روشی تحلیلی برای برآورد فشار جانبی ناشی از سربار بر دیوارهای حائل صلب

مجتبی احمد آبادی[۱]، علی قنبری[۲]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک خاک و پی، دانشگاه تربیت معلم
۲- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه تربیت معلم

(Ghanbari@tmu.ac.ir, ۰۲۱-۸۸۸۳۰۸۹۱)

خلاصه

برای محاسبه اضافه فشار ناشی از سربار بر دیوارهای حائل معمولاً از روش بوسینسک که با فرض رفتار الاستیک برای خاک ارائه شده استفاده میشود. در این تحقیق با فرض رفتار الاستوپلاستیک برای خاک شیوه جدیدی برای محاسبه فشار فعال وارد بر دیوارهای حائل صلب با وجود سربارهای خطی و نواری ارائه گردیده است. در این روش اثر شیب زمین، اصطکاک بین خاک و دیوار، شیب دیوار و زاویه اصطکاک داخلی خاک نیز در تدوین فرمولبندی نهایی مورد نظر واقع شده است. برای این منظور ابتدا روابط تحلیلی بر اساس فرضیات روش تعادل حدی و ارضاء شرایط تعادل برای گوه گسیختگی بحرانی به دست آمده و سپس دو کد کامپیوتری در محیط نرم افزار Matlab نگاشته شده که با استفاده از نتایج این کدها اثر مشخصات خاک و سربار در توزیع فشار جانبی بر دیوار بررسی شده است. بر اساس روش پیشنهادی زاویه گوه کسیختگی برای خاک در حالت فعال و توزیع فشار فعال وارد بر دیوار با وجود سربارهای خطی و نواری به دست آمده و با روش معمول مقایسه شده است. همچنین محدوده ای که سربار در توزیع فشار روی دیوار موثر است مورد بحث واقع شده است.

کلمات کلیدی: دیوار حائل، فشار فعال، سربار، زاویه گوه گسیختگی

۱. مقدمه

محاسبه فشار فعال خاک بر دیوارهای حائل از مسائل اساسی در مهندسی پی میباشد. این مسئله به طور معمول با استفاده تئوری ارایه شده توسط کولمب (Coulomb, 1773) و یا تئوری رانکین(Rankine, 1857) مورد بررسی واقع میگردد. از سوی دیگر فشار فعال تحت تاثیر بارهای خارجی موثر بر خاک پشت دیوار قرار دارد. برای محاسبه اضافه فشار ناشی از سربار بر دیوارهای حائل معمولاً از روش بوسینسک که با فرض رفتار الاستیک و همگن برای خاک ارائه شده استفاده میشود. با این حال بررسی های صورت گرفته توسط محققین حاکی از آن است که نتایج توزیع تنش مذکور برای محاسبه اثر سربار اختلاف قابل توجهی با نتایج واقعی دارد.

Georgiadis and Anagnostopoulos (1998) نتایج اندازه گیری فشار وارد بر سپری های تحت سربار نواری را با نتایج حاصل از روشهای مختلف، از جمله توزیع تنش الاستیک و روش تقریبی شیب ۴۵ درجه و همچنین نتایج روش کولمب، مقایسه کرده اند. بر اساس نتایج تحقیق مذکور روش الاستیک اختلاف قابل توجهی با مقادیر واقعی دارد.

Kim and Barker (2002) تاثیر سربار زنده ناشی از بار ترافیک بر دیوارهای حائل را مورد مطالعه قرار داده اند. این محققین با استفاده از روش لنگر خمشی معادل یک راهکار تحلیلی برای محاسبه فشار فعال افقی بر دیوار حائل ارائه کرده اند.

همچنین Greco (1999, 2003, 2005, 2006) با استفاده از تئوری کولمب اثر سربار نواری بر فشار فعال وارد بر دیوارهای حائل را مورد بررسی قرار داده و روشی تحلیلی برای محاسبه میزان فشار و نقطه اثر برآیند آن ارائه کرده اند.

از سوی دیگر Das(1992) ضمن اشاره به اختلاف نتایج روش الاستیک بوسینسک برای محاسبه اثر سربار با مقادیر واقعی، روابط زیر را محاسبه فشار ناشی از سربار خطی بر دیوار حائل با فرض ارائه کرده است:

$$Pa = \frac{4q(a^2 b)}{\pi H(a^2 + b^2)^2} \qquad a>0.4 \qquad (۱)$$