جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد
مهندسی عمران - ژئوتکنیک
دانشگاه صنعتی اصفهان | دانشکدهٔ مهندسی عمران

بررسی عددی تأثیر ناهمواری بر روی مقاومت درزه سنگ به روش المان مجزا

سید حسین ذبحی اشکذری

(ورودی سال ۹۹)

چهارشنبه، ۲۷ دی ۱۴۰۲ - ساعت ۱۳ الی ۱۵ | **مکان: سمینار ۳ دانشکدهٔ مهندسی عمران**

استاد راهنما:

دکتر حمید هاشم‌الحسینی

استاد مشاور:

دکتر علیرضا باغبانان

کمیتهٔ دفاع:

دکتر هاجر شرع اصفهانی

دکتر امین ازهری (دانشکده معدن)

چکیده:

رفتار مکانیکی یک توده سنگ به طور قابل‌توجهی با حضور ناپیوستگی‌ها کنترل می‌شود و درک اثر ناپیوستگی‌ها در طراحی و قابل‌اعتماد سازه‌های سنگی ضروری است. این تحقیق به بررسی تاثیر زبری درزه‌های سنگی بر رفتار مکانیکی ساختارهای سنگی با استفاده از کد جریان ذرات PFC پرداخته‌است و تأثیر پارامترهای هندسی درزه‌ای با پرشدگی و بدون پرشدگی بر رفتار مکانیکی توده‌های سنگ درزه‌دار به صورت عددی و آزمایشگاهی مورد بررسی قرارگرفته‌است. درPFC، ماده سالم با یک مجموعه از ذرات متصل به هم نشان‌داده شده‌است. به طور سنتی، درزه ها در PFC با استفاده از روش حذف پیوند یا مدل اتصال هموار مدل‌سازی شده‌اند، که این روش‌ها قادر به تولید مجدد رفتار برشی درزه‌ای سنگ نیستند. برای غلبه بر این مشکل، مطالعات گذشته روش جدید ایجاد جعبه برش را پیشنهاد کردند. توانایی روش پیشنهادی در بازسازی رفتار برشی درزه‌های سنگی با انجام یک مطالعه مقایسه‌ای در برابر مدل‌های تحلیلی و تجربی و همچنین آزمایش‌ها تجربی برش مستقیم بر روی درزه‌های مصنوعی تحت تنش‌های نرمال مختلف بررسی شد و برای غلبه بر مشکلات موجود در تعیین رفتار برشی درزه‌های سنگی، ترکیبی از مدل‌سازی عددی و آزمایشگاهی ارائه شده‌است. ریز پارامترهای مدل‌های اتصال ذرات

توسط آزمایش‌های فشار تک محوری، کشش برزیلی و برش مستقیم بر روی درزه ارهبر واسنجی شد. با توجه به نتایج آزمایشگاهی و داده‌های عددی درزه بدون پرشدگی، مشاهده می‌شود که مقاومت برشی حداکثر در مدل عددی وآزمایشگاهی به ترتیب بیشتر و کمتر از مقادیر مدل تجربی بارتون و زاویه اتساع مدل عددی بیشتر از مدل تجربی بارتون است، همچنین سختی برشی عددی کمتر از آزمایشگاهی بدست آمد. با بررسی نتایج تخریب درزه بدون پرشدگی، آشکار است که رفتار مود برش در اثر لغزش دندانه‌ها بر روی یکدیگر، در تنش‌های نرمال پایین، به شکست زبری سطح دندانه، در تنش‌های نرمال بالا منجر می‌شود. قسمت عمده تست‌های درزه پرشده به صورت عددی انجام شد و تعداد کمی از تست‌ها یرای مقایسه به صورت آزمایشگاهی نیز انجام گردید. نتایج نشان داد که سختی برشی مدل عددی بیشتر از آزمایشگاهی بوده و همچنین مقاومت برشی حداکثر و باقی‌مانده با مدل عددی اختلاف اندکی دارند اما روند کلی دو نمودار یکسان بوده است. در نمودار تنش برشی-جابه جایی برشی، با افزایش ضخامت پرشدگی، رفتار نمودار به شکل نرم‌تر تغییر می‌کند و افت تنش ناگهانی با تغییر زیاد کمتری همراه است. روند نمودار مقاومت برشی حداکثر، مقاومت برش باقی مانده و زاویه اتساع، در هر ضخامت پرشدگی در تنش‌های نرمال متفاوت یکسان بوده و ارتباط مستقیمی بین JRC و تنش نرمال با حداکثر مقاومت برشی وجود دارد. بیشترین تأثیر روی زاویه اتساع به ترتیب متعلق به تنش نرمال، ضخامت پرشدگی و JRC می‌باشد و تعامل مستقیم بین مقدار JRC و تنش نرمال با مقاومت برشی باقیمانده قابل مشاهده است. در مورد سختی برشی، JRC، ضخامت پرشدگی و تنش نرمال به ترتیب اثر مستقیم، معکوس و بدون تأثیر می‌باشند. نتایج نشان داد که این روش توانایی تولید مجدد رفتار برشی درزه‌های سنگی را دارد و تحلیل‌های عددی به خوبی با آزمایش‌ها فیزیکی مرتبط شدند. این مطالعه درک بهتری از اثر زبری درزه بر رفتار برشی و فرآیند تکامل آسیب درزه‌های سنگ و همچنین تاثیر پارامترهای هندسی درزه بر رفتار مکانیکی و مکانیزم شکست درزه‌ها را ارائه می‌کند.