

АТМОСФЕРОСТІЙКІСТЬ ГЕОСИНТЕТИЧНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ДОРОЖНЬОГО БУДІВНИЦТВА

Колос О.М., студ. гр. АД-424

Науковий керівник – Лапіна О.І., к.т.н., доцент

(кафедра Автомобільних доріг і аеродромів, Одеська державна
академія будівництва та архітектури)

Анотація. Наведено результати дослідження атмосферостійкості геосинтетичних матеріалів з різної сировини, які використовуються в дорожньому будівництві. Не виявлено впливу атмосферних факторів на геосинтетику з поліефіру. Показано суттєве погіршення зовнішнього вигляду геосинтетиків з поліпропілену та скловолокна від впливу кліматичних факторів. Рекомендується їх використання в шарах дорожній одягу та у земляному полотні, і не рекомендується на схилах насипів і виїмок, де шар ґрунту відносно малий.

Згідно з даними, що надані експертами FMI (Future Market Insights), в таких країнах як США через 10 років сумарний загальносвітовий обсяг споживання геосинтетиків збільшиться в 2,5 рази [7]. В Україні використання геосинтетичних матеріалів набуває все більшої популярності в багатьох галузях виробництва, а особливо в дорожньому будівництві. Останнім часом з'явилася велика кількість продуктів вітчизняного виробництва, який не поступаються за якістю, основними властивостями і ефективністю закордонним аналогам, але при цьому коштують в кілька разів дешевше. Наприклад, Акваізол [6] та Pulsar (Україна). Не дивлячись на активну політику імпортозаміщення, геосинтетичні продукти закордонних виробників широко представлені на українському товарному ринку: Тураг (Люксембург), Тірртех (Угорщина), Bradas (Польща) та інші.

Робота присвячена **актуальній темі** дослідження властивостей матеріалів від різних виробників у вигляді в'язаних геосинтетичних решіток, що використовуються у дорожньому будівництві.

Згідно актуальним вимогам, сучасна геосинтетика повинна бути не тільки довговічною, виключно стійкою до агресивного хімії та механічних пошкоджень, а також морозостійкою, атмосферостійкістю, біостійкістю [5]. Цим питанням присвячені роботи: Гамеляка І.П., [1] Журби Г.В., Тітова О.А., Шатило Т.В., Спірякова Є.О., Боднар І.Р., Черняєва Є.В. [4], Баль О.М. [2], Коернера Р.М. [3] та інших.

Для розвитку будівельної дорожньої галузі в даний час існує велика

потреба в поширенні упорядкованих результатів наукових досліджень в області геосинтетичних матеріалів. В даній роботі **предметом дослідження** були в'язані георешітки з різних сировинних матеріалів.

Мета роботи полягає в отриманні алгоритмів прогнозування зміни параметрів структури і експлуатаційних властивостей геосинтетичних решіток під впливом кліматичних факторів, а саме поперемінних температур, вивітрювання, впливу ультрафіолетового та ультрачервоного випромінювання. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні **завдання**: проаналізувати існуючий ринок геосинтетичних решіток для дорожнього будівництва, розглянути геометричні моделі структур основов'язаних георешіток, вивчити можливі конфігурації елементів волокон; обрати ряд матеріалів, які необхідні для вирішення конкретного технологічного завдання з однаковою геометрією та характеристиками міцності, але з різної сировини; провести випробування геосинтетичних решіток на атмосферо-стійкість відповідно до сучасних нормативних документів; проаналізувати вплив атмосферних факторів на властивості геосинтетичних решіток; запропонувати рекомендації щодо використання геосинтетичних решіток у дорожньому будівництві.

При капітальному будівництві певної ділянки автомобільної дороги III технічної категорії запроектовано дорожнє покриття нежорсткого типу. Одним з технологічних рішень було влаштування прошарків з геосинтетичних матеріалів з метою підвищення міцності земляного полотна та зменшення прогину дорожнього одягу при економії будівельних матеріалів, зокрема щебеню (рис. 1).

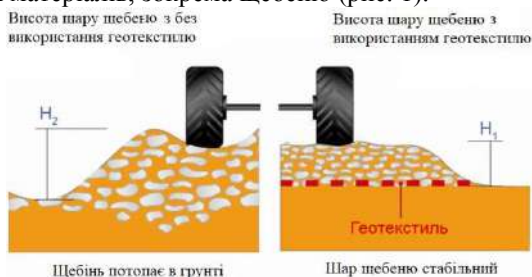


Рис. 1. Вплив георешіток на міцність та економічні показники.

Геосинтетичний прошарок складався з двох шарів – дренаючого та армуючого (рис. 2). В якості дренаючого бар'єру використовували геомат Тгіах, який не тільки дозволив контролювати водно-тепловий баланс насипу, але й використовувався як бар'єрний шар між матеріалами насипу та дорожнього одягу. Матеріал для армуючого

шару необхідно було обрати та обґрунтувати вибір. Початковими вимогами були: щільність геосинтетичної решітки $350\text{г}/\text{м}^2$, можливість забезпечення міцності конструкції дорожнього одягу, а також можливість використання для зміцнення укосів насипів та виїмок.



