

При подальшій обробці зусилля спочатку знижується до значень 80...90 Н/мм, а потім спостерігається усталений режим, для якого зусилля становить 110 Н/мм. Експеримент проводили у десятиразовій кратній повторюваності. Розбіжність значень питомого зусилля становила 4%, що свідчить про достовірність отриманих результатів.

Висновки

На основі проведених досліджень запропоновано ескізне конструктивне виконання робочих органів машини для видалення металокорду, розроблено і розраховано електрогідравлічний привод машини, а також електричну схему керування.

Надійшла 03.07.2009

УДК 625.7

ВИЗНАЧЕННЯ СТІЙКОСТІ ДРЕНУЮЧИХ ГЕОСИНТЕТИЧНИХ МАТЕРІАЛІВ ДО ДІЇ ЦИКЛІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

І.П. ГАМЕЛЯК

Національний транспортний університет

В.В. КОСТРИЦЬКИЙ, Л.А. ДМИТРЕНКО, Л.Ф. АРТЕМЕНКО

Київський національний університет технологій та дизайну

Викладено результати досліджень стійкості дренажних геосинтетичних матеріалів, які використовують у дорожньому будівництві до дії циклічних навантажень

Об'єкти та методи дослідження

В існуючих методах випробування дренажних геосинтетичних матеріалів (ГМ) для дорожнього будівництва немає показників, які б характеризували поведінку матеріалу в конструкції, з урахуванням значної кількості прикладання навантажень (від 30 тис. до 3 млн.) за період експлуатації конструкції [1,2].

Постановка завдання

З метою розробки методу оцінювання стійкості дренажних матеріалів до дії повторних навантажень за рахунок визначення зміни граничної міцності ГМ під дією циклічних навантажень розтягнення, тертя та вигину виконано ряд досліджень. Роботи виконувалися в червні – вересні 2008 р. на замовлення ТОВ «Гідрозахист». Випробовували два види найбільш поширеного термоскріпленого нетканого геосинтетичного матеріалу при різних навантаженнях.

Результати досліджень та їх обговорення

Для проведення досліджень була використана установка для випробування кордових ниток на втому типу 5–24–1 виробництва «Метрімпекс» (Угорщина) та розривна машина з похибкою вимірювання не більше 0,2 Н з лещатними затискачами з постійною швидкістю деформації.

Відбір проб проводився таким чином:

- з кожної точкової проби вирізали по п'ять елементарних проб з довжиною (200 ± 2) мм, шириною (50 ± 1) мм, для визначення розривного навантаження матеріалу, що випробовується;
- для визначення стійкості до повторювальних навантажень від кожної точкової проби вирізали п'ять елементарних проб довжиною (420 ± 1) мм і шириною (50 ± 1) мм;

– один кінець кожної проби згинали на 50 мм та отриману петлю для підвішування навантажень зшивали.

Випробування здійснювали за наступною методикою:

визначали розривне навантаження проб (P_o) згідно з нормативним документом щодо методу випробування матеріалу;

підготовлені проби довжиною 370 мм заправляли на установці (рис. 1).

Один кінець елементарної проби заправляли у затискач 5, для цього знімали верхню притискну частину затискача, поміщали пробу матеріалу, та закріплювали верхню частину затискним гвинтом 6.

Гачком, що входить до комплекту приладдя установки, заправляли пробу між валиками таким чином, щоб проба була між валиками. Проби навантажували тягарцями.

Значення навантаження на пробу приймали рівним (5,0; 10,0; 15,0; 20,0%) від граничної міцності проб.

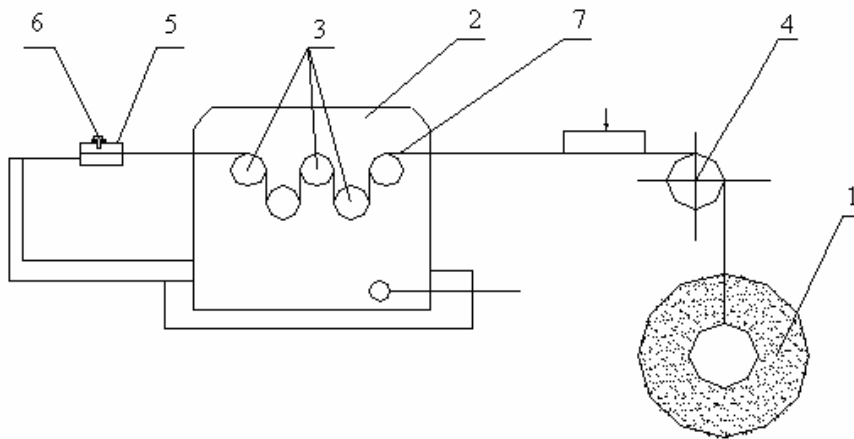


Рис. 1. Схема заправки елементарної проби в установку:

