

بررسی تأثیر مشخصه‌های بافت بر خصوصیات مکانیکی پارچه شبکه‌ای تقویت‌کننده آسفالت

حمیده تشکری شاد^{۱*}، محمد شیخ‌زاده^۲، داریوش سمنانی^۱، عزت‌اله حقیقت^۱

چکیده:

ژئوتکستایل‌ها، گروه مهمی از ژئوسنتتیک‌ها بوده که دارای کاربردهای گسترده در مهندسی عمران و کشاورزی می‌باشند. امروزه با پیشرفت تکنولوژی و پیدایش ژئوتکستایل‌های جدید، دامنه کاربرد این شاخه از صنعت در جهان به شدت رو به گسترش است. در این تحقیق، استحکام کششی و خصوصیات خمشی ژئوتکستایل‌های بافته شده با بافت‌های سرژ، اطلس، ریپس، پاناما، مخمل پودی و تافته مورد مقایسه قرار گرفته است. همچنین تأثیر نوع بافت بر خصوصیات مکانیکی نمونه‌ها مورد تجزیه و تحلیل واقع شده‌اند و علت رفتارهای کششی و خمشی بافت‌های فوق مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج نشان داد بافت تافته دارای بیشترین استحکام کششی و همچنین بیشترین میزان شقی در میان بافت‌های مورد آزمایش قرار گرفته است.

مقدمه

ژئوسنتتیک‌ها منسوجاتی با ضخامت کم و با قدرت تحمل بار بالا می‌باشند که به همراه خاک، سنگ یا هر ماده مرتبط با مهندسی ژئوتکنیک به کار برده می‌شوند تا عملکرد یا هزینه‌ها را بهبود بخشند. آمار موجود، بیانگر افزایش مصرف این نوع منسوجات در جهان می‌باشد [۱].

معرفی ژئوتکستایل

یکی از انواع ژئوسنتتیک‌ها، ژئوتکستایل‌ها هستند. ژئوتکستایل کلمه‌ای مرکب از دو واژه ژئو^۱ به معنای خاک و تکستایل^۲ به معنای منسوج است. بنا به تعریف ASTM ژئوتکستایل‌ها منسوجات نفوذپذیر و انعطاف‌پذیری هستند (معمولاً از الیاف مصنوعی) که به همراه خاک، سنگ یا هر ماده مرتبط با مهندسی ژئوتکنیک به کار برده می‌شوند تا عملکرد یا هزینه‌ها را بهبود بخشند [۲]. کاربردهای عمده ژئوتکستایل‌ها در صنایع، از جمله کنترل فرسایش خاک، نگهداری و زیرسازی جاده‌ها، استحکام بخشی و تقویت بخشی خاکریزها، پل‌های شناور و نگهداری دیواره‌ها می‌باشد.

تحقیقات انجام شده

لینگ و مهری [۳] رفتار کششی ژئوگرید (زیرمجموعه ژئوسنتتیک) تحت بارهای دوره‌ای را بررسی کردند. باسورست و کای [۴] تأثیر تغییر دامنه و فرکانس (از ۰/۱ تا ۳/۵ هرتز) با بار دوره‌ای (۱۰ سیکل) را روی خواص کششی ژئوگرید تهیه شده از پلی‌استر و پلی‌اتیلن با دانسیته بالا، مورد مطالعه قرار دادند. مونتالی و موراسی [۵] آزمایش فوق را با دامنه فرکانس ۰/۱ تا ۱ هرتز برای ۱۰۰۰۰ سیکل انجام دادند. هر دو گروه محققین از بارهایی با دامنه ۲۰٪، ۴۰٪، ۶۰٪ استفاده کردند. آشوامی و بوردیو [۶] رفتار کششی ژئوتکستایل‌های تهیه شده از پلی‌پروپیلن بی‌بافت و پلی‌استر بافته شده را بررسی نمودند. حائری و نورزاد [۷] ماسه ساحلی تقویت شده با ژئوتکستایل را تحت فشار سه‌بعدی قرار داده و رفتار مکانیکی و همچنین اثر ضخامت نمونه را بررسی کردند. نتایج نشان داد که ژئوتکستایل‌ها باعث افزایش پیک استحکام و ازدیاد طول محوری شکست و انعطاف‌پذیری ماسه می‌شود.

