

УДК 728.98

*Кухнюк Н.О.; Мишко С.В.;
Чебанов Л.С., к.т.н., доцент, КНУБА, м. Київ*

ПОВЕРХНЕВА ЕРОЗІЯ СХИЛІВ І ЗАСОБИ БОРотьБИ З НЕЮ

АНОТАЦІЯ

Розглянуто поверхневу ерозію схилів і технологію зміцнення ґрунтів на будівельному майданчику, що дозволяє зменшити трудоемкість, загальну вартість будівництва, а також покращити естетичний вигляд схилів. Метод зміцнення ґрунту залежить від рівня природного ухилу землі. Є два основних способи запобігання ерозії ґрунтів: природний (насадження рослин) та штучний (використання геосинтетичних матеріалів). За своїми якостями геосинтетичні матеріали розділяють на дві великі групи: водонепроникні (геотекстиль і геомати), водопроникні (георешітки і геосітки).

Ключові слова: ерозія ґрунтів, геотекстиль, геотекстильне полотно, георешітка, геосітка, геомати.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЗАВДАННЯМИ

У будівництві ми часто зустрічаємось з нерівністю рельєфу місцевості, представленою пагорбами, долинами тощо. Однак сам по собі ухил — не більше ніж ускладнення для будівництва. Значну небезпеку становить рухливість ґрунтів: зсуви, ерозія ґрунтів, підмив ґрунтовими водами. Пропонується підвищити ефективність зміцнення ґрунтів, шляхом використання спеціальних методів.

ПОСТАНОВКА ПИТАННЯ

Слід розглянути можливі методи зміцнення ґрунтів та виявити основні засади технології та механізації.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Метод зміцнення ґрунту залежить від рівня природного ухилу землі. При малих і середніх кутах (до 8%) земельну ділянку зазвичай зміцнюють так званими природними способами. Наприклад, розсаджують рослини (горизонтального і вертикального проростання), коренева система яких підсилює ґрунт, перешкоджає виникненню ерозії і зсувних процесів. Якщо ухил вище середнього, але не пере-

вищує 15%, то використовують вкопані в ґрунт колоди, камені, блоки. Нарешті, при більших ухилах застосовують сучасні геосинтетичні матеріали, спеціально призначені для вирішення питань по стабілізації ґрунтів. За своїми якостями геосинтетичні матеріали розділяють на дві великі групи:

- водонепроникні (геотекстиль і геомати);
- водопроникні (георешітки і геосітки).

Останні, крім зміцнюючої, виконують ще й дренажну функцію.

1. Геосинтетичні матеріали: геотекстиль

Міцне і зносостійке геотекстильне полотно найчастіше використовують в дорожньому, технічному і трубопроводному будівництві. Однак і в "приватних" умовах для нього є застосування: будучи водонепроникним матеріалом, геотекстиль забезпечує ефективний захист похилих (та й рівних теж) ґрунтів від ерозії під дією дощів і вітру. Допомагає він і в разі слабких і сипучих ґрунтів. Гранично допустимий кут нахилу ділянки для використання геотекстилю — 60%.

До переваг геотекстилю відносять:

- підвищену міцність на зрушення (здатність витримувати напругу при розтягненнях до 120%);
- відмінні фільтруючі здатності;
- морозостійкість, завдяки чому земля на ділянці захищена від глибокого промерзання;
- відсутність гниття, розкладання тощо;
- перешкоджання змішуванню різних ґрунтових шарів під землею.

Однією з незгаданих переваг геотекстилю є те, що матеріал легко ріжеться, а значить можна підігнати шматок неправильної форми під будь-який схил [4].

Насамперед необхідно вирівняти поверхню схилу, щоб геотекстиль ретельно приліг до земної поверхні. Для цього рекомендується зняти верхній шар ґрунту на глибину 20–50 см.

Далі дно необхідно утрамбовувати і покласти на нього перший шар геотекстилю. Щоб закріпити матеріал використовуємо сталеві Г-образні анкери або 20-сантиметрові металеві скоби. Поверх геотекстилю засипається подушка зі щебеню (можна використовувати гравій) і знову укладається геотекстиль, не забуваючи закріпити. На верхній шар геотекстилю насипається родючий ґрунт [1].