1 – навантажувальний тягарець; 2 – каретка; 3 – валики; 4 – направляючий диск; 5 – зажимний пристрій; 6 – зажимний гвинт; 7 – елементарна проба

На пробах, що піддавались 10 тис. циклів прийнятого навантаження, визначали граничну міцність. Якщо зразки при заданому навантаженні руйнувалися під час випробувань, вони вважали такими, що не забезпечують витривалість при експлуатації та в подальшому дослідженні матеріалу навантаження зменшували на один рівень.

Коефіцієнт витривалості матеріалу при заданому рівні навантаження K_1 у відсотках вираховували за такою формулою:

$$K_1 = \frac{P_1}{P_o} \cdot 100, \quad (1)$$

де P_o , P_1 – відповідно, гранична міцність проб до і після випробування на витривалість.

Проба вважається такою, що витримала випробування, якщо вона при заданому рівні навантаження 5, 10, 15 або 20% від граничної міцності після 10 тис. циклів деформування, зруйнувалась, а коефіцієнт витривалості її більший або дорівнював 50%.

Витривалість матеріалу оцінювалась максимальним навантаженням, при якому всі елементарні проби, що були піддані циклічним деформаціям не зруйнувались, а коефіцієнт їх витривалості більш 50 %.

З метою встановлення остаточних параметрів випробування ГМ за наведеною методикою визначення стійкості до дії циклічних навантажень розтягнення, тертя та вигину й опробування методики, нижче наведені результати випробування двох нетканих термоскріплених ГМ – Турар® марок SF-40 і SF-560 виробництва фірми Du Pont de Nemours.

Випробування вибраних матеріалів проведені за фізико-механічними показниками (табл. 1), що були прийняті при оцінці якості ГМ і за розробленою методикою (встановлені навантаження, при яких коефіцієнт витривалості матеріалів після дії 10 тисяч циклічних навантажень становить більш 50 %).

Таблиця 1. Фізико-механічні показники ГМ

Назва показника	Турар® SF-40	Турар® SF-56	Метод випробувань
1. Поверхнева щільність, г/м ²	136	190	[1]
2. Коефіцієнт варіації поверхневої щільності, %	4,0	4,3	-
3. Товщина, мм: під навантаженням:			[1]
2 кПа	0,43	0,53	
20 кПа	0,41	0,53	
200 кПа	0,38	0,48	
4. Стійкість до продавлювання кулькою, Н	430	353	ГОСТ 8847-85
5. Гранична міцність, кН/м			[1]
за довжиною	7,6	10,0	
за шириною	4,7	4,8	
6. Подовження при граничній міцності, %			[1]
за довжиною	35,0	49,4	
за шириною	26,8	40,0	
7. Січна жорсткість (при подовженні на 5 %), кН/м			[1]
за довжиною	80	133	
за шириною	110	130	

Результати випробувань на витривалість за описаною методикою наведені на рис. 2 – 5 та в табл. 2.

Звертає на себе увагу зменшення ресурсу міцності та зменшення деформативності матеріалу (площа обмежена залежністю «напруження – відносна деформація») при дії різних рівнів циклічних навантажень, що може бути характеристикою стійкості матеріалу в експлуатації (рис. 2, 3).

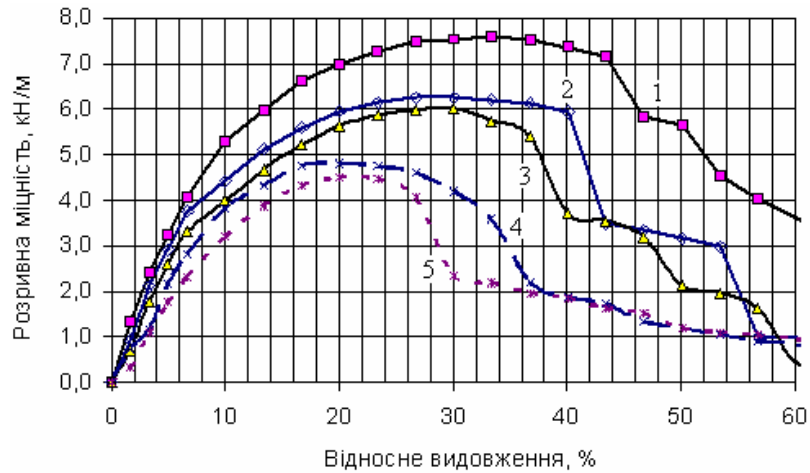


Рис. 2. Зміна розривної міцності від відносного видовження зразків при різних навантаженнях: 1–без втоми; 2–5%; 3–10%; 4–15%; 5–20% від руйнуючого після 10 тис. циклів для Турар® марки SF-40

