

تعیین بار گسیختگی در سازه موج شکن با استفاده از روش آنالیز حدی کران بالا

تینا پوررمضان^۱، میراحمد لشته نشائی^۲، مهدی ویس کرمی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه‌های دریایی، دانشگاه گیلان، ایران

۲- دانشیار در مهندسی سواحل، دانشگاه گیلان، ایران

۳- استادیار در ژئومکانیک، دانشگاه گیلان و دانشگاه شیراز، ایران

maln@guilan.ac.ir

خلاصه

در این پژوهش بار گسیختگی در سازه موج شکن با استفاده از تئوری آنالیز حدی کران بالا تخمین زده شده است. یک مکانیزم گسیختگی در چارچوب تئوری کران بالا از آنالیز حدی در نظر گرفته شده است. مکانیزم در نظر گرفته شده از بلوک‌های صلب مثلثی تشکیل شده است. با توجه به اینکه در مسائل کران بالا مسأله با فرض یک مکانیزم گسیختگی و در نظر گرفتن شرایط سینماتیکی حل می‌شود، در این پژوهش با در نظر گرفتن یک میدان سرعت فرضی و مساوی قرار دادن کار نیروهای داخلی و خارجی، بار گسیختگی محاسبه می‌شود. بر اساس قضیه کران بالا اگر میدان سرعت در نظر گرفته شده شرایط مرزی سرعت و شرایط سازگاری را ارضاء کند بار گسیختگی محاسبه شده بیشتر از بار واقعی گسیختگی است.

کلمات کلیدی: آنالیز حدی، مکانیزم گسیختگی، تئوری کران بالا، میدان سرعت، بار گسیختگی

۱. مقدمه

تئوری پلاستیسیته خاک عموماً به آنالیز تنش و کرنش در ناحیه پلاستیک خاک و تحلیل مسایل پایداری می‌پردازد. از اولین تعاریف در تئوری پلاستیسیته خاک می‌توان به معیار Coulomb [۱] در سال ۱۷۷۳ اشاره نمود که امروزه به معیار تسلیم موهر-کولمب معروف است. او همچنین مفهوم مهم تعادل پلاستیک حدی را برای یک محیط پیوسته بنا کرد و آن را برای تعیین فشار یک خاکریز روی دیوار حائل اعمال کرد. بعدها Rankine [۲] در سال ۱۸۵۷، مفهوم تعادل پلاستیک حدی از یک جسم نامحدود را تخمین زد و مفهوم سطح لغزش را معرفی کرد. Massau [۳] در سال ۱۸۹۹، از مفهوم مشخصه‌ها برای تعیین تقریبی میدان تنش در خاک‌ها استفاده کرد. ماسائو بطور خاص برای مسائل کرنش صفحه‌ای در خاک‌های فاقد چسبندگی و ویژگی هندسی اساسی از شبکه فضای خط لغزشی را بنا کرد و امکان خطوط حدی را تشخیص داد و یک بحث کامل از ناپیوستگی‌های تنش ارائه داد. روش آنالیز حدی یک روش بسیار مناسب جهت تعیین بار گسیختگی است. این روش را که در قالب قضایای حدی مطرح شده است تعمیم اصل کار خمیری حداکثر است. اصل مذکور را Hill [۴] در سال ۱۹۴۸ مطرح کرد و Drucker et al. [۵] در سال ۱۹۵۲ با تعمیم آن قضایای حدی را مطرح نمودند. Dormieux and Pecker [۶] در سال ۱۹۹۵ و Soubra [۷] در سال ۱۹۹۷ از جواب حد بالا از روش آنالیز حدی استفاده کردند و یک جواب حد بالا را برای تعیین فاکتورهای ظرفیت باربری لرزه‌ای ارائه نمودند که نتایج حد بالای به دست آمده برای مصالح نوع کولمب با جریان پلاستیک همراه بسیار نزدیک به جواب دقیق است. Soubra [۸] بعدها در پژوهش خود مسائل ظرفیت باربری را در دو حالت استاتیکی و لرزه‌ای به-وسیله روش حد بالا از آنالیز حدی به ترتیب با فرض مکانیزم‌های گسیختگی متقارن و نامتقارن به دست آورد. این مکانیزم به سطح لغزش اجازه می‌دهد در مقایسه با مکانیزم‌های داده شده توسط Chen [۴] در سال ۱۹۷۵ و Soubra [۷] در سال ۱۹۹۵ آزادتر گسترش یابد. از اینرو به جواب‌های حد بالای کوچکتری از مسائل ظرفیت باربری منجر می‌شو که جواب‌های بهتری محسوب می‌گردند.