

## اثر شکل ذرات بر انرژی تلف شده برای ارزیابی روانگرایی Effect of Particle Shape on Wasted Energy for Liquefaction Assessment

یاسمن عبداللهی<sup>1</sup>، نوید خیاط<sup>2\*</sup>

1- گروه مهندسی عمران، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران yasaman.abdollahi66@gmail.com  
2- \*گروه مهندسی عمران، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران ، navid.khayat@gmail.com

### چکیده

این مطالعه روی سه نوع ماسه همدان، رشت و عبدالخان انجام شد. پس از تعیین عدد برای شکل ذرات مورد بررسی در این پژوهش، با استفاده از تست سه محوری در تنش های تحکیمی 100,200 و 400 کیلو پاسکال و قرار گرفتن ماسه ها تحت فرکانس های 0.1، 0.5 و 1 هرتز، در بارگذاری سیکلیک، نتایج بدست آمده در قالب نمودارهایی برای بررسی روانگرایی و نسبت میرایی رسم شد. طبق این نتایج هرچه ذرات تشکیل دهنده ی خاک رو به گردگوشگی و کرویت پیش روند، مقاومت روانگرایی خاک افزایش می یابد. میرایی خاک افزایش می یابد و مساحت آن بیشتر از نوع تیز گوشه در هر حلقه ی هیستریز می شود.

واژه های کلیدی: شکل ذرات، میرایی، روانگرایی، سه محوری، اتلاف انرژی

### 1- مقدمه

قرار گرفتن خاک تحت تنش های استاتیکی و دینامیکی و در نتیجه تغییر در حالات آن، بر رفتار سازه ها در مقابل زلزله تاثیر گذار خواهد بود. پس شناخت دقیق رفتار خاک از لحظه ی ایجاد موج تا رسیدن آن به سطح ضروری خواهد بود زیرا مسائل مربوط به پارامترهای خاک بر زلزله ها تاثیر گذار می باشند.

با تمرکز بر رفتار ماسه های اشباع و خشک، نشان داده شده در کرنش های کوچک اصولا نسبت تخلخل و فشار متوسط محدود بر مدول برشی تاثیر می گذارند. با تغییر در وضعیت پارامتر مدول برشی خاک، وقوع پدیده هایی مانند روانگرایی، کاهش مقاومت برشی در خاک و در پی آنها نشست و خرابی در سازه ها نیز محتمل می شود.

بسیاری از عواملی که بر روی سرعت موج برشی و مدول برشی تاثیر می گذارند بر روی پتانسیل روانگرایی نیز موثرند به همین دلیل و به سبب کاربرد وسیع و نسبتا آسان و کم هزینه ی نتایج اندازه گیری ها، محققان بسیاری در صددند تا بتوانند انطباق میان نتایج سرعت موج برشی و مدول برشی خاک ها را با پتانسیل روانگرایی بدست آورند.

اثر شکل ذرات بر رفتار خاک اوایل سال های 1900 وارد علم ژئوتکنیک شد. وادل (1932) رابلی (1941)، پنتلند (1927) و برخی دیگر تحقیقات خود را بر مبنای شکل و گردگوشگی ذرات بنا کردند. طی تحقیقات در زمینه ی مهندسی به این نتیجه رسیدند که شکل ذرات روی خواص فیزیکی مصالح خاکی اثر می گذارد (سانتاماریا (2004)، مورا و کوان (2000)). در میان ویژگی های مستند شده تحت تاثیر شکل ذرات می توان نسبت تخلخل، زاویه اصطکاک داخلی و ضریب نفوذ پذیری را مهمتر از بقیه ی پارامترها برشمرد. برای تعریف شکل ذرات (مورفولوژی) به منظور طبقه بندی و مقایسه ی دانه ها ملاحظاتی صورت گرفته که شامل طول محور، محیط، سطح، حجم و غیره می باشد.