

تخمین توان باربری کوتاه مدت نهشته‌های ناهمسان به روش اجزای محدود و برنامه ریزی خطی

مهدی ویس کرمی^۱، رضا جمشیدی چناری^۲ و امیر ارسلان جامعی^۳

۱ - بخش راه، ساختمان و محیط زیست، دانشکده مهندسی، دانشگاه شیراز

۲ - گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی، دانشگاه گیلان

۳ - گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی، دانشگاه گیلان

mveiskarami@gmail.com

خلاصه

نهشته‌های موجود در کف دریاها و رودخانه‌ها به دلیل نحوه‌ی تشکیل و ساختار لایه‌ای خود، عموماً رفتار مقاومتی متفاوتی در راستای صفحه‌ی انباشته شدن لایه‌ها و عمود بر آن دارند. یکی از مسائل مرتبط با این نهشته‌های اشباع، تخمین توان باربری کوتاه مدت آن‌ها است. در این پژوهش توان باربری کوتاه مدت این نهشته‌ها با فرض رفتار مقاومتی ناهمسان با روش اجزای محدود و برنامه‌ریزی خطی آنالیز حدی با رویکرد حد پایین محاسبه شده است. به جهت ساده سازی فرض شده است که راستای انباشته شدن لایه‌ها به صورت افقی بوده و همچنین مشخصات مقاومتی به صورت خطی از مقدار کمینه‌ی خود در راستای این صفحه تا مقدار بیشینه‌ی خود عمود بر آن تغییر می‌کند. نتیجه‌ی این پژوهش، اصلاح رابطه‌ی متعارف ظرفیت باربری در محیط زهکشی نشده با اضافه کردن ضریبی جهت در نظر گرفتن درجه‌ی ناهمسانی در ترم چسبندگی آن است.

کلمات کلیدی: ناهمسانی، ظرفیت باربری زهکشی نشده، تئوری حد پایین آنالیز حدی، روش اجزای محدود و برنامه ریزی خطی.

۱. مقدمه

سرعت متفاوت تشکیل رسوبات در کف رودخانه‌ها و دریاها در فصول مختلف سال و نحوه‌ی انباشته شدن ذرات که عموماً به صورت افقی است، باعث می‌شود تا خصوصیات مقاومتی آن‌ها در جهت‌های مختلف بسیار متفاوت باشد. بنابراین در نظر گرفتن رفتار مقاومتی همسان در نهشته‌های ناهمسان می‌تواند منجر به تعیین مقادیری کمتر و یا بیشتر از مقدار بار حدی واقعی شود. اغلب سازهایی چون پایه‌ی پل‌ها و موج شکن‌ها بر روی بستر رودخانه‌ها و دریاها که در حالت اشباع اند، احداث می‌شود. لذا یکی از مسائل مرتبط تخمین توان باربری واقعی کوتاه مدت این نهشته‌ها است. در این پژوهش ظرفیت باربری زهکشی نشده‌ی نهشته‌های ناهمسان با استفاده از روش اجزای محدود و برنامه‌ریزی خطی به عنوان یک مسئله‌ی آنالیز حدی با رویکرد حد پایین، مورد مطالعه قرار گرفته است. نتیجه‌ی نهایی این پژوهش، اصلاح رابطه‌ی متعارف توان باربری در یک محیط زهکشی نشده با اضافه کردن ضریبی جهت لحاظ نمودن درجه‌ی ناهمسانی در ترم چسبندگی آن شبیه آنچه افرادی چون Hansen در سال ۱۹۷۰ و Vesić در سال ۱۹۷۳ و [1] ۱۹۷۵ برای منظور نمودن اثرات شکل پی، عمق مدفون و .. انجام دادند، است.

تئوری توان باربری در یک خاک بدون وزن برای اولین بار توسط Prandtl در سال ۱۹۲۰ بر اساس حل بسته‌ی معادلات دیفرانسیل Kötter (۱۹۰۳) ارائه گردید. این معادلات بر اساس روشی به دست آمدند که به آن مشخصه‌های تنش^۴ گفته می‌شود. این معادلات پایه‌ای با ارضای توازن معادلات تعادل و معادلات تسلیم بدست آمدند. سپس Reissner در سال ۱۹۲۴ و Novotortsev در سال ۱۹۳۸ اقدام به حل برخی مسائل در

⁴ Stress characteristics or slip-line method