



طراحی و ساخت یک نفوذسنج جدید جهت اندازه‌گیری نفوذپذیری لاینرهای خاکی در تقابل با شیرابه زباله شهری

ادوین صفری^۱، مهدی جلیلی قاضی زاده^۲

تهران، خ انقلاب، خ قدس، نبش کوچه آذین، شماره ۲۳، دانشکده محیط زیست

mjalili@ut.ac.ir

خلاصه

از آنجاکه مهم‌ترین فاکتور در طراحی یک لاینر، نفوذپذیری آن در تقابل با شیرابه می‌باشد لذا اندازه‌گیری صحیح و دقیق نفوذپذیری لاینر خاکی در مقیاس آزمایشگاهی از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است. اندازه‌گیری نفوذپذیری لاینرهای خاکی به کمک روش‌های موجود با خطای زیادی همراه است و در حدود ۱۰ تا ۱۰۰ برابر با مقدار واقعی نفوذپذیری لاینر تفاوت دارد. در این تحقیق ابتدا روش‌های آزمایشگاهی توصیه شده در استانداردهای مختلف جهت اندازه‌گیری نفوذپذیری لاینرهای خاکی بررسی شده و سپس با توجه به نقاط ضعف و قوت این روشها، روش پیشنهادی برای تعیین نفوذپذیری لاینر خاکی در آزمایشگاه ارائه گردیده و به تبع آن برای اندازه‌گیری این پارامتر، دستگاه جدیدی طراحی شده که طرز کار آن بر مبنای روش استاندارد هد افشان می‌باشد. اشباع نکردن خاک قبل از آزمایش، استفاده از نفوذسنج با دیواره صلب و استفاده از شیرابه به عنوان مایع نفوذکننده از مهم‌ترین اصلاحاتی است که نسبت به روش‌های استاندارد اعمال شده است. در نهایت نفوذپذیری لاینر رسی ساخته شده از خاک محل دفن کهریزک در تقابل با شیرابه تولیدی این محل، به کمک دستگاه طراحی شده اندازه‌گیری شده است که نتایج آن حاکی از عملکرد قابل قبول نفوذسنج پیشنهادی در اندازه‌گیری نفوذپذیری لاینرهای خاکی می‌باشد.

کلمات کلیدی: نفوذسنج، لاینر خاکی، شیرابه، نفوذپذیری.

مقدمه

عمده‌ترین مشکل محل دفن مواد زاید جامد شهری، شیرابه و گاز تولید شده در اثر تجزیه زباله‌های دارای ترکیبات آلی می‌باشد. در این بین مهم‌ترین عامل آلودگی آب در محل دفن مواد زاید جامد، شیرابه است که با ورود به آبهای سطحی یا زیرزمینی مخاطرات بهداشتی و زیست‌محیطی برای موجودات زنده ایجاد می‌کند.

ویژگیهای خاص ترکیب زباله شهری در ایران از جمله درصد بالای مواد فسادپذیر و رطوبت و همچنین شرایط خاص اقلیمی نظیر بارندگی کم و تبخیر زیاد سبب شده است که شیرابه حاصله دارای بار آلودگی بالایی در مقایسه با کشورهای صنعتی باشد. از آنجا که این شیرابه با نفوذ در آبهای زیرزمینی می‌تواند خسارات جبران‌ناپذیری را به وجود آورد می‌بایست سیستمی برای کنترل نشت شیرابه به داخل آبهای زیرزمینی پیش‌بینی شود که مانع از نفوذ گردد. از این رو آستری تحت عنوان لاینر^۲ در کف محل دفن کارگذاری می‌شود که در واقع این لایه مرزی است که محیط پاک و آسیب‌پذیر بیرون محل دفن را از محیط آلوده و آسیب‌رسان داخل آن جدا می‌کند.

از طرف دیگر از آنجا که گزینه‌های مختلف لاینر بر هزینه‌های محل دفن بهداشتی بسیار موثر است، لذا انتخاب صحیح و مبتنی بر دانش و قضاوت مهندسی لاینر، جهت کنترل نفوذ شیرابه در بهینه کردن اختصاص هزینه‌ها بسیار موثر است. در حال حاضر استفاده از لاینرهای خاکی به دلیل وجود مصالح مناسب در محلهای دفن در ایران و همچنین هزینه کمتر نسبت به سایر لاینرها، می‌تواند گزینه قابل قبولی باشد. با توجه به مطالعات مختلف انجام شده، اکثر محققان معتقدند که مهم‌ترین فاکتور در انتخاب لاینرهای خاکی، نفوذپذیری لاینر و تغییرات آن در تقابل با شیرابه است. لذا اندازه‌گیری نفوذپذیری لاینر خاکی و بررسی اثر شیرابه بر این پارامتر بسیار حائز اهمیت است.

^۱ استادیار دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران

^۲ دانشجوی دکتری مهندسی محیط زیست دانشگاه تهران