

ПРОТИЗСУВНІ ЗАХОДИ І ЗАХИСТ ВІД ЗСУВНИХ ПРОЦЕСІВ В ТРАНСПОРТНОМУ БУДІВНИЦТВІ

*Веденьов Д.В. ДМ-36т1-19, Хімченко Н.Р. ДМ-26т1-18
Науковий керівник: к.т.н., доцент Ігнатенко А.В.
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Відмітимо, що на території України здійснення заходів із захисту територій від зсувів і обвалів регулюються державними стандартами [1, 2]. Попередження і захист від зсувів передбачає ряд пасивних і активних заходів.

До пасивних відносять заходи охоронно-обмежувального виду: заборона будівництва, проведення підривних робіт і підрізування зсувних схилів. У небезпечних місцях передбачається система спостереження та оповіщення населення, а також дії відповідних служб з організації аварійно-рятувальних робіт.

До активних заходів належать влаштування різних інженерних споруд: підпірних стінок, пальових рядів і т. п.

Противсувні заходи повинні бути необхідними і достатніми для того, щоб забезпечити запас коефіцієнта стійкості схилу або укосу земляного полотна не менше заданого на заданий період часу із заданою ймовірністю. Для цього необхідно усунути причину зсуву або змінити умови його виникнення. Зсув одного типу може бути викликаний різними причинами, а необхідний коефіцієнт стійкості, може бути, досягнутий шляхом впливу на фактори, що викликають його активізацію (і при цьому різні). Усунути вплив деяких факторів взагалі неможливо (наприклад, землетрус, неотектоніка), але, впливаючи на інші чинники, схил або земляне полотно, як і будь-яку споруду, можна зробити сейсмічно стійкою. Вплив деяких факторів не можна усунути повністю, але можна зменшити.

Остаточна задача захисту від зсувів – забезпечити стійкість схилу (або укосів земляного полотна), тобто не допустити виникнення або припинити зміщення сповзання мас. Цього можна досягти наступними шляхами:

- припинити або сповільнити процеси, що викликають необоротне зменшення коефіцієнта стійкості схилу;
- підвищити існуючий середній річний коефіцієнт стійкості схилу;
- зменшити амплітуду сезонних коливань коефіцієнта стійкості, встановити межу можливого максимального тимчасового зниження коефіцієнта стійкості при найбільш несприятливому поєднанні факторів, що впливають на схил.

Серед протизсувних заходів виділяють наступні класи:

За об'ємом:

- місцеві або локальні – закріплення окремих зсувів або коротких (сотні метрів) схилів;
- регіональні – закріплення зсувів цілих районів або схилів протяжністю кілька кілометрів;

За планованим видом заходів:

- фундаментальні, що забезпечують довгострокову стійкість схилу, проектування і здійснення яких проводиться відповідно до вимог, встановлених для споруд такого класу і масштабу;
- паліативні, або тимчасові, здійснювані іноді навіть без проекту з метою якнайшвидшого відновлення, перерваного зсувним зміщенням руху по дорозі або забезпечення експлуатації споруди на період до завершення фундаментальних заходів.

В даний час в залежності від класифікаційних ознак зсувного процесу і стадії реалізації захисних заходів застосовуються різноманітні види протизсувних споруд і заходів, які можуть бути представлені у вигляді чотирьох блоків по спрямованості переліку заходів та конструктивних рішень (рис.1).

Утримувальні споруди служать для підтримки товщі земляних мас, що сповзає. До них відносяться підпірні стіни [3], банкетети, окремі стовпи, контрфорси, контрбанкетети, палі та інші.



Рисунок 1 – Протизсувні споруди і заходи

Підмив природних схилів або штучних укосів водами річок є однією з головних причин виникнення зсувів. Заходи з інженерного захисту територій, від підтоплення повинні виконуватись на об'єктах будівництва згідно з рекомендаціями державних стандартів [4, 5].

Боротьба з підмивом схилу:

- пасивний захист (заходи, що не змінюють режиму водойми або водотоку) – спорудження набережних, хвилевідбійних стін, покривання схилів залізобетонними плитами і вимощеннями, фашини, габіони, штучні пляжі, влаштування лотків і швидкотоків в ярах;

- активний захист (заходи, що впливають на режим водойми або водотоку) – поперечні буни і поздовжні хвилерізи на берегах водойм, струмененапрямні дамби і поперечні напівзапруды на великих річках, відведення водотоків, випрямлення русел.

Деякі заходи із захисту берега від розмиву, вирішуючи окрему задачу, не підвищують середній коефіцієнт стійкості, а тільки зберігають його на тому рівні, якого він досяг до моменту початку роботи цих заходів. Тому результат їх здійснення і необхідність в додаткових заходах, що підвищують коефіцієнт стійкості, сильно залежать від стадії і фази розвитку зсуву схилу в момент, коли припинився підмив. Навпаки, багато заходів, що здатні збільшити стійкість і зменшити амплітуду його оборотних коливань, не припиняють процесу його зниження внаслідок підмиву і тому вони здатні тільки відсунути момент зсуву на деякий час.

