

УДК 625.089(045)

к.т.н., доцент Дробішинець С.Я.,  
к.т.н. Шимчук О.П.,

Луцький національний технічний університет

## ВИКОРИСТАННЯ ГЕОСИНТЕТИЧНИХ МАТЕРІАЛІВ У ДОРОЖНЬОМУ БУДІВНИЦТВІ

*Описано можливість використання геосинтетичних матеріалів у дорожньому будівництві. Наведено основні переваги та недоліки геосинтетичних матеріалів. Описано основні властивості геотекстилю. Наведено області застосування геосинтетичних матеріалів.*

**Ключові слова:** геосинтетика, геотекстиль, геосітки, геомембрани.

Сучасні умови стабільного зростання обсягу вантажоперевезень, кількості й тоннажу транспорту, що перетинає дорожні магістралі і невеликі шосе, закономірно потребують удосконалення технологій дорожнього будівництва, укладання такого надійного полотна, яке буде здатне прослужити протягом дуже довгих років без деформацій (колійність), пошкоджень (тріщини, западини) і руйнування. На сьогоднішній день самим прогресивним рішенням для посилення та зміцнення дорожньої основи є сучасні геосинтетичні матеріали - ткани і неткани матеріали (полотна), широко застосовуються для армування (стримування, зміцнення) ґрунту з метою його посилення під дорожнім полотном.

У сучасному дорожньому будівництві може використовуватися різноманітна геосинтетика в залежності від початкових параметрів ґрунту і його характеристики, якості використовуваного насипного матеріалу і планованої інтенсивності експлуатації майбутнього дорожнього покриття, а також від багатьох інших даних. У зв'язку з різноманітністю завдань використання, сьогодні і геотекстиль виробляється у великій різноманітності марок, типів, розмірів, технічних параметрів. Зокрема існують такі полімерні армуючі матеріали як: геотекстиль дренаж (сучасна геомембрана з абсолютними показниками водонепроникності); плоскі геосітки (міцний і довговічний армуючий матеріал); геотекстиль георешітка (міцна георешітка з прямокутними або квадратними осередками різного розміру); геомати (запобігає ерозії ґрунту) ; склосітка та інші.

Різні георешітки, склосітки та інші геосинтетичні матеріали в дорожньому будівництві використовуються для вирішення цілого спектру проблем (рис. 1), пов'язаних з активною експлуатацією майбутнього дорожнього полотна. Включений в проектування будівництва доріг геотекстиль дозволяє значно покращити якісні та експлуатаційні характеристики дорожньої основи, збільшити термін його служби без необхідності проведення ремонтних робіт.

Саме тому сучасні проекти доріг передбачають використовувати в будівництві об'ємні георешітки або інші геосинтетичні полотна. Покладена між нижнім ґрунтовим і верхнім фінальним шаром дорожнього покриття геосітка, георешітка або інша геосинтетика в залежності від ситуації дозволяє значно підвищити опірність дорожнього полотна до механічних навантажень, зрушень всередині покриття, проникнення в ґрунт сипучих матеріалів і частинок ґрунту і, як наслідок, усунути причини утворення колійності, тріщин, вибоїн та інших пошкоджень і деформацій.



Рис.1 Приклади використання геосинтетичних матеріалів.

Геосинтетичні матеріали - клас полімерних будівельних матеріалів - в дорожньому будівництві виконують функції армування, розподілу і дренажування. Застосування сучасних геосинтетичних матеріалів і розробка на їх основі прогресивних технічних рішень, що стало можливим в останнє десятиліття, дозволили істотно підвищити ефективність дорожнього будівництва і довговічність дорожніх конструкцій без збільшення їх матеріаломісткості, праце- і енерговитрат.

Переваги застосування геосинтетичних матеріалів: низька чутливість до присутніх в ґрунті агресивних речовин; простота в укладанні; нижча вартість; можливість використовувати місцевий ґрунт, уникаючи заміни його ґрунтом з вищими фізико-механічними характеристиками.

Геосинтетичні матеріали поділяються на декілька класів: геотекстилі (неткані і ткані); геосітки і георешітки; геомембрани; геокомпозитні матеріали.

Синтетичні полімери надають геотекстилю специфічні для полімерів позитивні властивості: водо і морозостійкість; універсальна корозійна стійкість; мала вага (щільність полімерів близько  $1 \text{ г/см}^3$ ); висока міцність на розтяг.

Недоліки полімерів (такі як швидке старіння при прямому сонячному опроміненні (УФ-складової) різке падіння міцності при нагріванні до  $80 - 120 \text{ }^\circ\text{C}$  і горючість) при використанні в конструкціях, де переважну частину обсягу становлять сипучі гірські породи, що захищають полімери від світлових і температурних впливів, виявляються заблокованими.

В даний час частіше використовують термін геосинтетичні матеріали (ГМ). Область застосування геосинтетичних матеріалів досить широка: дорожнє, гідротехнічне, підземне, природоохоронне будівництво, також доцільно використання в ландшафтному дизайні.

