

СОУ «МАТЕРІАЛИ ГЕОСИНТЕТИЧНІ. МЕТОДИ ВИПРОБУВАНЬ»

Боднар І.Д.

Гамеляк І.П.

Національний транспортний університет

Журба Г.В.

ТОВ “Євроізол Geosynthetics”

Відколи геотекстилі були розроблені текстильною промисловістю, їх властивості оцінювались звичайними випробуваннями текстильних матеріалів. Невдовзі стало зрозумілим, що ці тести не відображають реальної поведінки геосинтетика, особливо при контакті матеріалу з ґрунтом. З 70-х років минулого століття за кордоном почали розробляти нове обладнання і методики випробувань, які більш реально моделюють роботу геотекстилю. Через декілька років були прийняті норми ISO¹, ASTM², DIN³ та AASHTO⁴ [1]. Ці методи стандартних випробувань забезпечили загальну основу і стали прийнятними не лише в країнах європейської співдружності, але й для всього світу.

На даний час в Україні відсутній нормативний документ, який би регламентував методи випробувань ГМ. Відсутність такого документа викликає труднощі при проектуванні, будівництві та контролі якості матеріалів і є стримувальним фактором використання геосинтетики. Це пов'язано з тим, що на теперішній час при виборі ГМ користуються їх номінальними характеристиками замість розрахункових, які б чітко відображали поведінку матеріалів у дорожній конструкції за конкретних умов експлуатації. Тому колективом компанії “Євроізол Geosynthetics” на замовлення корпорації “Укравтодор” було розроблено СОУ “Матеріали геосинтетичні. Методи випробувань”, який надасть змогу встановити характеристики геосинтетичних матеріалів з наступним порівнянням та вибором найбільш оптимального матеріалу для заданого об'єкту; при оцінці їх відповідності нормативним та проектним характеристикам; при визначенні параметрів лабораторного обладнання, режимів й умов випробувань геосинтетичних матеріалів; при встановленні розрахункових характеристик геосинтетичних матеріалів для проектування дорожніх конструкцій тощо.

Методи випробувань можна об'єднати по характеристиках матеріалу, які визначаються:

- фізичні властивості – загальний опис продукту (матеріал полімеру, геометричні розміри, маса на одиницю площі, товщина під навантаженням тощо);
- механічні властивості – характеризують поведінку матеріалу в різних режимах навантаження (розтяг, продавлювання, повзучість, пошкодження при вкладанні);
- гідравлічні властивості – характеризують розмір отворів матеріалу стосовно фільтрації води і затримання ґрунтових частинок;
- технологічно-експлуатаційні властивості – характеризують поведінку матеріалу при вкладанні для візуальної оцінки пошкодження (залишкова міцність тощо).

¹ International Standard Organisation – Міжнародна організація зі стандартизації (IGS), яка була заснована в Парижі (1983 р.).

² American Society for Testing and Materials в США (1898 р.).

³ Deutsches Institut für Normung в Німеччині (1917 р.).

⁴ The American Association of State Highway and Transportation Officials в США (1956 р.).

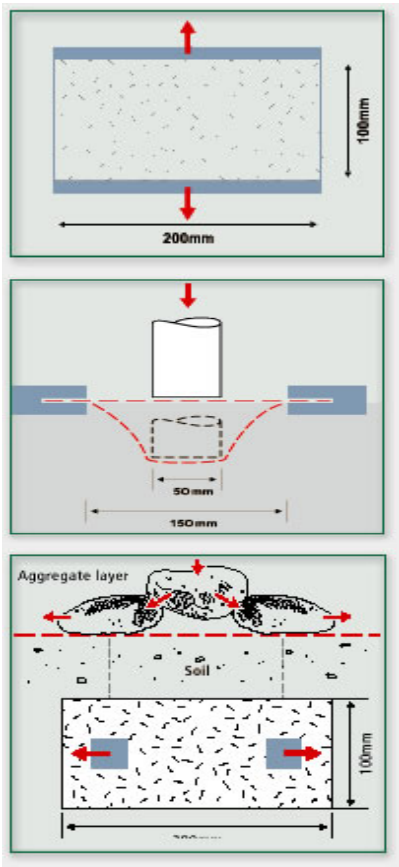
Нижче приведено найбільш широко вживані характеристики:

1. Фізичні властивості

- *Поверхнева щільність* – Маса визначається зважуванням невеликого зразка відомого розміру, взятого уздовж ширини і довжини полотна. Це важлива характеристика, від якої залежать механічні властивості і ціна матеріалу.

- *Товщина при заданому тиску* – Товщина геосинтетика встановлюється при тисках від 2 КПа до 200 КПа, які моделюють умови роботи матеріалу в конструкції під навантаженням.

2. Механічні властивості



Міцність на розтяг

Ці випробування виконуються для всіх типів геосинтетиків і геосіток на зразках 200 мм шириною і 100 мм довжиною. Поздовжнє зусилля прикладається до зразка до моменту його розриву. При цьому заміряються видовження і поглинена енергія.

Випробування на статичне продавлювання (CBR)

Стальний плунжер (50 мм в діаметрі) тисне з постійною швидкістю в центр зразка, який затиснуто між двома стальними кільцями. Заміряються максимальне зусилля тиску і переміщення при максимальному зусиллі.

Грейферна міцність згідно ASTM D4632

Постійно збільшуване навантаження прикладається в поздовжньому напрямку до моменту розриву. Заміряються величина грейферної міцності і видовження зразка. Це випробування моделює напруження розтягу, які виникають в геотекстилю в результаті вертикального тиску, внаслідок якого кам'яний матеріал намагається зміститись в бік.