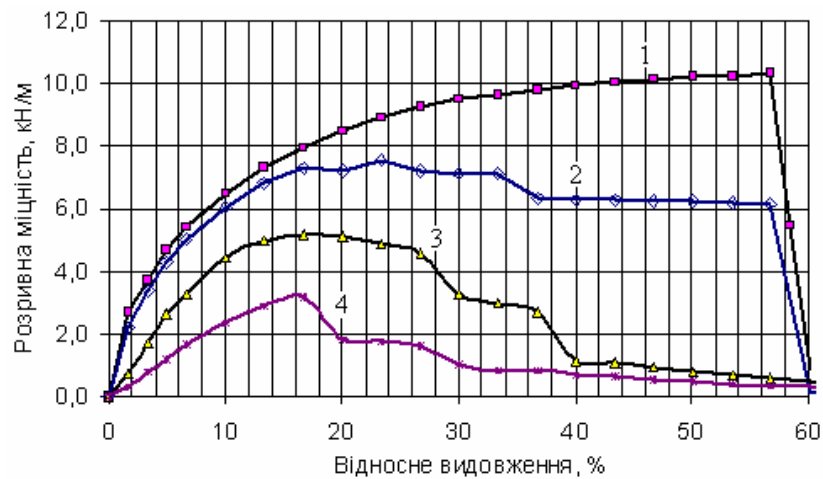


Рис. 3. Зміна розривної міцності від відносного видовження зразків при різних навантаженнях: 1– без втоми; 2– 5 % ; 3– 10%; 4 – 15% від руйнуючого після 10 тис. циклів для Турар® марки SF-56

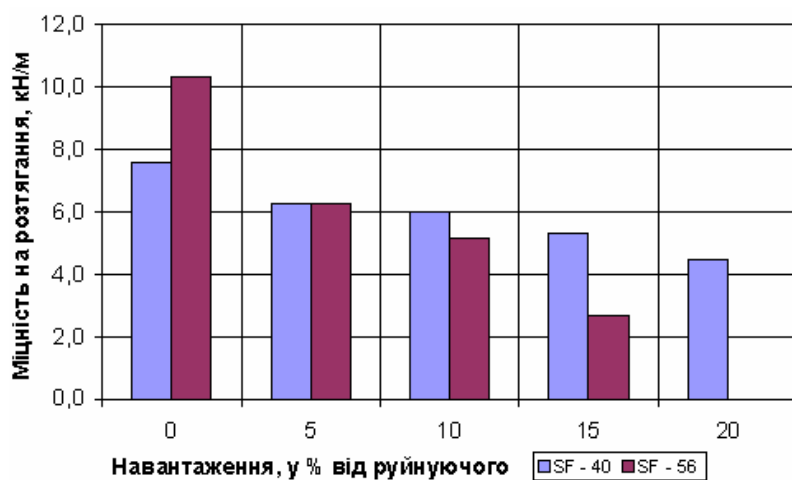


Рис. 4. Результати визначення граничної міцності матеріалів Турар® SF - 40 та Турар® SF - 56 до і після випробувань на витривалість

