

مکانیزم رخداد شکست هیدرولیکی در خاک‌های چسبنده و اثر پذیری این رخداد با سرعت افزایش فشار آب بر پایه‌ی الگوی چند صفحه‌ای

سید امیرالدین صدر نژاد^۱، محمد یگانه^۲، امید رضا بارانی^۳

۱-استاد دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، دانشکده عمران

۲- کارشناسی ارشد خاک و پی دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، دانشکده عمران

۳- استاد دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، دانشکده عمران

Barani_o@yahoo.com

sadrnejad@kntu.ac.ir

yeganeh.engineer@gmail.com

خلاصه

پیش‌بینی پدیده‌ی شکست هیدرولیکی در خاک‌های چسبنده از مسائل حائز اهمیت در علم ژئومکانیک محسوب می‌شود. پدیده شکست هیدرولیکی در قالب تغییر شکل پذیری کشسان - خمیری محیط متخلخل و اندر کنش آن که منجر به افزایش فشار آب در محیط می‌شود، خواهد بود. رفتار محیط خاکی، لحظه رخداد و نوع مکانیزم شکست هیدرولیکی و همچنین تشکیل صفحات شکست از سرعت افزایش فشار آب حفره‌ای تأثیر می‌پذیرند. در این مقاله با انتخاب یک الگوی کشسان خمیری چند صفحه‌ای و حل همزمان معادلات تعادل، همسازی و فشار آب تغییر شکل پذیری، شکست هیدرولیکی همراه با هندسه محتمل صفحه شکست و اعمال محدودیت‌های تنش و کرنشی پیش‌بینی شده است. نتایج شکست هیدرولیکی پیش‌بینی شده توسط الگوی مورد استفاده با نتایج تجربی آزمایش سیلندر تو خالی صحت سنجی شده است. سپس برای مقادیر متفاوت سرعت افزایش فشار آب حفره‌ای در داخل استوانه تو خالی تا لحظه وقوع شکست هیدرولیکی امتداد شکست هیدرولیکی، مسیر تنش و کرنش و مکانیزم شکست هیدرولیکی برای سرعت‌های مختلف افزایش فشار داخل استوانه تا لحظه رخداد شکست هیدرولیکی نشان داده شده است.

کلمات کلیدی: شکست هیدرولیکی، محیط متخلخل، الگوی چند صفحه‌ای

۱. مقدمه

مصالح خاکی دارای ویژگی‌های رفتاری بسیاری می‌باشند، از جمله از آن‌ها می‌توان به اثرات نا همسانگردی، چرخش محورهای اصلی تنش و کرنش و ... اشاره کرد. برای الگو سازی رفتار مصالح خاکی با استفاده از روش‌های عددی، نیاز به یک مدل قوی احساس می‌شود که رفتار و چگونگی تأثیر عوامل بر محیط خاکی را بازتاب نماید. امروزه معادلات رفتاری کلاسیک پیچیده و الگوهای ریز صفحه‌ای بازتاب کننده این نیاز می‌باشند. از جمله الگوهای رفتاری ریز ساختاری، الگوی چند صفحه‌ای^۱ و ریز صفحه‌ای^۲ می‌باشد. در الگوی چند صفحه‌ای به جای تانسور تنش و کرنش از بردارهای تنش و کرنش روی صفحات با جهت از قبل مشخص شده استفاده می‌شود، که تفهیم رفتار ماده در اثر بارگذاری و باربرداری را آسان می‌کند. شکست هیدرولیکی در اثر

¹ Multilaminate

² microplane