3. Гідралічні властивості

- *Визначення типового розміру отворів.* Гранулометричний склад зернистого матеріалу (зазвичай ґрунту) визначають після змочування ґрунту, який розміщений на шарі геотекстиля, що використовують як сито, без навантаження. Типовий розмір отвору відповідає заданому розміру зернистого матеріалу, що просіюють.

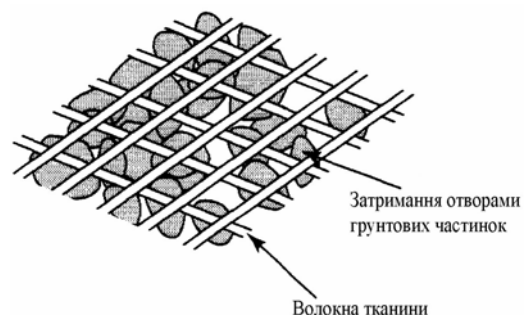


Рис. 1. Затримування ґрунтових частинок отворами геотекстиля

- **Фільтраційна здатність.** Визначається при проходженні водного потоку, нормального до площини геосинтетика, при постійному гідравлічному напорі. Водопроникність оцінюється показником «коефіцієнт фільтрації» K_f .

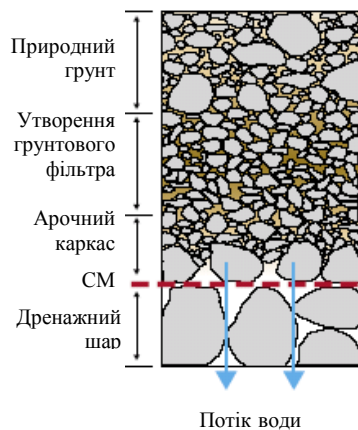


Рис. 2. Схема фільтрації без створення внутрішнього надлишкового гідравлічного тиску

- **Дренуюча здатність.** Характеризує дренавальну здатність під навантаженням. Для оцінки водопроникності в площині полотна допускають застосовувати додатково «показник водопроникності» q .

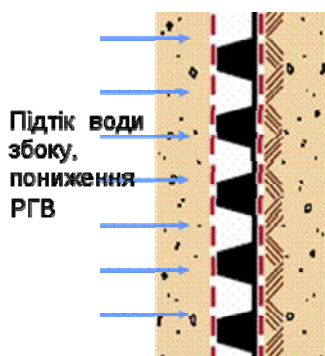


Рис. 3. Схема дренальної здатності геосинтетика під навантаженням

4. Технологічно-експлуатаційні характеристики

Стійкість матеріалу до вкладання в зернисте середовище характеризує пошкодження ГМ при ущільненні. Зразок геотекстиля розміщують між двома шарами щебеневого заповнювача і випробовують на динамічне навантаження. Візуально оцінюють пошкодження матеріалу.

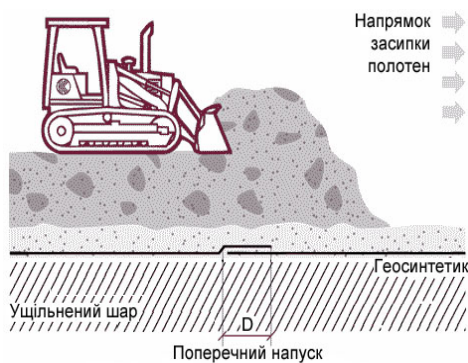


Рис. 4. Пошкодження геосинтетика при вкладанні

Висновок

Фізико-механічні, гідравлічні та технологічно-експлуатаційні властивості дозволяють раціонально підходити до вибору найбільш оптимального ГМ при проектуванні земляного полотна та земляних конструкцій для конкретних умов експлуатації відповідно з діючими напруженнями і деформаціями в конструкції, які виникають при дії зовнішнього навантаження та впливі погодно-кліматичних факторів.

Література

1. Koerner R.M. Designing with Geosynthetics. – New Jersey. – 5th, – 2005. – 796 p.
2. ГОСТ 29104.0-91 – 29104.16-91.Ткани технические.
3. AASHTO M288 Standard Specification for Geotextile Specification of Highway Applications, – 1998. – 35 p.
4. Shevchuk V., Mozgovoy V., Gamelyak I., Shevchuk E. Laboratory test method to evaluate the installation damage of geotextiles – 8-th Inter. Confer. On Geosynthetics (8IGC). – V.4. – 2006. – P. 1535-1538.
5. EN ISO 10318 Geosynthetics. Terms and definitions, 2000.– 34 p.
6. EN ISO 10319 Geotextiles. Wide-width tensile test, 1996. – 11 p.
7. EN ISO 11058 Geotextiles and geotextile-related products. Determination of water permeability characteristics normal to the plane, without load, 1992. – 18 p.
8. EN ISO 12956 Geotextiles and geotextile-related products. Determination of the characteristic opening size, 1992. – 13 p.
9. EN ISO 12958 Geotextiles and geotextile-related products. Determination of water flow capacity in their plane, 1992. – 14 p.
10. ENV ISO 10722-1 Geotextiles and geotextile-related products. Procedure for simulating damage during installation – Part 1: Installation in granular materials, 1990. – 7 p.
11. СОУ 45.2-00018112-025:2007. Будівельні матеріали. Матеріали геосинтетичні. Методи випробувань. – К.: Укравтодор, 2007. – 110 с.