

تعیین نسبت مقاومت سیکلی در پدیده روانگرایی خاک بر اساس اندازه گیری سرعت موج برشی در آزمایش سه محوری سیکلی

فرشته خراسانی^۱، عبدالحسین حدادی^۲

۱- دانشجوی ارشد گرایش زلزله دانشکده عمران، دانشگاه سمنان

۲- عضو هیئت علمی دانشکده عمران، دانشگاه سمنان

Fereshteh.khorasani@students.semnan.ac.ir

خلاصه

در این مقاله به مطالعه رابطه بین $CRR - V_s$ پرداخته شده است. در ابتدا از مطالعات در دست، معادلات مربوطه برای ماسه های مشخص شده در همان مقاله استخراج گشته و با وارد کردن پارامترهای مجهول در معادلات و مشابه سازی روابط نسبت به هم بر اساس فرم ریاضی، معادلات بر حسب V_s و m شدند و با توجه به سرعت برشی های مختلف CRR ها برای هر رابطه بدست آمد و مقایسه گردید. و به صورت یک نمودار مقایسه آورده شد. لازم به ذکر است که همه بررسی ها در مقالات مربوطه با آزمایش سه محوری انجام شده اند.

کلمات کلیدی: نسبت مقاومت روانگرایی سیکلی، آزمایش سه محوری سیکلی، عناصر خمشی (Bender Element)، سرعت موج برشی

۱. مقدمه

روانگرایی پدیده ای است که هنگام وقوع زلزله در خاکهای سست اشباع اتفاق می افتد. نیروی ارتعاشی زلزله منجر به تغییر چیدمان ذرات خاک سست در کنار یکدیگر می شود. این امر سبب می شود که فشار آب منفذی درون ماسه زیاد و فشار بین ذره ای کم شود. زمانی که این اضافه فشار برابر با تنش موثر اولیه خاک قبل از وقوع زلزله شود اصطلاحاً پدیده روانگرایی رخ داده است [۱]. عبارت روان گرایی در مکانیک خاک برای اولین بار توسط هازن [۲] در مسئله شکست سد کالاوراس در کالیفرنیا مطرح شد.

با وجود آنکه مفهوم روان گرایی خاک پیش تر برای مهندسان شناخته شده بود اما پس از زمین لرزه های ۱۹۶۴ نیگاتا (شکل ۱) و ۱۹۶۴ آلاسکا (شکل ۲) مورد توجه مهندسان قرار گرفت. همچنین روانگرایی عامل اصلی ویرانی های سانفرانسیسکو در زمین لرزه ۱۹۸۹ لومپریئا (شکل ۳) و بندر کوبه در زمین لرزه بزرگ هانشین در سال ۱۹۹۵ بود (شکل ۴).

در بسیاری از کشورهای پیشرفته آیین نامه ساخت و ساز مهندسان را مجبور می کند که اثرات روانگرایی خاک را در طراحی ساختمان ها، پل ها، سدها و سازه های نگهدارنده در نظر بگیرند [۳] [۴] [۵]. تا کنون مطالعات عمدتاً بر روی ماسه خالص و ماسه هایی با مقدار کم از ریزدانه / شن تمرکز داشته است.

ماسه های شل در اثر بار وارده تمایل به متراکم شدن دارند اما ماسه های متراکم در مقابل تمایل به افزایش حجم دارند. اگر خاک از آب اشباع باشد، مانند خاکی که پایین تر از سطح آب زیرزمینی یا سطح دریا است، آنگاه آب فضای میان دانه های جامد را پر می کند (فضای حفره ای) حال اگر فشاری به خاک وارد شود، این فشار به آب موجود در این فضاهای خالی وارد می گردد در مقابل آب تلاش می کند تا از فضای حفره ای خاک تحت فشار خارج شود و به جایی با فشار کمتر سرازیر گردد. با این حال اگر فشار سریع وارد شود و به اندازه کافی بزرگ باشد یا به تعداد زیاد تکرار شود به گونه ای که آب فرصت آن را پیدا نکند تا دور بعدی که دوباره بار وارد می شود از میان دانه های خاک به بیرون جاری شود، آنگاه فشاری در آب بوجود می آید که از تنشی که باعث کنار هم و در تماس نگه داشتن دانه های جامد خاک می شود بسیار فراتر می رود. حال وقتی خاک این چنین ساختارش را از دست می دهد و تماس میان دانه های جامد از بین می رود، دیگر هیچ مقاومتی از خود نشان نمی دهد و مانند یک سیال جاری می شود.