



## ارزیابی نحوه تغییرات پارامترهای دینامیکی ماسه های غیر اشباع در محدوده کرنشهای مختلف با آزمایش برش ساده تناوبی

فردین جعفرزاده<sup>۱</sup>، زینب گلشن<sup>۲</sup>

۱- دانشیار، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شریف

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شریف

fardin@sharif.edu  
golshan@mehr.sharif.ir

### خلاصه

در این تحقیق، آزمایش های برش ساده تناوبی به منظور ارزیابی نحوه تغییرات خصوصیات دینامیکی ماسه های بابلرس و توپورا در سطوح اشباع ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰٪ انجام گرفت. نمونه ها دارای شرایط مختلفی از لحاظ چگالی نسبی و تنش تحکیمی بوده و در دامنه کرنش های برشی ۰/۵، ۵ و ۱۰٪ تحت بار تناوبی قرار گرفتند. نتایج حاصل نشان داد که در کرنش ۰/۵٪ مقادیر مدول برشی با افزایش تعداد سیکل بارگذاری ثابت بوده و ضریب میرایی کاهش می یابد. این مقادیر در کرنشهای ۵ و ۱۰٪، در درجات اشباع ۲۵ و ۵۰٪ به ترتیب افزایش و کاهش یافته و در درجه اشباع ۷۵٪ هر دو کاهش می یابند. همچنین با افزایش تنش تحکیمی، مقادیر مدول برشی و ضریب میرایی به ترتیب افزایش و کاهش می یابند.

کلمات کلیدی: ماسه، مدول برشی، ضریب میرایی، برش ساده تناوبی، درجه اشباع

### ۱. مقدمه

خواصی از خاکها که پدیده انتشار امواج را تحت تأثیر قرار می دهند سختی، میرایی، ضریب پواسون و دانسیته هستند. از آن میان سختی و میرایی از اهمیت بیشتری برخوردار بوده و مابقی تأثیر کمتری دارند. اندازه گیری این خواص دینامیکی خاکها در حل مسائل ژئوتکنیک لرزه ای از جمله ارتعاشات پی ماشین آلات، ظرفیت باربری دینامیکی فونداسیون ها، مقاومت دینامیکی خاکریز ها و پاسخ سازه های خاکی تحت بارهای ناشی از زمین لرزه، امری حساس می باشد. هنگامی که خاک تحت اثر بار تناوبی متقارن قرار می گیرد، منحنی تنش-کرنش به صورت یک حلقه بسته است. فرم شماتیک این حلقه در شکل ۱ نشان داده شده است. دو مشخصه مهم این منحنی هیستریزس شیب و پهنای آن می باشند. شیب که نماینده سختی خاک است، توسط مدول برشی سکانت بیان شده و از رابطه ۱ بدست می آید:

$$G = \frac{\tau}{\gamma} = \frac{\tau_{\gamma_{\max}} - \tau_{\gamma_{\min}}}{\gamma_{\max} - \gamma_{\min}} \quad (1)$$

که در آن  $G$  مدول برشی سکانت،  $\tau$  و  $\gamma$  به ترتیب دامنه های تنش برشی و کرنش برشی،  $\gamma_{\max}$  و  $\gamma_{\min}$  به ترتیب دامنه های حداقل و حداکثر کرنش برشی و  $\tau_{\gamma_{\max}}$  و  $\tau_{\gamma_{\min}}$  مقادیر تنش های برشی نظیر  $\gamma_{\max}$  و  $\gamma_{\min}$  می باشند. پهنای این منحنی هیستریزس نیز وابسته به سطحی است که به عنوان شاخصی از استهلاک انرژی، بصورت متداول توسط ضریب میرایی بیان شده و از رابطه ۲ بدست می آید:

$$D = \frac{W_D}{2\pi G [(\gamma_{\max} - \gamma_{\min})/2]^2} \quad (2)$$

در این رابطه  $W_D$  مساحت حلقه هیستریزس می باشد.