



بررسی ناهمسانی در مصالح ژئوتکنیکی با استفاده از مدل چند صفحه

نسرین جعفری^۱، رضا مهین روستا^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه زنجان.

۲- دکتری ژئوتکنیک، شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس.

www.njafari1363s@yahoo.com

خلاصه

در این مقاله تاثیر ناهمسانی ذاتی در موادرسوبی که به دلیل ساختار ذرات، فرآیند رسوب گذاری و بارگذاری های متعاقب در این مواد به وجود می آید، همچنین وجود درزه، بر مقاومت برشی آن بررسی می شود. مدل مورد استفاده مدل چند صفحه می باشد که رفتار تغییر شکل خاک را توسط پاسخ بر روی چندین صفحه تماسی بیان می کند. سطح تسلیم، قانون جریان و سخت شوندگی، بر روی صفحه ها فرمول بندی شده و ناهمسانی مواد رسوبی با در نظر گرفتن خواص مقاومتی مختلف بر روی صفحات فرضی مدل چند صفحه، شبیه سازی می شود. ناهمسانی در سنگ درزه دار می تواند با دخالت دادن شماری از صفحات با خواص مقاومتی درزه به حساب آورده شود. در این جا مدل چند صفحه به صورت مدل رفتاری به نرم افزار flac اضافه شده است و از آن جهت بررسی مقاومت مصالح استفاده شده است.

کلمات کلیدی: ناهمسانی، مقاومت برشی، مدل چند صفحه، درزه، رسوب.

۱. مقدمه

رفتار مکانیکی برخی نهشته های طبیعی به دلیل ساختار ذرات، فرآیند رسوب و تاریخچه بارگذاری متعاقب، ناهمسان می باشد. مقاومت مواد ناهمسان با تغییر راستای بارگذاری، تغییر می نماید و خواص آن در راستاهای مختلف متفاوت می باشد. Casagrande و Carrillo (۱۹۴۴)، ناهمسانی ناشی از فرآیند رسوب را ناهمسانی ذاتی و ناهمسانی ناشی از بارگذاری های متعاقب را ناهمسانی تحمیلی نامیدند (۱). ناهمسانی ذاتی که با ناهمسانی فابریک مرتبط می باشد، موجب ناهمسانی در مقاومت می شود و وقوع این نوع ناهمسانی در شرایط سطح تنش اولیه همسان نیز امکان پذیر می باشد. ناهمسانی تحمیلی، مربوط به ناهمسانی رفتار خاک در اثر وابستگی رفتار به جهت بارگذاری، طی سطح تنش ناهمسان اولیه حتی اگر خاک رفتار همسان در مقاومت داشته باشد، می باشد. علاوه بر تعریف بالا، Zdravković و Potts (۱۹۹۹)، ترکیب ناهمسانی ذاتی و ناهمسانی تحمیلی را ناهمسانی اولیه نامیدند (۲). در مورد درزه ها یا شکاف های داخل سنگ ها نوعی ناهمسانی پدید می آید که ممکن است تأثیر آن از ناهمسانی مربوط به لایه بندی بسیار زیادتر باشد، زیرا وجود درزه نقطه ضعف در توده سنگ به وجود می آورد. چنانچه زاویه بین صفحه درزه و امتداد تنش اصلی بیشینه بین ۲۵ تا ۴۰ درجه باشد، آنگاه نمونه سنگ قبل از شکسته شدن، روی این صفحه لغزش می کند (۳) بنابر این پوش گسیختگی آن مشابه پوش گسیختگی یک نمونه سالم و بدون درزه نیست، بلکه این پوش تحت تأثیر درزه است. نادیده گرفتن ناهمسانی در مدل سازی مواد ژئوتکنیکی موجب پیش بینی نادرست رفتار آن می شود. در این مقاله مدل سازی ناهمسانی بر مبنای مدل چند صفحه بررسی می شود. مدل چند صفحه رفتار تغییر شکل خاک را توسط پاسخ بر روی چندین صفحه تماسی بیان می کند. سطح تسلیم، قانون جریان و سخت شوندگی، بر روی صفحه ها فرمول بندی می شود. در شرایط ناهمسانی، منحنی تسلیم در صفحه های مختلف فرضی دارای اندازه های مختلف می باشد و این موجب ناهمسانی در پیش بینی رفتار تنش-کرنش می شود. به طور ذاتی می توان ناهمسانی در مصالح ژئوتکنیکی را توسط مدل چند صفحه بررسی نمود. پایه و اساس استفاده شده برای توسعه مدل های ساخته شده بر مبنای ساختار چند صفحه با پشتوانه تئوری لغزش برای رفتار پلاستیک مواد، اولین بار توسط Taylor (۱۹۳۸) بیان گردید درحالیکه اولین مدل چند صفحه برای مواد ژئوتکنیکی توسط Pande و Zienkiewicz (۱۹۷۷) بیان شد (۴). آنها فرض کردند که ناهمسانی مشخص در سنگ درزه دار می تواند با دخالت دادن شماری از صفحه های بیان کننده مجموعه درزه ها به حساب آورده شود. بر روی این صفحه ها مقدار لغزش و باز شدگی به وسیله فرمول بندی در مختصات محلی بیان می شود. رفتار کلی ماده به وسیله مجموع همه این صفحه های ضعیف به دست می آید. در مدل چند صفحه ای که به وسیله Pande و Sharma (۱۹۸۳) برای رس به کار گرفته شد اثر چرخش محورهای اصلی و ناهمسانی با استفاده از ۱۳ صفحه بررسی شد (۵).