



بررسی تاثیر میکروپارامترهای مصالح دانه ای بر رفتار ماکروسکوپی (تنش- کرنش) آنها

پگاه جرسث شمس آبادی^۱، امیر مهدی حلبیان^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران-گرایش ژئوتکنیک-دانشگاه صنعتی اصفهان

۲- استادیار گروه سازه، دانشگاه صنعتی اصفهان

p.jarastshamsabadi@cv.iut.ac.ir

mahdi@cc.iut.ac.ir

خلاصه

در این مقاله با استفاده از روش ذرات مجزا (PFC) به مدلسازی سه بعدی آزمایش سه محوری خاک پرداخته شده است. هدف از این مطالعه، بررسی تاثیر میکروپارامترهای مصالح دانه ای بر روی رفتار ماکروسکوپی تنش-کرنش آنها می باشد که در انتها به توصیه هایی برای چگونگی انتخاب این میکروپارامترها برای دستیابی به رفتار ماکروسکوپی مورد انتظار از آنها می انجامد. در مدلسازی های انجام شده، علاوه بر بررسی تاثیر میکروپارامترها، ذرات با شکلهای مختلف و یا خصوصیات میکروسکوپی متفاوت در نظر گرفته شده اند. مدلسازی ها نشان می دهند که خصوصیات میکروسکوپی ذرات تاثیر زیادی بر روی رفتار تنش-کرنش خاک دارد. با افزایش سختی نرمال و برشی مقاومت نهایی و با افزایش ضریب اصطکاک، مقاومت برشی در نقطه اوج افزایش می یابد و وقتی شکل ذرات از حالت گرد گوشه به گوشه دار نزدیک می شوند، نمونه مقاومت برشی بیشتری را به دلیل در هم قفل شدگی ذرات نشان می دهد.

کلمات کلیدی: المان مجزا، آزمایش سه محوری، میکروپارامتر

۱. مقدمه

رفتار مکانیکی مصالح دانه ای بدون چسبندگی، به عواملی همچون شکل دانه ها، تخلخل اولیه و یا توزیع دانه بندی وابسته می باشد. در مدلسازی عددی، مدل کردن رفتار واقعی مصالح دانه ای با استفاده از روش های کلاسیک پیوسته (FEM) بدون ملحوظ کردن مدل های رفتاری، دشوار است. مجموعه روش های المان مجزا (DEM) به عنوان جایگزینی برای دیدگاه های پیچیده ای که در روش های مکانیک محیط پیوسته به کار می رود، می باشند. از جمله این روش ها، روش ذرات مجزا اولین بار در سال ۱۹۷۱ توسط Cundall در مسائل مکانیک سنگ و سپس در سال ۱۹۷۹ توسط Strack و Cundall برای مصالح دانه ای به کار گرفته شد [1,2]. در مدل های ذرات مجزای اولیه معمولاً مواد دانه ای به صورت تجمعی از کرات در تماس با هم در نظر گرفته می شدند و نتایج قابل قبولی را نیز ارائه می کردند [3]. اما با توجه به اینکه رفتار موادی که از ذرات غیرکروی تشکیل می شوند نسبت به مواد تشکیل شده از ذرات کروی تفاوت چشمگیری دارند، تمرکز تحقیقات اخیر المان مجزا بر روی شکل ذرات می باشد، به گونه ای که بتوان نتایج قابل اعتمادتری بدست آورد.

در مطالعه حاضر آزمایش سه محوری با استفاده از روش ذرات مجزا که در نرم افزار PFC [4] مدلسازی شده است و تاثیر میکروپارامترهایی که در این نرم افزار برای خاک تعریف می شود، مثل سختی نرمال، سختی برشی و ضریب اصطکاک و همچنین شکل ذرات بر رفتار ماکروسکوپی این نمونه ها مورد بررسی قرار گرفته است.