2. Геосинтетичні матеріали: геомати

Ще одним ефективним методом укріплення ґрунтів від зрушень і зсувів є використання гео-



Рис. 1. Приклад влаштування геотекстилю на схилі

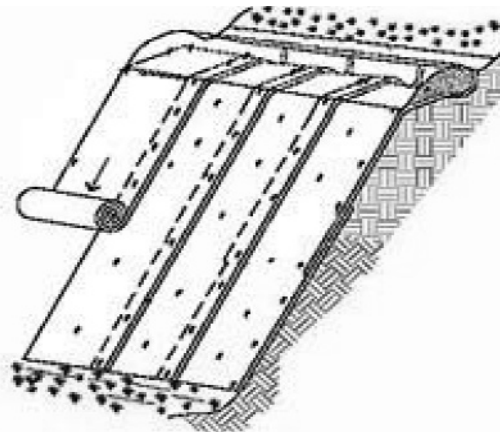


Рис. 2. Схема влаштування геоматів на схилі

матів- рулонних матеріалів з полімерних ниток, термічно скріплених між собою в місцях перетинів. Зовні геомат нагадує мочалку, оскільки має багатшарову поліпропіленову структуру, яка захищає ґрунт, а в її верхніх шарах можна розсаджувати ті чи інші рослини.

Характерні особливості матеріалу:

- збереження властивостей при температурі від -30 до $+100^{\circ}\text{C}$;
- стійкість до впливу ультрафіолетового випромінювання і вологи;
- низький рівень вогнебезпечності і задимлення в разі загоряння;
- можливість проводити монтаж в морозну погоду;
- скорочення часу укладання за рахунок її простоти.

Також важливим є те, що відкрита структура матеріалу не перешкоджає проростанню кореневої системи рослин, сприяючи швидкому заростання схилів, і тим самим гарантує їх захист від ерозії.

Для монтажу геоматів поверхню схилу очищають від сміття і вирівнюють. Знизу і зверху на глибину до 30 см проривають траншеї (їх ще називають анкерними). Геомати розкладають гладкою стороною до землі і металевими болтами. При укладанні листів в поздовжньому напрямку (щодо ухилу ділянки) роблять нахлест в 15 см. Якщо ж розкладку виробляють поперек нахилу, верхні геомати кладуть з нахлестом в 20 см на нижній. По поверхні мати також закріплюють анкерами виходячи з приблизного розрахунку 2 анкера на 1 м^2 ділянки. Важливо, щоб розкладені геомати добре і щільно прилягали до схилу, по можливості повторюючи його обриси.[2].

Після монтажу анкерні траншеї і самі геомати засипають ґрунтом шаром в 3-5 см, ущільнюють і засівають насінням трав'янистих рослин. До речі, насіння можна розсипати і під мати, на підготовлену поверхню. Проростаючи своїм корінням між волокнами матеріалу, трава тільки зміцнить геомати.

3. Геосинтетичні матеріали: геосітка

Геосітка являє собою дренажний геокомпозит, що складається з синтетичних і полімерних ниток, оброблених захисним шаром. Отвори геосітки можуть коливатися від 2,5 мм до 4 мм.

Найчастіше геосітку використовують для зміцнення ґрунту на берегових лініях водойм, укосів доріг, асфальтних покриттів та інших ландшафтних роботах. Слід зазначити, що чим менше розмір отворів геосітки, тим вона міцніша.

Як зазначено вище, негативний вплив геотекстилю на навколишнє середовище відсутній, а зміцнення ґрунту відбувається досить ефективно

4. Геосинтетичні матеріали: георешітка (об'ємна геосітка)

Серед різноманіття геосинтетичних матеріалів найбільш часто застосування знаходять так звані георешітки — вироби з полімерних осередків (їх утворюють поліетиленові стрічки), скріплених між собою в шаховому порядку за допомогою високоміцних швів. З'єднують осередки методом ультразвукового зварювання, завдяки чому зварений шов витримує підвищені навантаження і відрізняється високою стійкістю на розрив.

Серед корисних властивостей георешіток слід зазначити:

- простоту транспортування;
- скорочення термінів і витрат на будівництво завдяки швидкому процесу монтажу;



Рис. 3. Приклад встановлення геосітки



Рис. 4. Приклад встановлення георешітки

- можливість застосування будь-якого місцевого ґрунту;
- гнучкість і, як наслідок, стійкість до локальних зрушень на схилах;
- здатність захищати схили великої крутості, при якій заповнювач самостійно не утримується;
- надійність роботи протягом довгого часу.

При виборі конкретного матеріалу враховують крутизну схилу, на якому він буде використовуватися. Правило тут просте: чим більше кут нахилу, тим меншим повинен бути розмір осередків. Для підбору висоти осередків пропорція зворотна: чим крутіший ухил, тим більшою повинна бути висота. Також враховують якість ділянки: чим менше міцність ґрунтів, тим менше і розмір вибраної комірки, але більше висота.[5].