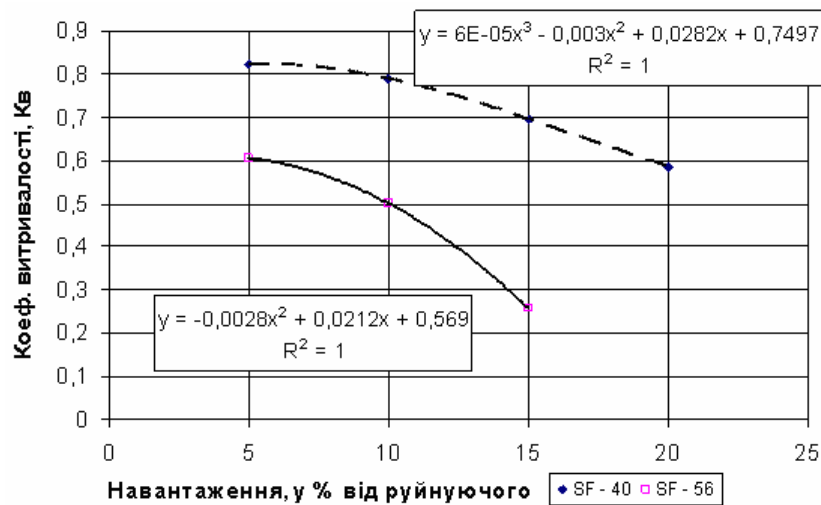


Рис. 5. Зведені результати визначення коефіцієнту витривалості матеріалів Турар® SF 40 та Турар® SF 56

Таблиця 2. Результати випробувань на витривалість

Навантаження в % від руйнуючого	Максимальне напруження, кН/м	Максимальне видовження, %	Коефіцієнт витривалості, K _e
Турар® SF - 40			
0	7,60	33,40	1,00
5	6,43	28,67	0,81
10	6,30	29,23	0,709
15	5,30	16,70	0,62
20	4,50	21,71	0,52
Турар® SF - 56			
0	10,35	56,78	1,00
5	6,30	50,10	0,52
10	5,20	16,70	0,43
15	2,65	16,70	0,22

ГМ пройшли випробування до дії циклічних навантажень при навантаженнях 5, 10, 15 і 20% від граничної міцності.

Зразок Турар® SF 40 під час випробувань на витривалість за даною методикою при навантаженнях 20 % від граничної міцності витримав від 3 до 6 тисяч циклів, а зразок Турар® SF 56 – при навантаженні – 15 % від граничної міцності витримав від 2 до 4 тисяч циклів.

Висновки

Таким чином, проведені дослідження дозволили розробити та відпрацювати методику визначення стійкості до дії циклічних навантажень дренажних геосинтетичних матеріалів, що використовуються у дорожньому будівництві.

Розроблена методика дає можливість:

- визначити граничні багатоциклові навантаження, при яких ГМ зберігають міцність більше ніж на 50 %;
- порівнювати ГМ щодо витривалості до дії багатоциклових навантажень;
- вибирати ГМ для цільового призначення при експлуатації з урахуванням їх стійкості до багатоциклових навантажень.

Для зменшення відхилення результатів випробувань від найбільш вірогідного значення необхідно проводити відбраковування окремих зразків перед випробуванням на витривалість за показниками поверхневої щільності або структури.

ЛІТЕРАТУРА.

1. СОУ 45.2–00018112–025: 2007. Матеріали геосинтетичні. Методи випробувань. – К.: Укравтодор, – 2007. – 109 с.
2. Shevchuk V., Mozgovoy V., Gamelyak I., Shevchuk E. Laboratory test method to evaluate the installation damage of geotextiles. – Proceedings of the 8th International Conference on Geosynthetics. – Vol. 4, Yokohama, –2006. – p. 1535– 1538.

Надійшла 01.10.2009

УДК 621.91

ВЗАЄМОДІЯ СТРУМЕНЯ, ЩО ДІЄ ПІД КУТОМ, З ОЧИЩУВАНОЮ ПОВЕРХНЕЮ

М.Й. БОНДАРЕНКО, В.В КОСТРИЦЬКИЙ, І.В. ПЕТКО

Київський національний університет технологій та дизайну

Розглянуто дію плоского струменя на очищувану поверхню, представлено залежності для визначення швидкостей у струминному та пограничному шарах

Взаємодію струменя, що діє на поверхню перпендикулярно чи під кутом, наведено в багатьох джерелах, але в основному розглядаються питання визначення силових параметрів струменя. Зокрема в роботі [5] наведено залежності для визначення силових параметрів дії розтічної хвилі, що утворюється від перпендикулярного струменя, на очищувану поверхню.

Об'єкти та методи дослідження

Об'єктом досліджень є процес видалення забруднень з поверхонь. При вирішенні завдань, що поставлені в цій роботі, використано сучасні методи теоретичних досліджень, які базуються на теорії міцності, опору матеріалів та гідравліки.

Постановка завдання

Завданням дослідження є визначення основних параметрів струменя, що діє на очищувану поверхню під кутом.

Результати та їх обговорення

При взаємодії з площиною, що розташована перпендикулярно до потоку, струмінь розвертається уздовж площини і утворює струминний δ та пристінний δ_m пограничні шари (рис.1).