بدلیل اثر طولی

[۱] دانشجو کارشناسی ارشد ژئوتکنیک دانشگاه شاهد
[۲] عضو هیئت علمی گروه مهندسی عمران دانشگاه شاهد