

تعیین زاویه اصطکاک بین فصل مشترک شمع بتن پلیمری محصور شده در FRP لوله‌ای و خاک ماسه‌ای

وحید توفیق^۱، وهب توفیق^۲

۱- استادیار دانشکده عمران دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته کرمان، کرمان، ایران

۲- استادیار دانشکده عمران دانشگاه صنعتی شریف تهران، تهران، ایران

v.toufigh@kgut.ac.ir

خلاصه

هدف انجام این تحقیق، بررسی و بدست آوردن زاویه اصطکاک بین فصل مشترک شمع و خاک ماسه‌ای است که مواد مورد استفاده شمع از بتن پلیمری محصور شده در FRP لوله‌ای (استوانه‌ای) است. بتن پلیمری شامل مخلوطی از مصالح سنگ دانه‌ای ریز و اپوکسی رزین است و FRP که همان پارچه با الیاف کربن است. برای بدست آوردن زاویه اصطکاک بین فصل مشترک این نوع شمع و خاک ماسه‌ای از دستگاه برش مستقیم استفاده شده است. شایان ذکر است در این تحقیق بعد از بدست آوردن نتایج زاویه اصطکاک بین شمع بتن پلیمری محصور شده در FRP و خاک ماسه‌ای، نتایج آن را با سایر نتایج آزمایشگاهی زاویه اصطکاک بین فصل مشترک خاک ماسه‌ای با شمع بتن سیمانی محصور شده در FRP و شمع فولادی مقایسه شده است.

کلمات کلیدی: اپوکسی رزین، FRP، زاویه اصطکاک، شمع، خاک ماسه‌ای

۱. مقدمه

در اواخر دهه ۶۰ میلادی هنگامی که قیمت کربن کاهش یافت توجه مهندسين برای استفاده از FRP در ساخت و طراحی‌های خود قوت گرفت، بخصوص در مهندسی عمران از FRP در سازه‌ها و پل‌های فولادی و بتنی مورد استفاده قرار گرفته است، بخاطر خواص فوق‌العاده این مواد که این خواص شامل مقاومت زیاد FRP در کشش، انعطاف‌پذیری زیاد و دوام زیاد این مواد در محیط‌های اسیدی و قلیایی [1]. بتن پلیمری که در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفته است ترکیب مواد پتروشیمی اپوکسی رزین با سنگ‌دانه ریز است که این نوع بتن دارای معایب و مزیت است. مهم‌ترین عیب این نوع بتن از نظر اقتصادی است چون مواد اپوکسی رزین گران‌تر از سیمان است، اما مزیت اصلی بتن پلیمری که نمی‌شود آن را انکار کرد مقاومت فشاری بسیار بالای آن نسبت به بتن سیمانی است که حدود ۳ تا ۴ برابر است. از دیگر مزیت‌های بتن پلیمری نسبت به بتن سیمانی این است که بتن پلیمری ۵ تا ۹ برابر زودتر به مقاومت نهایی می‌رسد نسبت به بتن سیمانی، بتن پلیمری حدود ۳ تا ۵ روز طول می‌کشد که به مقاومت نهایی برسد اما بتن سیمانی حدود ۲۸ روز [2].

مهندسين ژئوتکنیک از دیرباز برای مسلح و مقاوم کردن خاک از روش‌های تثبیت خاک به بمانند ژئوسنتتیک و ژئوگرید استفاده می‌کنند. یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های مهندسين ژئوتکنیک کم بودن دوام این مواد در بعضی از خاک‌ها است بمانند خاک‌های اشباع و نیم اشباع و یا خاک‌های اسیدی و قلیایی. امروزه برای رفع این مشکل طراحان از FRP استفاده می‌کنند. FRP که پارچه‌ای از الیاف کربن که وقتی با مایع اپوکسی رزین آغشته می‌شود و بعد از گذشت ۳ روز مقاومت کششی FRP به ۳۱۰ MPa و مدول الاستیسیته ۲۵ GPa می‌رسد. مصالح دیگری که در این تحقیق مورد بررسی و استفاده قرار می‌گیرد بتن پلیمری است که مقاومت فشاری آن حدود ۶۳ MPa است [3-4].

۲. اهداف این تحقیق و مروری بر کارهای گذشته