

## УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ УКРІПЛЕННЯ УХИЛІВ ДОРОЖНЬОГО ПОЛОТНА ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ГЕОТЕКСТИЛЮ

Для виготовлення геосинтетиків використовуються різні полімери: поліамід (ПА), поліестер (ПЕТ) (поліфелът (ПЕФ), поліпропілен (PP), поліетилен (ПЕ) та інші. Суміш поліпропілену і поліетилену позначаються як поліолефіни. Для додавання спеціальних властивостей можуть вводиться добавки. Як покриття застосовуються полівінілхлорид (ПВХ), поліетилен, бітум.

Основними характеристиками, які повинні враховуватися при застосуванні геосинтетичних матеріалів, є:

- міцність на розтягування;
- подовження при розриві;
- повзучість;
- міцність на продавлювання;
- модуль пружності;
- водопроникність, в напрямі перпендикулярному площині полотна;
- хімічна і біологічна стійкість;
- стійкість до погодних умов;

Залежно від фізико-механічних показників геосинтетики діляться на 4 класи. Класифікація приведена в таблиці 5.2

Таблиця 5.2 - Класифікація геосинтетичних матеріалів за його характеристиками

Клас	Міцність при розтягуванні, кН/м	Відносне подовження при роздрі, %	Міцність на продавлювання, кН	Міцність на роздрі, кН
1	<4	>25	0,1-0,3	0,05-0,10
2	4-6,9	>25	0,3-1,0	>0,1
3	7-12,9	>25	1,0-2,3	>0,1
4	>13	20-30	>2,3	>0,1

### Основні властивості:

- високий модуль пружності, завдяки якому матеріал може сприймати значні навантаження і виконувати функцію армування малих деформаціях;
- великі подовження при розриві (залежно від типу - до 45 %);
- що універсальна фільтрує здатність, обумовлена специфічною структурою матеріалу, яка виключає впровадження частинок ґрунту в пори і їх засмічення;
- висока опірність роздеру і проколюванню, що особливо цінно при укладанні;
- стійкий до ультрафіолетового випромінювання, не утворює ніяких побічних продуктів, екологічно чистий матеріал.
- матеріал застосовується як розділовий шар між піском, гравієм і іншими частинками для запобігання їх змішуванню, як що фільтрує шар при пристрої дренажних систем і при обмотці дренажних труб, як коріннопрериваючий шар, а також, для захисту гідроізоляції від механічних пошкоджень. Нетканый геотекстиль хімічно інертний до лугів і кислот, стійкий до агресивних біологічних дій.
- геотекстиль утворює розділовий, фільтруючий і армуючий шари між нижнім ґрунтом і насипним матеріалом.
- запобігає заливці насипного матеріалу частинками ґрунту, завдяки чому насипний матеріал зберігає функцію розподілу навантаження і забезпечує стабільність
- запобігає нерівномірному проникненню насипного матеріалу в ґрунт, що сприяє скороченню витрати матеріалу;

- оптимізує ущільнення так, що насипний матеріал не проникає в ґрунт;
- використовується як фільтр між ґрунтом і дренажним заповнювачем;
- запобігає забивці дренажного заповнювача або дренажної труби частинками ґрунту;
- запобіганню обваленню укосів;
- дозволяє будівництво навіть на слабконесучих ґрунтах;
- зменшує деформацію дорожнього полотна.

#### **Опис геосинтетичних матеріалів**

Детальніше властивості геосинтетичних матеріалів розглянемо на окремих прикладах. Представником нетканних геотекстилів був вибраний матеріал концерну Ропі -Тураг, характеристики тканих геотекстилів матеріалів будуть описані на прикладі матеріалу Kortex T.

Тураг - є нетканним матеріалом, виготовленим з термічно скріплюючих нескінченних злукон з 100% поліпропілену, що забезпечує стійкість до вологи і хімічних сполук, зокрема до лугів, кислот, нескільний до гниття, дії грибків і цвілі, гризунів і комах, проростанню озіння, володіє хорошою стійкістю до природного ультрафіолетового світла. Тураг має високий початковий модуль пружності (жорсткість), велике подовження при розриві (близько 60%) і однорідність; стійкий до пошкоджень в процесі укладання. Матеріал володіє наступними характеристиками:

- діаметр волокна - 40-50 мкм;
- щільність - 0,91 г/см<sup>3</sup>;
- тип волокна - нескінченне волокно;
- температура плавлення +165°C;
- матеріал виготовляється завтовшки 0,35-0,9 мм;
- міцність на розрив - 3,3-29 кН/м;

**Розділення** - Тураг запобігає змішуванню дрібнозернистих частинок ґрунту з основою заповнювача, відхід наповнювача в м'який ґрунт, завдяки цьому досягається вищий ступінь ущільнення, а що в результаті краща несе здатність. У випадках, коли на дрібнозернистий ґрунт можуть впливати води підґрунтя, функція розділення Тураг безумовно збільшує термін служби дороги, також незабруднений наповнювач не буде чутливим до морозу.

**Фільтрація** - Тураг обмежує вимивання дрібніших частинок ґрунту в дренажний заповнювач, створюючи природний ґрунтовий фільтр і підтримуючи однорідність властивостей дренажу. Вода, проходячи з ґрунту в дренаж через Тураг, вимиває найдрібніші частинки, в результаті сполучна структура крупних частинок прилягає до геотекстиля і створюється природний фільтр, який послідовно зменшує вимивання, аж до його повного зупинення.

