

بررسی مقاومت برشی لایرهای ماسه - بنتونیتی در لندفیل‌های مهندسی

هادی علی اشرفی¹، کاظم بدو²

1- کارشناس ارشد عمران - خاک و پی، دانشگاه ارومیه

2- استاد گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی، دانشگاه ارومیه

h.aliashrafi@urmia.ac.ir

k. badv@urmia.ac.ir

خلاصه

ترکیبات ماسه-بنتونیت بعنوان موانع هیدرولیکی با کیفیت قابل کنترل و هزینه نسبتاً پایین و اجرای راحت از جمله ترکیبات نوین می‌باشند که بدلیل دو خصوصیت عمده نفوذپذیری پایین و تورم بالا به منظور استفاده در لایه‌های عایق از جمله لایر مدفن‌های مهندسی زباله (لندفیل) مورد توجه مهندسين ژئوتکنیک قرار گرفته است. در لایرهای لندفیل باید از مصالحی استفاده کرد که علاوه بر داشتن نفوذپذیری پایین، پایداری و مقاومت کافی در برابر بارهای وارده در طول عمر لندفیل را داشته باشند. در این تحقیق، 4 ترکیب ماسه-بنتونیت با درصدهای بنتونیت 10، 20، 30 و 40 تهیه شد و مقادیر مقاومت‌های برشی، چسبندگی و زاویه اصطکاک داخلی آنها از طریق آزمایش برش مستقیم، بدست آمده و با یکدیگر مقایسه گردید. نتایج حاکی از آن است که تاثیر بنتونیت در رفتار برشی ترکیبات محسوس بوده و این ترکیبات حداقل معیار مقاومت در لایرهای لندفیل را برآورده می‌کنند.

کلمات کلیدی: ترکیبات ماسه-بنتونیت، مقاومت برشی، لایر مهندسی، مدفن زباله

1. مقدمه

بی شک، امروزه یکی از اساسی‌ترین مشکلات حال حاضر و آینده بشر، مشکلات زیست محیطی می‌باشد که در صورت عدم توجه جدی به آن، سکونت انسان را در کره خاکی، بسیار دشوار خواهد کرد. مهندسين ژئوتکنیک نیز سهم قطعی در حل مشکلات پیش روی بشر، داشته و دارند. یکی از مهمترین عواملی که می‌تواند موجب آلودگی‌های زیست محیطی بخصوص آبهای زیرزمینی گردد، انتقال آلودگی از طریق محل‌های دفن سنتی زباله در شهرهاست. حجم انبوه و متراکم زباله در مدفن‌های سنتی، باعث آلودگی آبهای زیرزمینی از طریق نفوذ شیرابه به لایه‌های زیرین می‌شود. یکی از اصلی‌ترین راهکارهای حل مشکلات زیست محیطی در دنیا و بخصوص در ایران، احداث لندفیل (محل دفن مهندسی زباله) می‌باشد. لایرهای احداث شده در لندفیل، اغلب متشکل از خاک رسی خالص است. نفوذناپذیری، از مهم‌ترین ویژگی‌های لایرهای لندفیل بوده و معمولاً مقدار آن باید از 1×10^{-9} کمتر باشد [1]. در لایرهای رسی بدلیل تشکیل ترک‌های انقباضی، احتمال نشت افزایش یافته و به تبع آن نفوذپذیری نیز افزایش می‌یابد. بنابراین این لایرها نتوانسته‌اند رضایت کامل مهندسين ژئوتکنیک را جلب نمایند.

ترکیبات ماسه-بنتونیت با داشتن خصوصیات نفوذپذیری پایین و بدون ایجاد ترک‌های انقباضی در آنها، ترکیباتی کارآمد می‌باشند [2]. لایه‌های عایق علاوه بر نفوذپذیری پایین می‌بایست در برابر فشار هیدرولیکی، تنش همه‌جانبه و نیز سربار روی این لایه‌ها مقاوم بوده تا بتوان از این ترکیبات در طول عمر مفید پروژه بهره جست. بنابراین دانستن رفتار مکانیکی لایه‌های عایق در اشل آزمایشگاهی، جهت ارزیابی عملکرد این لایه‌ها امری لازم و ضروری است. در این مقاله نیز مقاومت برشی ترکیبات ماسه-بنتونیت با درصدهای وزنی بنتونیت 10، 20، 30 و 40 از طریق آزمایش برش مستقیم بررسی گردید. در ادامه با رسم پویش گسیختگی، پارامترهای مقاومتی (زاویه اصطکاک داخلی و چسبندگی) هر یک از ترکیبات ماسه-بنتونیت بدست آمده و با یکدیگر مقایسه شد. در نهایت با توجه به تحقیقات انجام شده بخصوص در زمینه نفوذپذیری ترکیبات ماسه-بنتونیت و برآورد رفتار تراکمی و مکانیکی حاصل از این تحقیق، ترکیب بهینه ماسه-بنتونیتی پیشنهاد گردید.