Застосування геосинтетичних матеріалів в будівництві докорінно змінило характер робіт, пов'язаних із закріпленням укосів, влаштуванням підпірних стінок, основ доріг. Стають непотрібними великі обсяги бетонних та земляних робіт, тому для отримання необхідного результату використовується пісок і армуючі геосітки і георешітки.

У разі облаштування водоймищ або сховищ використовуються плівкові геосинтетичні матеріали, сітки і знову ж місцевий ґрунт. Таким чином, застосування геосинтетичних матеріалів дає чималий економічний ефект, зменшуючи і навіть виключаючи використання таких матеріалів, як бетон, сталь, привізний природний камінь, і полегшуючи проведення робіт. Все це плюс зведене до мінімуму втручання в навколишнє середовище роблять геосинтетичні матеріали екологічно ефективними матеріалами, що в наші дні є найважливішим достоїнством і необхідною якістю матеріалу.

Основні області застосування геосинтетичних матеріалів:

- Дорожнє будівництво. У дорожньому будівництві ГМ застосовуються для влаштування укосів підвищеної крутизни, підпірних стінок, підсилення основ дорожніх насипів, а також для захисту конусів шляхопроводів, армування асфальтових покриттів, поділу конструкційних шарів дорожнього одягу і в якості елементів дренажних систем. При спорудженні укосів підвищеної крутизни або інших армоґрунтових конструкцій в якості армуючих матеріалів використовуються високоміцні геосітки, геоткані, а також об'ємні георешітки. Технологія застосування даних матеріалів дає значну економічну вигоду в порівнянні з такими традиційними методами, як будівництво бетонних підпірних стін, шпунтових огорожень, заміна ґрунтів (при будівництві на слабких основах). Для армування асфальтових покриттів застосовуються геосітки, композиційні матеріали на їх основі і полімерні волокна (дисперсне армування).

- Підземне будівництво. У підземному будівництві ГМ в основному застосовуються в якості гідроізоляції (геомембрани) підземних споруд, пластового і пристінного дренажів (дренажні мати). У порівнянні з традиційними гідроізоляційними матеріалами геомембрани володіють високою еластичністю, стійкістю до механічних і хімічних впливів. Застосування дренажних матів в підземному будівництві дозволяє вирішити три завдання:

1) Зняти гідростатичний тиск ґрунтових вод за рахунок організації пристінного дренажу.

2) Зовнішня гідропароізоляція підземної частини споруди.

3) Зовнішня незнімна опалубка при бетонуванні стін підземної частини споруди.

- Природоохоронне будівництво. ГМ - широко застосовуються для запобігання ерозії ґрунту, а також захисту берегів водойм та їх озеленення. Протиерозійні мати - альтернатива традиційним методам протиерозійного захисту з бетону. Завдяки своїй структурі, протиерозійні мати сприяють швидкому утворенню стійкої кореневої системи. Ще однією істотною перевагою цих матеріалів є те, що ще до утворення рослинного шару мати вже перешкоджають виникненню ерозійних процесів.

Широке застосування знайшли геосинтетичні матеріали при будівництві полігонів поховання відходів.

- Гідротехнічне будівництво. У практиці гідротехнічного будівництва ГМ, а саме геомембрани бентонітові мати, застосовуються в якості гідроізоляції при влаштуванні протифільтраційних завіс, гребель або дамб, а також для організації гідроізоляційних екранів водоймищ, ставків, водойм. Використання геомембран забезпечує гарантовану гідроізоляцію на тривалий термін (кілька десятків років) навіть в умовах агресивних середовищ.

Існують і інші області застосування геосинтетичних матеріалів, наприклад влаштування "зелених дахів", спортивних майданчиків, зелених парковок, парковок на дахах підземних гаражів.

При виборі того чи іншого ГМ необхідно враховувати його властивості, які багато в чому визначаються видом і структурою полімерів. Те, з якого полімеру виготовлений матеріал, визначають його стійкість до температурних впливів, короткочасну і тривалу міцність, стійкість до впливу ультрафіолету, агресивних середовищ. Крім того, дуже важливо суворо виконувати рекомендації по технології виробництва робіт з використанням геосинтетичних матеріалів.

**Висновки.** Геосинтетичні матеріали прості у використанні, їх укладання в конструкцію здійснюються розповсюдженими в будівництві машинами і механізмами, мають високу довговічність, компактні при транспортуванні.

#### **Аннотация**

В статье описана возможность использования геосинтетических материалов в дорожном строительстве. Приведены основные преимущества и недостатки геосинтетических материалов. Описаны основные свойства геотекстиля. Приведены области применения геосинтетических материалов.

**Ключевые слова:** геосинтетика, геотекстиль, геосетки, геомембраны.

#### **Annotation**

The article describes the use of geosynthetics in road construction. The main advantages and disadvantages of geosynthetics are presented. The basic properties of geotextiles are described. The fields of use of geosynthetics materials are described.

**Keywords:** geosynthetics, geotextile, geogrids, geomembranes.