**Зміцнення** - Застосування геотекстиля Тураг, дозволяє істотно понизити витрати направлені на підвищення що несе здібності слабких підстав споруд дорожнього і цивільного будівництва. Даний геотекстиль, у складі ґрунтової конструкції є стабілізаційно розділовим шаром, так званою армуючою мембраною, яка сприймає ті, що розтягують напругу і нерозподіляє навантаження.

**Дренаж** - в дренажних конструкціях Тураг виконує функції міцного фільтру, який захищає заповнювач дренажу від засмічення і неконтрольованого проникнення його в ґрунт. Матеріал зберігає структуру, фільтраційні і механічні властивості при дії високого тиску, що дозволяє влаштувати надійні дренажі на великих глибинах і місцях з великими зовнішніми навантаженнями.

Kortex GT - принципово новий тканий матеріал з високоміцного поліестера, перевага якого полягає у взаємному розташуванні волокон. На відміну від традиційних тканих матеріалів, в яких подовжні нитки проходять над і під поперечними, в матеріалі Kortex GT подовжні нитки укладені поверх поперечних, скріплюються з ними пов'язуючими нитками, створюючи єдину систему. Завдяки такій структурі матеріал здатний сприймати що розтягують напругу в подовжньому напрямі від 35 до 1000 кН/м, поперечному, - від 35 до 200 кН/м, при малих відносних подовженнях конструкцій, в яких вони використовуються.

Володіє високою температурою розм'ягчення +220°C.

Агтаіех G - геосітка з регулярно розташованими відкритими осередками, утворе сплетенням ниток з високоміцного поліестера, і покрита захисним шаром чорно полівінілхлориду, який надійно захищає від механічних пошкоджень і дії ультрафіолетово випромінювання. Геосетка Агтаіех O достатньо жорстка конструкція, щоб витримувати тиск ґрунту і зовнішнього навантаження, і достатньо гнучка, щоб дозволити гравію більшого розміру, чим розмір осередку, проникати в них без нанесення шкоди вузловим ниткам. І забезпечує надійне зчеплення з ґрунтом.

#### **Підвищення стійкості земляного полотна на перезволожених і слабких ґрунтах**

При споруді земляного полотна на перезволожених ділянках з суцільними суглинними ґрунтами, щоб уникнути деформацій, ґрунт підстави віддаляється на товщину робочого шару, тобто не меншого 1,5 м і замінюється дренажним ґрунтом  $K_f > 0,5$  м/ді. Для захисту дренажного ґрунту від замулювання рекомендується укласти його в обійму нетканого термоскріплюваного геотекстилю.

Застосування геосинтетичних матеріалів в конструкціях земляного полотна на слабких ґрунтах і торфах, що дають тривалі опади, пов'язане з їх здатністю знаходячись затисненому в ґрунті розтягнутому стані, сприймати і частково перерозподіляти цю розтягують напругу, з найбільш навантажених зон під проїжджою частиною і недовантажені ділянки під узбіччями. В результаті осадку слабкої підстави під віссю проїжджої частини зменшується, а рівновага в системі "насіпний шар - слабка підстава" досягається при меншій товщині насипного шару (висоті насипу).

Слід мати на увазі, що суцільний прошарок нетканого термоскріплюючого геотекстилю, який володіє достатньо високим коефіцієнтом фільтрації, виконує декілька функцій: забезпечує армування (посилення) дорожньої конструкції, прискорює дренажування відведення води в процесі консолідації торфу під навантаженням від ваги насипу, оберігає матеріал земляного полотна від замулювання частинками торфу і т.д. Найбільш прийнятним в даних умовах, вважається застосування геотекстилю Тураг, який відповідає всім вищепереліченим вимогам до геосинтетичних матеріалів.

#### **Посилення узбічч і укосів земляного полотна**

Застосування геосинтетичних матеріалів для зміцнення узбічч на автомобільних дорогах дозволяє зменшити товщину шару зчеплення з кам'яних матеріалів, забезпечує захист ґрунту від водної ерозії, запобігає проникненню крупно уламкового матеріалу в ґрунт і сприяє дренажуванню дорожньої конструкції.

При захисті від ерозії найчастіше застосовують нетканий термоскріплюючий геотекстиль, який укладається на поверхню в поєднанні з іншими конструктивними технологічними заходами: обробкою терпким, укладанням поверх нього збірних ґратчастих або суцільних елементів, обсіпанням кам'яними матеріалами. Вибір типу зміцнення на геотекстилем залежить від висоти насипу, ступені її підтопленості, швидкості водного потоку на ділянках заплавної насипів і інших причин. Для зміцнення укосів розроблений спеціальний геосинтетичний матеріал Епкатаі. Відкрита структура з плутаної поліамідної нитки, дозволяє забезпечити надійний об'ємний каркас для заповнювача. Заповнений ґрунтом матеріал забезпечує міцну кореневу систему для багаторічних трав. Як заповнювач також можуть використовуватися зернисті матеріали і бетонні суміші.

Застосування в конструкціях геосіток, для підвищення стійкості укосів засновано на спільній роботі прошарку і ґрунту, і сприйнятті ними розтягуючої напруги, прагнучо викликати сповзання укосів.

Стійкість укосів можна підвищити шляхом висновку ґрунту підукісної частини насипу і так звані обійми з геотекстилю або геосітки. В цьому випадку забезпечується не тільки підвищення стійкості, але і захист ґрунту під укісною частиною від суфозії, при використанні суцільних геосинтетиків і геокомпозитів, таких як Тураг, Kortex GT та Armatex RS.