



تأثیر تغییر ساختار ناشی از ثابت دی الکتریک آلاینده‌های آلی بر نشست‌پذیری و نفوذپذیری بتن‌ونیت تحکیم عادی یافته

وحیدرضا اوحدی^{۱*}، محمد سعید فخیم‌جو^۲

۱- استاد گروه عمران، دانشگاه بوعلی سینا

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران - محیط زیست، دانشکده مهندسی عمران،

پردیس دانشکده‌های فنی، دانشگاه تهران

*vahidouhadi@yahoo.ca

خلاصه

حضور آلاینده در سیال منفذی خاک منجر به تغییر در خواص فیزیکی و رفتاری خاک می‌شود. مطابق نظریه‌ی لایه‌ی دوگانه، ثابت دی‌الکتریک به عنوان پارامتر کلیدی در فرآیند اندرکنش رس و مواد آلی مطرح می‌باشد. در این مقاله اثر آلاینده‌های آلی متفاوت بر تغییرات نشست‌پذیری و ضریب نفوذپذیری بتن‌ونیت تحکیم عادی یافته مورد مطالعه قرار گرفته‌است. نتایج نشان می‌دهد که کاهش ثابت دی‌الکتریک سیال منفذی منجر به فشرده شدن لایه‌ی دوگانه و در نتیجه کاهش نیروی دافعه‌ی بین ذره‌ای می‌شود. در این راستا تمایل پولک‌های رسی برای نگهداری و جذب آب کاهش یافته و از این رو، حضور سیال آلی با ثابت دی‌الکتریک کم، رفتار خمیری خاک را کاهش می‌دهد. در ازای کاهش ۸۱ درصدی ثابت دی الکتریک، میزان ضریب نفوذپذیری خاک تا ۵۶ برابر افزایش می‌یابد.

کلمات کلیدی: بتن‌ونیت، ثابت دی الکتریک، نفوذپذیری، آلاینده آلی، تحکیم.

۱. مقدمه

آب‌های زیر زمینی به عنوان یکی از منابع مهم تأمین نیاز آبی به ویژه در مناطق دارای بحران کمبود آب، شناخته شده‌اند. حفظ کیفیت و سلامت این منبع مهم مستلزم جلوگیری از نفوذ آلودگی به سفره آب زیرزمینی است. خاک‌های رسی به دلیل نفوذ پذیری بسیار کم (10^{-7} تا 10^{-12} cm/s) مصالح مناسبی برای جلوگیری از ورود آلاینده به سفره‌ی آب زیرزمینی می‌باشند. از این رو در مراکز دفن مهندسی زباله از بسترهای رسی به عنوان مصالح آب بند به صورت گسترده استفاده می‌شود. با این وجود تکیه به پایین بودن ضریب هدایت هیدرولیکی برای اطمینان از عدم آلودگی منابع آب زیرزمینی کافی نخواهد بود. نتایج مطالعات آزمایشگاهی و تئوریک انجام شده توسط بولت [۱]، اولسون و مصری [۲]، فرناندز و اویگلی [۳]، باربور و فردلند [۴]، چن و همکاران [۵]، موسو و همکاران [۶] و رومرو و همکاران [۷] نشان می‌دهد که تغییر در خواص سیال منفذی می‌تواند به صورت قابل توجه‌ای خواص خاک‌های رسی از جمله ضریب نفوذپذیری خاک را دچار تغییر نماید. در واقع تعادل برقرار شده بین نیروهای بین ذره‌ای و نیروهای اعمال شده‌ی خارجی، وقتی تغییری در مشخصات سیال منفذی رخ می‌دهد می‌تواند تحت تأثیر قرار گیرند [۸].

این رفتار در خاک‌های رسی با استفاده از تئوری لایه‌ی دوگانه قابل توصیف می‌باشد. مطابق این نظریه سطح باردار کانی رسی و توزیع بار

اطراف آن به عنوان لایه دوگانه شناخته می‌شود. مرکز گرانی این بارها به فاصله‌ی $\frac{1}{k}$ از سطح کانی رسی به عنوان ضخامت لایه دوگانه تعریف شده که از معادله (۱) قابل محاسبه است [۹].

$$\frac{1}{k} = \left(\frac{\varepsilon \cdot DkT}{\gamma n \cdot e^{\gamma v}} \right)^{\frac{1}{\gamma}} \quad (1)$$