روش تحقیق

برای بررسی تأثیر نوع بافت پارچه بر روی خواص مکانیکی بافت تقویت‌کننده آسفالت،

شش نوع پارچه با بافت‌های سرژ H2/2، اطلس S1/4Z*2، ریپس R2/2، پاناما H2/2، مخمل پودی و تافته تهیه گردید. سپس استحکام و ازدیاد طول تا حد پارگی نمونه‌های تولیدی اندازه‌گیری شد. این بافت‌ها به وسیله ماشین هاتراسلی که چله آن به شکل بخشی چله کشی شده بود، تولید شدند. هر بخش چله شامل ۱۱ نخ تار می‌باشد. پودگذاری نیز به شکل بخشی صورت گرفت به نحوی که در هر بخش ۱۰ پود بافته شده است. نخ تار و پود هر دو از جنس نایلون بوده و پس از بافت، به منسوج قیر تزریق شد. استحکام و ازدیاد طول طبق استاندارد ASTM D 5034 و با استفاده از دستگاه Zwick اندازه‌گیری گردید. به طوری که طول اولیه کلیه نمونه‌ها (فاصله بین دو فک دستگاه) ۱۵ سانتی‌متر و سرعت اعمال کشش توسط دستگاه ۱۰۰ میلی‌متر در دقیقه بوده است. به منظور انجام آزمایش خمش طبق استاندارد ASTM D 1388، از هر نوع بافت ۴ نمونه به ابعاد ۲۵×۲۰۰ میلی‌متر مربع آماده و طول خمش برای هر نمونه بافت اندازه‌گیری گردید. مقاومت خمشی از رابطه (۱) به دست می‌آید:

$$G = PL^3/8 \quad (1)$$

که در آن P: وزن واحد سطح نمونه و L: طول نمونه مورد آزمایش می‌باشد. با توجه به اینکه وزن واحد سطح نمونه‌ها اختلاف آشکاری نداشتند، تجزیه و تحلیل نتایج با توجه به طور خمش نمونه‌ها انجام گرفت.

نتایج و بحث

استحکام و ازدیاد طول تا حد پارگی

نتایج حاصل از آزمایش استحکام و ازدیاد طول تا حد پارگی در جدول (۱) و نمودار (۱) و (۲) آمده است. همان‌طور که در این جدول مشاهده می‌شود، از میان بافت‌های مورد آزمایش قرار گرفته، میانگین نیروی لازم جهت گسیختگی بافت تافته بیشترین است. علت این امر می‌تواند وجود نقاط درگیر بیشتر در بافت تافته نسبت به سایر بافت‌ها باشد، که باعث افزایش استحکام آن شده است. همان‌طور که در نمودار (۱) مشاهده می‌شود، بعد از بافت تافته، نیروی ماکزیمم تا حد پارگی بافت‌های مخمل پودی، ساتن، پاناما، ریپس، سرژ به

- Geo.

- Textile.



جدول ۱. نیروی ماکزیمم، ازدیاد طول بافت‌های مختلف

Fmax(N)		E(mm)		نوع بافت
μ	γ	μ	ν	
۷۹۸/۰۰	۷۱/۹۰	۳۸/۶۹	۴/۰۹	T2/2
۹۵۱/۷۷	۶۷/۵۰	۴۲/۱۱	۷/۰۸	S1/4Z*2
۸۰۰/۰۰	۳۷/۳۴	۴۰/۲۲	۹/۵۲	R2/2
۸۲۵/۳۴	۱۷۲/۴۱	۳۶/۰۳	۸/۵۹	H2/2H2/2
۱۰۲۲/۱۵	۴۹/۶۰	۴۰/۸۲	۰/۷۷	مخمل پودی
۱۱۵۷/۹۶	۱۰۸/۶۷	۴۹/۳۱	۷/۱۵	تافته

