



## تعیین مقاومت روانگرایی ماسه فیروزکوه با استفاده از دستگاه برش ساده تناوبی

محمد مهدی احمدی<sup>۱</sup>، آتنا شیراسب<sup>۲</sup>

۱-دانشیار، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شریف

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

[1. Mmahmadi@sharif.edu](mailto:1.Mmahmadi@sharif.edu)

[2.shirab\\_atena@yahoo.com](mailto:2.shirab_atena@yahoo.com)

### خلاصه

در این تحقیق، آزمایش های برش ساده تناوبی به منظور ارزیابی پتانسیل روانگرایی ماسه فیروزکوه انجام گرفت. آزمایشات بر روی نمونه های استوانه ای به قطر ۷۰ و ارتفاع ۲۲ میلیمتر تحت شرایط بار ثابت انجام گرفته است. ساخت نمونه ها به روش کوبش مرطوب و در یک لایه انجام گردیده است و چگالی نسبی پس از تحکیم نمونه های ماسه ای ۳۵٪، ۵۵٪ و ۷۵٪ بوده است. نمونه ها تحت تنش موثر ۱۰۰ کیلو پاسکال تحکیم یافته اند. همه ی آزمایشها تحت شرایط کنترل تنش برشی و با بارگذاری سینوسی انجام گرفته است. فرکانس اعمال بار برشی ۰/۵ هرتز بوده است. برای آنالیز داده ها دو معیار خرابی (روانگرایی اولیه معادل ضریب فشار آب حفره ای برابر یک، کرنش برشی دوبرابر دامنه ۵٪) در نظر گرفته شده است. با توجه به نتایج بدست آمده از آزمایشات برش ساده معلوم گردیده است که با اعمال تغییرات در دستگاه، ارزیابی مقاومت روانگرایی امکان پذیر می باشد و نتایج بدست آمده با نتایج آزمایشات انجام شده با دیگر دستگاه ها همسو می باشد و افزایش مقاومت روانگرایی با افزایش چگالی نسبی مشاهده گردید.

کلمات کلیدی: مقاومت روانگرایی، ماسه فیروزکوه، برش ساده تناوبی، آزمایش کنترل تنش

### ۱. مقدمه

روانگرایی یکی از مخربترین بلایای طبیعی مرتبط با زلزله می باشد که در طول سالیان گذشته بسیار مورد توجه محققین قرار گرفته است. در هنگام زلزله، انتشار امواج برشی باعث کاهش حجم ماسه ی شل شده که این سبب افزایش فشار آب منفذی می گردد. از آنجایی که تکانهای لرزه ای خیلی سریع رخ می دهند، خاک غیرچسبنده، تحت بارگذاری زهکشی نشده قرار می گیرد. افزایش فشار آب منفذی سبب می شود که آب رو به بالا به سوی سطح زمین جریان یابد، که به صورت فواره ای از گِل یا جوشش ماسه در سطح زمین ظاهر می شود. ایجاد فشارهای بالای آب منفذی در اثر تکانهای زمین و جریان رو به بالای آب ممکن است ماسه را به حالت روان شده تبدیل کند که به آن روانگرایی گفته می شود (Day 2002). از سال ۱۹۶۴ به علت وقوع روانگرایی در زلزله های نیکاتای ژاپن مکانیزم روانگرایی و شرایط مستعد خاک برای وقوع روانگرایی تحقیقات بسیاری صورت گرفت.

افزایش دقت در شناخت این پدیده و پارامترهای موثر در وقوع آن می تواند به کاهش هزینه ساخت انواع سازه و رسیدن به درجات بالاتری از طراحی ایمن سازه ها منجر شود.

مطالعات بسیاری در تعیین مقاومت روانگرایی ماسه انجام گرفته است. با مطالعه تحقیقات پیشین مشخص گردیده است که در این تحقیقات به ندرت از آزمایش برش ساده تناوبی استفاده گردیده است. در این تحقیق سعی بر آن است که مقاومت روانگرایی ماسه با استفاده از دستگاه برش ساده تناوبی و با اعمال تغییراتی بر دستگاه ارزیابی گردد. خاک استفاده شده در این تحقیق ماسه فیروزکوه است. جهت تعیین مقاومت روانگرایی از دستگاه برش ساده تناوبی (CSS) استفاده شده است. آزمایشات تحت شرایط بار-ثابت و کنترل تنش انجام گرفته است. از مهمترین اهداف این تحقیق بررسی اثر چگالی نسبی و تغییر شرایط آزمایش می باشد.