На початку робіт очищають ділянку від рослинного покриву, каменів і забруднень, вирівнюють і ущільнюють ґрунт. Після цього полотном геотекстилю вкривають всю підготовлену ділянку. Цей шар буде виконувати функції дренажу. Потім укладають секції георешіток і закріплюють їх за допомогою металевих анкерів.

Кріплення забивають в ґрунт повністю, на рівні з поверхнею осередків. Розподіляють анкери в шаховому порядку виходячи з приблизного розрахунку три-чотири кріпильних елемента на 1 м². Відстань між анкерами вибирають рівну розміру осередкам георешіток. Осередки повністю закріпленої георешітки засипають рослинним ґрунтом, бетонним або цементним розчином. Вибір роблять, враховуючи подальше цільове призначення території. Заповнювач зазвичай на-

сипають з надлишком, а потім утрамбовують його.[3].

Висновок: наведено основні відомості про поверхневу ерозію схилів і засоби боротьби з нею. Використання методів належним чином сприяє підвищенню ефективності і якості виконання робіт.

ЛІТЕРАТУРА

1. Зміцнення схилів підпірними стінками і геотекстилем [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. — Електронні дані. — 2014. — Режим доступу: <http://samdizajner.com.ua/> (дата звернення 13.04.2016) — Назва з екрана.
2. Укрепляем склон на участке: проверенные способы [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. — Електронні дані. — 2013. — Режим доступу: <http://bud-taydan.com/> (дата звернення 13.04.2016) — Назва з екрана.
3. Укрепление грунта [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. — Електронні дані. — 2016. — Режим доступу: <http://stroymaterial.com/> (дата звернення 13.04.2016) — Назва з екрана.
4. Укрепление грунта [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. — Електронні дані. — 2016. — Режим доступу: <http://stroymaterial.com/> (дата звернення 13.04.2016) — Назва з екрана.
5. Укрепления схилів на ділянці [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. — Електронні дані. — 2016 . — Режим доступу: <http://dim.promotion-soft.com/> (дата звернення 13.04.2016) — Назва з екрана.

АННОТАЦІЯ

Рассмотрено поверхностную эрозию склонов и

технологію укріплення ґрунтів на строительной площадке, что позволяет уменьшить трудоемкость, общую стоимость, а также улучшить эстетический вид склонов. Метод укріплення ґрунту залежить від рівня природного уклону землі. Є два основних способи запобігання ерозії ґрунту: природний (насадження рослин) і штучний (використання геосинтетичних матеріалів). По своїм якостям геосинтетичні матеріали розділяють на дві великі групи: водонепроникні (геотекстиль і геомати), водопропускні (георешітки і геосітки).

Ключевые слова: эрозия почв, геотекстиль, геотекстильное полотно, георешетка, геосетка, геоматы.

ANNOTATION

We considered surface erosion of slopes and technology to strengthen the soil at the construction site that allows us to reduce the complexity, total cost, and improve the aesthetic appearance of the slopes. The method of strengthening soil depends on the natural slope of the land. There are two main ways to prevent soil erosion, natural (plants) and artificial (using geosynthetics). According to its quality geosynthetic materials are divided into two groups: water resistant (geotextiles and geomats) permeable (geograting and geogrid). The latest, in addition is performing drainage function.

Keywords: soil erosion, natural slope of the land, geotextile, geotextile fabric, geograting, geogrid, geomats.



Науково-дослідний інститут будівельного виробництва (НДІБВ)

Пропонуємо нормативну та методичну літературу:

№	Назва	Мова	Ціна за примірник
1	„Методичні рекомендації визначення вартості робіт з обстеження, оцінки технічного стану і паспортизації будівель і споруд”	Укр.	120,00
2	ДБНУ „Ремонт і підсилення несучих та огорожувальних будівельних конструкцій і основ промислових будинків та споруд”	Укр./рус.	250,00
3	«Методичні рекомендації з виконання геодезичних робіт у будівництві»	Укр.	120,00
4	«Типові норми чисельності працюючих на підприємствах комунальної теплоенергетики»	Укр.	700,00
5	«Посібник з питань здійснення державного архітектурно-будівельного контролю»	Укр.	360,00
6	„Нормативні документи з питань обстежень, паспортизації, безпечної та надійної експлуатації виробничих будівель і споруд”	Укр.	270,00
7	«Гідроізоляція будівель і споруд. Сучасні вимоги»	Укр.	96,00
8	Науково-технічний супровід реконструкції Національного спортивного комплексу «Олімпійський» в Києві	Укр.	300,00

Вартість вказана з урахуванням ПДВ.

Витрати на пересилання одного примірника – 30,00 грн.

Більш докладна інформація на нашому сайті: www.ndibv.kiev.ua

(044) 248-48-68 ф.

E-mail: vistavca@ukr.net