



بررسی تجربی میان مدت تأثیر تزریق گاز نیتروژن بر روی کاهش پتانسیل روانگرایی در خاک های ماسه ای اشباع در درصد رطوبت ۲۰ و ۲۱ درصد

علی اصغر داداشی^۱، جلال بازرگان^۲، امین داداشی^۳

^۱دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان، alida_2012@yahoo.com

^۲دانشگاه زنجان، jbazargan@znu.ac.ir

^۳دانشگاه تربیت مدرس، a_dadashi@modares.ac.ir

چکیده

در مقاله حاضر از طریق تزریق گاز به صورت دستی و به وسیله یک سوزن به قطر ۲ میلی متر متصل به یک کپسول گاز نیتروژن جهت پر نمودن خلل و فرج خاک استفاده شده است. روش کار بدین گونه است که ابتدا نمونه خاک ماسه ای خشک با مقدار معینی آب مخلوط شده و نمونه به حالت نیمه اشباع تبدیل می شود. سپس ماسه مرطوب به درون جعبه ای شیشه ای با ابعاد مشخص و به طور لایه لایه ریخته شده و مقدار مشخصی متراکم می گردد. آن گاه جعبه یا شده بر روی میز لرزه قرار می گیرد و تجهیزات جانبی مانند نشست سنج و پایه ها به آن جهت اندازه گیری نشست های قائم متصل می گردند. سپس با حرکت میز لرزه با شتابی مشخص بین ۰/۴g تا ۰/۶g مقادیر نشست های قائم در زمان های ۳، ۶ و ۱۲ ساعت پس از تزریق در سطح خاک قرائت می گردد. نتایج نشان می دهد که هر چه از زمان تزریق گاز می گذرد گاز خروجی از نمونه ها افزایش یافته و آن ها در زمان کوتاه تری به روانگرایی می رسند. مقادیر کاهش نشست بسته به نوع ماسه، مقدار تراکم، درصد رطوبت، مقدار تزریق و مدت زمان ماندگاری گاز درون نمونه، می توانند بین ۶۸ تا ۹۵ درصد نسبت به زمان های پس از تزریق گاز (۳، ۶ و ۱۲ ساعت) متغیر باشند.

واژه های کلیدی

روانگرایی، گاز نیتروژن، نشست قائم، میان مدت، درجه اشباع

مقدمه

روانگرایی خاک^۱ پدیده ای است که به دلیل کاهش سختی و مقاومت خاک در اثر وارد آمدن نیروی زلزله یا یک بارگذاری سریع صورت می گیرد. خاک های ماسه ای سست و اشباع بیشترین پتانسیل را برای روانگرایی دارند. در طول زلزله، تنش برشی ناشی از زلزله موجب حرکت و جابجایی ذرات خاک می شود و به علت کوتاه بودن زمان اعمال زلزله و عدم فرصت کافی برای زهکشی در خاک اضافه فشار آب حفره ای افزایش می یابد که در هر سیکل بارگذاری این اضافه فشار آب حفره ای با مقدار قبلی خود به صورت تجمعی افزایش می یابد

و تا جایی ادامه دارد که تنش مؤثر در خاک به سمت صفر میل کند، یعنی در واقع در حین زلزله خاک تبدیل به یک مایع با وزن مخصوص γ_{sat} می شود که دانه های جامد آن در آب غوطه ور شده و هیچ تنشی را تحمل نمی کنند پس تمامی سازه های واقع بر این نوع خاک ها به صورت غوطه ور در خاک درمی آیند.

کازاگرانده^۲ ۱۹۳۶ اولین محققى بود که به تمایل ماسه های سست و اشباع برای کاهش حجم تحت اثر بارگذاری متناوب در شرایط زهکشی شده توجه نمود و ملاحظه کرد که این امر باعث افزایش فشار آب منفذی در شرایط زهکشی نشده می شود. با وجود آنکه مفهوم روان گرایی خاک پیش تر برای مهندسان شناخته شده بود اما پس از زمین لرزه های ۱۹۶۴ نیگاتا و ۱۹۶۴ آلاسکا مورد توجه مهندسان قرار گرفت. این موضوع تا سال ۱۹۵۳ عینیت نیافته بود تا اینکه پدیده مشابهی توسط مقامی کوبو^۳ (۱۹۵۳) شناخته شد و نام روانگرایی به عنوان یک موضوع با اهمیت مهندسی به آن نسبت داده شد. همچنین روانگرایی عامی اصطلاحی ویرانی های سان فرانسیسکو در زمین لرزه ۱۹۸۹ لومپریتا و بندر کوبه در زمین لرزه بزرگ هانشین در سال ۱۹۹۵ بود. همچنین ویرانی های شدید کوه در منطقه مسکونی و حومه ای کرایست چرچ در زلاندنو در طول زمین لرزه ۲۰۱۰ کنتربریو اتفاق افتاد و شدیدتر از آن در زمین لرزه ۲۰۱۱ زلاندنو، همگی ناشی از روانگرایی خاک بود.

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 نگه دارنده در نظر بگیرند.

در سال ۱۹۷۶ ایشی هارا^۴ و همکاران گزارش دادند که مخازن نفتی که بر روی خاک های ماسه ای قرار داشته اند که به روش شناوری ارتعاشی متراکم شده بودند در زلزله ۱۹۷۸ می یاجیکن - اوکی

² Casgrande

³ Mogami kubo

⁴ Ishihara

¹ Liquefaction