

تعیین طول میخ و بررسی اثر طول آن بر رفتار دیوار میخ‌کوبی شده

محمد مهدی احمدی¹، سید امین برقی²

1- استاد دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه شریف

2- دانشجوی کارشناسی ارشد خاک و پی، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شریف

seyed.amin.borghei@gmail.com

خلاصه

در سال‌های اخیر، استفاده از روش میخ‌کوبی برای پایدارسازی گودبرداری‌های عمیق به‌شدت مورد استقبال قرار گرفته است. یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر رفتار دیوار میخ‌کوبی شده طول میخ است، به همین دلیل در طراحی این‌گونه دیوارها تعیین طول میخ، بسیار بااهمیت می‌باشد. در این پژوهش مدل عددی دیوار میخ‌کوبی شده با استفاده از یک آزمایش دیوار میخ‌کوبی شده با مقیاس کامل صحت سنجی شده است؛ سپس اثر طول میخ بر رفتار دیوار میخ‌کوبی مورد بررسی قرار گرفته و طول میخ بهینه در شرایط مختلف تعیین شده است. نتایج این تحقیق نشان‌دهنده آن است که افزایش طول میخ باعث کاهش تغییر مکان دیوار می‌شود؛ اما در صورت بزرگ‌تر شدن طول میخ از حد بهینه آن، کاهش تغییر مکان دیوار در اثر افزایش طول میخ ناچیز خواهد شد. علاوه بر این، با کاهش زاویه اصطکاک داخلی خاک، طول میخ بهینه افزایش می‌یابد. نسبت طول میخ بهینه به ارتفاع دیوار، بین 0,7 تا 1 است.

کلمات کلیدی: مدل‌سازی عددی، دیوار میخ‌کوبی شده، طول میخ بهینه

1. مقدمه

دیوار میخ‌کوبی شده، یکی از روش‌های پایدارسازی درجا است و از بالا به سمت پایین اجرا می‌شود. در ابتدا، یک‌لایه از خاک حفاری می‌شود، سپس با استفاده از دستگاه‌های حفاری یک سوراخ در دیوار اجرا می‌شود سپس میلگرد در مرکز آن قرار داده می‌شود و ملات به‌صورت ثقلی در حفره ریخته می‌شود. بعد از آن بر روی سطح دیوار بتن پاشی اجرا می‌شود. دیوار میخ‌کوبی شده تا رسیدن به عمق موردنظر به همین صورت ساخته می‌شود [1]. به دلیل آنکه رفتار دیوار میخ‌کوبی شده به‌شدت تحت تأثیر طول میخ است، تعیین طول میخ یکی از مهم‌ترین گام‌های طراحی در این‌گونه دیوارها به شمار می‌آید.

تحقیقات مختلفی بر روی رفتار دیوار میخ‌کوبی شده انجام شده است، یکی از مهم‌ترین آن‌ها، تحقیقات انجام شده در دهه‌ی 1980 در فرانسه است. هدف این تحقیقات ارائه روشی برای طراحی دیوار میخ‌کوبی شده بود. این تحقیقات توسط دولت فرانسه و شرکت‌های خصوصی در فرانسه انجام شد و نام این تحقیقات کلوتر² انتخاب گردید [2]. مدل‌های عددی استفاده شده در مقاله حاضر، با استفاده از نتایج اندازه‌گیری‌های انجام شده در تحقیقات کلوتر، صحت سنجی شده است.

2. پیشینه تحقیق

در طراحی یک دیوار میخ‌کوبی شده، تعیین طول میخ بسیار بااهمیت است؛ به همین دلیل محققان مختلفی در این موضوع تحقیقاتی انجام داده‌اند. یکی از منابع معتبر در این موضوع، نتایج پروژه کلوتر است. یافته‌های این تحقیقات به این صورت است که نسبت طول میخ به ارتفاع دیوار به‌طور معمول در حدود 0,5 تا 0,8 است و فاصله‌ی قائم و افقی بین میخ‌ها نباید بیشتر از 1,5 متر شود، به‌عبارت‌دیگر در هر 2,25 متر مربع باید حداقل یک میخ اجرا شود [2].

¹ استاد دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه شریف

² دانشجوی کارشناسی ارشد خاک و پی، دانشگاه صنعتی شریف

³ CLOUTERRE