Продумані заходи зі збору поверхневих вод посилено рекомендується як спосіб зміцнення будь-якого діючого чи потенційного зсуву [6]. Максимальні зусилля повинні бути прикладені для повного відведення поверхневих вод від укосу. Цей захід набуває особливого значення після того, як руйнування укосу почалося. Через незакладені або нові тріщини значна кількість води може проникнути на поверхню ковзання зсуву і викликати серйозні наслідки. Навіть проста обробка поверхні зсувного схилу може виявитися корисною, оскільки закладаються непомічені раніше тріщини і зменшується можливість проникнення води в ґрунт.

Обробка укосу може бути виконана різними способами, спрямованими до однієї мети – сприяти швидкому стоку поверхневих вод і збільшення стійкості укосу. Такими способами можуть бути: засів або покриття укосу дерном; застосування торкрет-бетону, кам'яного накидання, бетонного облицювання і кам'яної кладки.

Обсяги робіт з розвантаження схилів і укосів виїмок визначають спеціальними розрахунками. Для захисту викритих порід від вивітрювання і ерозійних процесів слідом за зрізувальними роботами на цих схилах проводять агролісомеліоративні заходи з висадження деревно-чагарникової рослинності і створення трав'яного покриву.

Розвантажувальні заходи спрямовані на зниження ваги земляних мас у верхніх зонах зсувних схилів і укосів виїмок, що характеризуються великою

активністю, уположуванням їх і терасуванням [7]. Найчастіше цей захід здійснюють на схилах, складених слабкими породами, які сприяють виникненню зсувів видавлювання.

Для створення стійкого схилу, придатного для експлуатації, протизсувні заходи повинні забезпечити необхідний коефіцієнт запасу не тільки загальної стійкості схилу, але і всіх видів його приватної стійкості, особливо стійкості притулених до нього мас, що сповзли, і стійкості кори вивітрювання. Однак про це часто забувають, чим пояснюються деякі випадки невдач і ускладнень під час здійснення протизсувних заходів.

На природних схилах рослинність є майже неодмінним елементом зупинки виникнення зсувів, і її характер тісно пов'язаний з кліматом. У багатьох районах природна рослинність на схилах знищена людиною або сталася заміна культурними рослинами, обробка яких супроводжується розпушуванням ґрунту, іноді поливом, застосуванням добрив і т. п. На стійкість схилів впливає як сама рослинність, так і процеси, пов'язані з її культивуванням.

Вплив рослинності і методів її обробки на коефіцієнт стійкості схилів дуже різноманітний. Іноді цей вплив позитивний, іноді негативний і принципово може бути розкладений на складові елементи, вплив кожного з яких можна оцінити кількісно (вага маси дерев і передане ними на схилах вітрове навантаження; збільшення міцності верхньої товщі ґрунтів в результаті її армування кореневою системою або зменшення міцності при розклинюванні щільних порід корінням; різноманітний вплив на вологісний, водний і тепловий режим схилів). Рослинність надає на коефіцієнт стійкості схилів не тільки прямий, а й опосередкований вплив, впливаючи на інтенсивність ерозії, на характер і інтенсивність вивітрювання.

Вплив рослинності на коефіцієнт стійкості схилів змінюється по сезонах. Відповідно рослинність, як клімат, впливає на режим стійкості схилів. Найбільш важлива оцінка ролі рослинності на той момент, коли під спільним

впливом клімату і рослинності коефіцієнт стійкості досягає сезонного мінімуму.

Так, для стійкості схилу не має значення, що рослинність зменшує середню вологість ґрунтів, якщо вона не здатна захистити від повного промачування в період випадання дуже великої кількості опадів за короткий термін [6, 8].

Багатогранність і мінливість у часі впливу рослинності на схили робить аналітичний облік її кількісного комплексного впливу на стійкість схилів дуже важким завданням.

Література:

1. Інженерний захист територій, будівель і споруд від зсувів та обвалів. Основні положення ДБН В.1.1-46:2017. – [Чинний з 2017-11-01]. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2017. – 43с.

2. Настанова щодо інженерного захисту територій, будівель і споруд від зсувів та обвалів. ДСТУ-Н Б В.1.1-37:2016. – [Чинний з 2017-04-01]. – К.: ДП „Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій”, 2017. – 120с.

3. Настанова з проектування підпірних стін: ДСТУ-Н Б В.2.1-31:2014. – [Чинний з 2015-10-01]. – К.: ДП „Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій”, 2015. – 86с.

4. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Інженерний захист територій та споруд від підтоплення та затоплення. ДБН В.1.1-25-2009. – [Чинний з 2011-01-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 50с.

5. Настанова щодо інженерного захисту територій, будівель і споруд від підтоплення та затоплення: ДСТУ-Н Б В.1.1-38:2016. – [Чинний з 2017-04-01]. – К.: ДП „Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій”, 2017. – 141с.

6. Емельянова Е.П. Сравнительный метод оценки устойчивости склонов и прогноза оползней. Изд-во «Недра», 1971.

7. Корольков Н.М., Еремин В.Л. Путь и сооружения на горных железных дорог. - М.: Транспорт, 1968, 336с.

8. Емельянова Е.П. Основные закономерности оползневых процессов. М., Недра, 1972, 310с.