



کنفرانس بین المللی پیشرفت های نوین در مهندسی عمران
The International Conference on Recent Progresses in Civil Engineering

۲۴-۲۵ آبان ۱۳۹۶ - دانشگاه شمال-آمل
15-16 November 2017, Shomal University, Amol, Iran

کاربرد سرعت سنجی تصویری ذرات (PIV) در تحلیل دیواره‌ی نگهبان

محمد هادی هاتفی^۱، مهدی ویس کریمی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دپارتمان مهندسی عمران، دانشکده‌ی فنی دانشگاه گیلان

۲- دانشیار، بخش مهندسی راه، ساختمان و محیط زیست، دانشکده‌ی مهندسی دانشگاه شیراز

Hadihatefi7@gmail.com

خلاصه

در تحلیل و طراحی دیواره‌های نگهبان روش های گوناگونی مطرح شده است. رفتار و هندسه ناحیه گسیختگی از جمله مسایلی است که می تواند بر روابط پایه تاثیر گذار باشد و با شناخت آن، آنالیز های دقیق تری در طراحی دیواره‌های نگهبان و مقاوم سازی دیواره ها به دست آورد. روش سرعت سنجی تصویری ذرات با ساخت یک مدل فیزیکی، برای محاسبه ضریب فشار جانبی مقاوم خاک و تاثیر ناحیه گسیختگی بر آن مورد استفاده قرار گرفت و نتایج آن با نتایج عددی و آزمایشگاهی مقایسه شده است. در این پژوهش نشان داده شد می توان با استفاده از روش سرعت سنجی تصویری ذرات و توجه به ناحیه گسیختگی، به درک بهتری از رفتار خاک در پشت دیواره‌ی نگهبان، فشار جانبی خاک و ناحیه گسیختگی، دست پیدا کرد.

کلمات کلیدی: دیواره‌ی نگهبان، آنالیز تصویری ذرات، ناحیه گسیختگی، مدلسازی فیزیکی، فشار جانبی مقاوم خاک، فناوری نوین در ژئوتکنیک، خاک چمنخاله

۱. مقدمه

پایداری و طراحی دیواره‌های نگهبان از دیرباز تاکنون، مورد توجه بسیاری از پژوهشگران قرار گرفته است. عموماً رومی‌ها به عنوان تشخیص دهنده‌ی اهمیت خاک در پایداری سازه‌ها، شناخته می شوند. مهندسان رومی، به ویژه Vitruvius(70BC) که در دوران امپراتوری آگوستوس خدمت می کرد، به انواع خاک‌ها (ماسه، شن و غیره ...) و طراحی و ساخت پی‌های صلب توجه زیادی داشتند. (Coulomb(1773 از اعضای مهندسان سلطنتی فرانسه، علاقه‌مند به حفظ دژهای قدیمی که به سهولت در اثر آتش توپ‌ها فرور می ریختند، بود. برای محافظت دژها، توده‌های شیب‌دار خاک در جلو آن‌ها قرار می گرفت. نیروی جانبی اعمالی توده‌ی خاک به دژ می‌توانست موجب واژگونی آن شده یا موجب لغزیدن آن و فاصله گرفتن از توده‌ی خاک گردد. کولمب سعی کرد که این نیروی جانبی را تعیین کند، در نتیجه پایداری دیوار را مورد ارزیابی قرار داد. کولمب فرض کرد که مقاومت خاک به وسیله‌ی اصطکاک بین ذرات تامین می گردد و مسئله به یک لغزش گوه روی صفحه زبر تبدیل شد که می‌توان آن را در فیزیک یا مکانیک تحلیل کرد. در سال ۱۷۷۳ اولین طرح برای پایداری دیواره‌های نگهبان با استفاده از روش تعادل حدی^۳ و بررسی نیروهای وارده بر گوه گسیختگی پشت دیوار توسط Coulomb(1773) ارائه شد، که در شکل ۱ نشان داده شده است [۱]. کولمب حل خود را بر اساس محدودیت تعادل بین نیروها و گوه گسیختگی قرار داد. اصطکاک بین خاک و دیوار را در حل مسائل در نظر گرفت. کولمب ناحیه‌ی گوه‌ی گسیختگی را در شرایط پلاستیک بررسی کرد و معادلات خود را ارائه داد. معیار شکست کولمب و روش‌های تحلیل وی همچنان معتبر و متداول است. سال‌ها بعد Rankine(1857) میدان تنش را هنگامی در نظر گرفت که خاک در حالت تعادل پلاستیک باشد. بر اساس فرضیه‌ی وی، شکست در سراسر گوه گسیختگی خاک رخ می دهد. رانکین در عمل،

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی ژئوتکنیک، دانشکده‌ی فنی دانشگاه گیلان، ایران

^۲ عضو هیات علمی(دانشیار)، بخش مهندسی راه، ساختمان و محیط زیست، دانشکده‌ی مهندسی دانشگاه شیراز

^۳ Limit Equilibrium