که در این تحقیق مورد مطالعه قرار گرفت، بافت تافته دارای بیشترین نقاط و در نتیجه بیشترین شقی است. شقی بافت‌ها به قرار زیر است:

ساتن = پاناما > سرژه > ریپس > مخمل پودی > تافته

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از آزمایش‌ها نشان داد که بافت تافته به کار گرفته شده در ژئوتکستایل دارای بیشترین استحکام نسبت به بافت‌های دیگر است. از طرف دیگر طول خمش ژئوتکستایل بافته شده با بافت تافته بیشترین از بافت‌های دیگر است. در نتیجه بافت تافته دارای شقی بیشترین از دیگر بافت‌ها می‌باشد.

پی‌نوشت

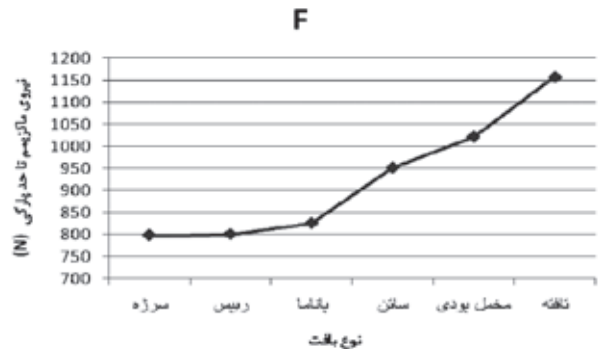
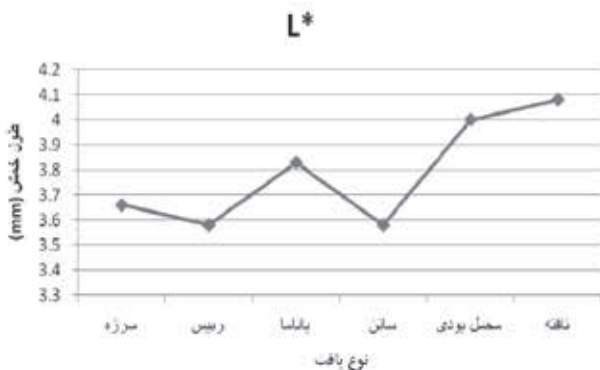
۱. دانشکده مهندسی نساجی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران
۲. دانشکده مهندسی نساجی، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان

* hamideh_shad@aut.ac.ir

منابع در دفتر مجله موجود است.

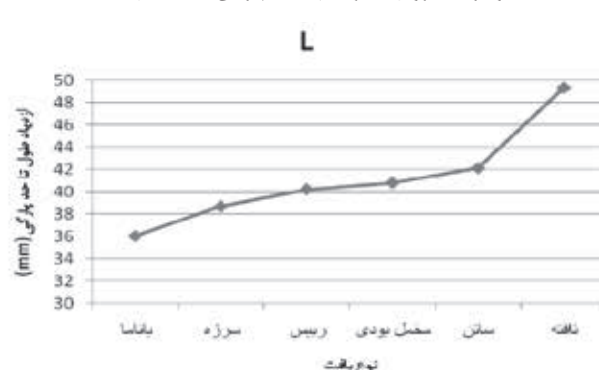
جدول ۲: طول خمش بافت‌های مختلف

نوع بافت	T2/2	S1/4Z*2	R2/2	H2/2H2/2	مخمل پودی	تافته
μ	۳/۶۶	۳/۵۸	۳/۸۳	۳/۵۸	۴/۰۰	۴/۰۸
ν	۰/۱۵	۰/۳۳	۰/۳۹	۰/۰۲	۰/۲۵	۰/۱۵



نمودار ۱. نیروی ماکزیمم تا حد پارگی بافت‌های مختلف

نمودار ۳. طول خمش بافت‌های مختلف



نمودار ۲. ازدیاد طول تا حد پارگی بافت‌های مختلف