

OHN10101830057

تحلیل حد پایین ظرفیت باربری پی نواری با استفاده از روش بدون شبکه و برنامه ریزی غیرخطی

ساراراسخ^۱، سید محمد بینش^۲، عبدالحسین بغلانی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی شیراز

۲- استادیار دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی شیراز

binesh@sutech.ac.ir

خلاصه

در این مقاله با استفاده از ترکیب تئوری حد پایین و یک روش بدون شبکه، تکنیکی جدید برای تعیین حد پایین ظرفیت باربری پی های نواری ارائه گردیده است. بر این اساس، هندسه مساله با استفاده از گره ها شبیه سازی شده و پارامتر تنش به عنوان متغیر میدانی توسط یک روش بدون شبکه در گره ها مجزاسازی می گردد. با اعمال شرایط تعادل، شرایط مرزی و شرایط عدم زوال به گره ها، یک مساله بهینه یابی غیر خطی تشکیل می شود که با حل این مساله، میدان تنش مجاز استاتیکی بدست می آید. با توجه به میدان تنش بدست آمده می توان حد پایین برای ظرفیت باربری پی نواری را تخمین زد.

کلمات کلیدی: حد پایین، ظرفیت باربری، روش بدون شبکه

۱. مقدمه

یکی از مباحث مهم در مسائل مختلف مهندسی، تعیین دقیق بار گسیختگی می باشد که با روش های مختلفی قابل بررسی است. یکی از مناسب ترین روش ها، روش تحلیل حدی است که توسط دراکر و همکاران [۱] ارائه شده است. کاربرد این روش به مسائل ساده محدود می شود اما در مسائلی با هندسه و بارگذاری پیچیده می توان از ترکیب این روش با روش های عددی استفاده کرد که روش تحلیل حدی عددی نام دارد. در مسائل مکانیک خاک روش تحلیل حدی عددی اولین بار توسط لیزمر [۲] مورد استفاده قرار گرفت، که با استفاده از ترکیب روش المان محدود و برنامه ریزی خطی، حد پایینی تحلیل حدی محاسبه گردید. پس از لیزمر، بوترو و همکاران [۳] روش مشابه حد پایین دیگری بر اساس برنامه ریزی خطی ارائه کردند. پس از آن، اسلوان [۴] الگوریتم مجموعه فعال را برای مسئله برنامه ریزی خطی و حل مسائل دو بعدی بزرگ ارائه کرد. سپس اسلوان [۵] با استفاده از فرمول بندی بوترو [۳]، تحلیل مسائل صفحه ای در مکانیک خاک را مورد بررسی قرار داد. در ادامه نیز تحقیقات متعددی در زمینه تحلیل حدی عددی در مسائل مربوط به مهندسی ژئوتکنیک انجام شده است [۶-۱۰].

در تحقیقات گذشته برای محاسبه تحلیل حدی مسائل مختلف مکانیک خاک، عمدتاً از روش های المان محدود جهت مجزاسازی محیط استفاده شده است. که این روش ها بر اساس شبکه بندی دامنه مسئله می باشند، اما در این مقاله از ترکیب تئوری حد پایین و روش بدون شبکه جهت تعیین حد پایین ظرفیت باربری پی های نواری استفاده شده است که برای تحلیل عددی نیازی به شبکه بندی دامنه مسئله نمی باشد. این روش با استفاده از تابع شکل شپارد [۱۱] و مفهوم انتگرال گیری گره ای به یک مسئله بهینه سازی غیر خطی منجر شده که با روش برنامه نویسی مخروطی مرتبه دو حل شده است. در آخر، با بررسی یک مثال صحت و قابلیت روش ارائه شده بررسی شده است.