Рис. 2. Використання геосинтетичних решіток на об'єкті.

Для дослідження були обрані геосинтетичні решітки з поліефірного, поліпропіленового та скловолокна. Дослідження атмосферостійкості проводились в автоматичній кліматичній камері ТН-DG, що імітує клімат та дозволяє встановлювати режими температури, вологості, вітрового впливу, UF- та IR-випромінювання. Дослідження проводились в режимі UIT120x50, що відповідає 5-річному циклу. Після закінчення випробування всі зразки дослідженні на вимірювальному мікроскопі МІР-2 з 200-кратним збільшенням.

Мікро- та макроаналіз структури решіток з різних матеріалів дозволили провести візуальну оцінку пошкоджень. Представлені георешітки в'язані з поліефірного (рис. 3,а), поліпропіленового (рис. 3,б) та скловолокна (рис. 3,в). На фото загальний вигляд георешіток збільшено у 10-20 разів. Особливість руйнування в'язаних георешіток полягає в малій лінійній щільності та наявності в їх структурі ґрунтових петель з ниток основи, які добре видно на фотографії. На одній стороні розташовуються остови петель, на іншій – платині дуги. Ці петлі скріплюють нитки в вузлах зв'язку решітки і утримують їх від розшарування при контакті з будівельним матеріалом.

Після випробувань геосинтетичної решітки з поліефірного волокна (рис. 3,а) спостерігаються незначні відшарування зовнішнього шару в місцях збільшення напруги під час випробування. Видно, що значних руйнувань в структурі георешітки не спостерігається. Георешітка з поліпропілену (рис. 3,б) зруйнована у місцях ровінгу, причому руйнування ґрунтових ниток не відзначається. Георешітка зі скловолокна (рис. 3,в), зазнала значних пошкоджень при вивітруванні, практично втративши армуючі властивості. Спостерігається руйнування вузлів зв'язку георешітки в зв'язку з розривом стеклониток, розрив ребер георешітки, а також їх зміщення вздовж

напрямку їх осі. До того, крім розривів, є деструкція одиничних ниток.

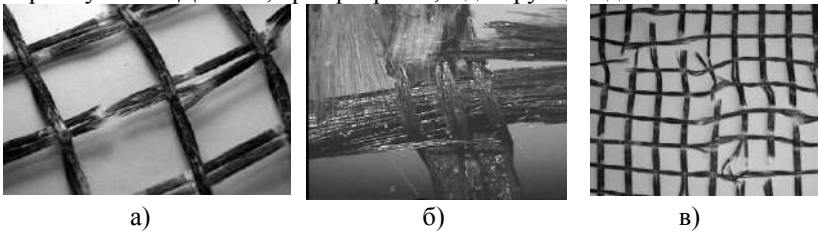


Рис. 3. Вид георешіток після випробування в кліматичній камері: а) – поліефірна; б) – поліпропіленова; в) – скловолокниста.

Таким чином, поліефірні геосинтетичні матеріали можуть бути рекомендовані для армування земляного полотна, дорожнього одягу та укріплення укосів. Поліпропіленові та скловолокнисті решітки чутливі до атмосферних впливів, отже використання на укосах без достатнього захисного шару ґрунту не бажано, однак, враховуючи високі міцнісні показники, георешітки з цих матеріалів можуть бути рекомендовані для використання в тілі насипу та в шарах дорожнього одягу.

Висновки та результати:

- проведено випробування поліефірних, поліпропіленових та скло-волоконних георешіток на атмосферостійкість відповідно до сучасних нормативних документів;
- проаналізовано вплив атмосферних факторів на властивості георешіток з різної сировини;
- запропоновано рекомендації щодо використання геосинтетичних матеріалів у дорожньому будівництві.

Література:

1. Дмитриченко М.Ф., Дмитрієв М.М., Гамеляк І.П., Райковський В.Ф., Якименко Я.М. Надійність конструкцій дорожнього одягу. Навч. посібник. К.: НТУ. 2012. 206 с.
2. Баль О.М., Костик Б.В. Ефективність застосування геотекстилю в конструкції залізничної колії. Механіка і фізика руйнування будівельних матеріалів та конструкцій. 2014. Вип. 10. С. 221-228.
3. Koerner R.M. Designing with Geosyntheics. N. J., USA, 2005. 580 p.
4. Черняєв Є.В. Срок службы геотекстильных материалов. Путь и путевое хозяйство. 2010. С. 37-39.
5. ГБН В.2.3-37641918-544: 2014. Автомобільні дороги. Застосування геосинтетичних матеріалів у дорожніх конструкціях. К: Міністерство інфраструктури України, 2014. 147 с.
6. <http://www.aquaizol.ua>
7. <https://www.futuremarketinsights.com>