

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЄКТУВАННЯ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА У СКЛАДНИХ ІНЖЕНЕРНОГЕОЛОГІЧНИХ УМОВАХ

Федотікова А.А., Федотікова В.А.

(науковий керівник ас. Захарова Е.В.)

Харківський національний автомобільно-дорожній
університет

До складних інженерно-геологічних умов відносять влаштування земляного полотна автомобільних доріг на крутосхилах, гірських схилах, болотах, слабких основах, затоплюваних ділянках, засолених ґрунтах, зрошуваних землях, зсувних і зсувонебезпечних ділянках, перезволожених ґрунтах [1].

Завданням індивідуального проєктування є розробка та обґрунтування техніко-економічними розрахунками конструкцій земляного полотна і додаткових заходів, що забезпечують стійкість, міцність, довговічність земляного полотна і нормальний рух транспорту в даних природних умовах.

За основу індивідуальних проєктів приймаються відповідні типові поперечні профілі насипів, виїмок. Роботи з індивідуального проєктування складаються з [2]:

- перевірки розрахунком стійкості укосів насипів і виїмок типових конструкцій з урахуванням місцевих умов;
- обґрунтування заходів щодо забезпечення стійкості укосів земляного полотна типової конструкції, якщо за розрахунком вона виявляється нестійкою;
- перевірки загальної та місцевої стійкості земляного полотна;
- призначення протидеформаційних заходів за результатами розрахунків окремих елементів земляного полотна (стійкості, міцності, осідання тощо).

Розрахунок земляного полотна стримуючих споруд (підпірних стін, контрбанкетів і т.д.) постійного і тимчасового навантаження, що визначають напружений стан і деформативність ґрунту в укосах і основі земляного полотна, проводиться за граничними станами. Граничним є стан, за якого земляне полотно або його окремі елементи (укоси, основа, стримуючі споруди) не задовольняють експлуатаційним вимогам - втрачають здатність чинити опір зовнішнім впливам, отримують неприпустимі деформації або місцеві пошкодження.

Надійність розрахунку щодо запобігання граничних станів земляного полотна або його окремих елементів забезпечується врахуванням умов і особливостей роботи земляного полотна та його основи, обґрунтованим вибором розрахункових схем і передумов розрахунку, а також введенням у розрахунки можливих мінімальних значень міцності ґрунтів і максимальних навантажень і впливів.

Розрахунки стійкості земляного полотна, його основи та утримуючих споруд виконують на основне сполучення навантажень, що діють і впливу:

- ваги і тиску ґрунтів;
- ваги споруд та їх частин, підпірних стін і т.п.;
- рухомий, тимчасового навантаження;
- води на ділянках підтоплення.

При цьому враховують опірність ґрунтів силовим впливам. У сейсмічних районах розрахунки виконують на поєднання постійних і тимчасових навантажень, реакцій і сейсмічного впливу.

Основними характеристиками опору ґрунтів силовим впливам є нормативний опір (коефіцієнт зчеплення, кут внутрішнього тертя, модуль пружності), що встановлюються за результатами статистичної обробки даних безпосередніх випробувань ґрунтів або, для

розрахунків на стадії розробки технічного проекту, заданими ДБН В.2.3-4 [1].

Оцінка стійкості та обґрунтування заходів, що забезпечують необхідну стійкість укосів земляного полотна і природних схилів, у межах яких розміщуються споруди, є основними завданнями проектування земляного полотна у складних інженерно-геологічних умовах.

Розрахунок стійкості споруд або їх елементів виконують при проектуванні:

- насипів висотою понад 12 м на міцній основі;
- насипів будь-якої висоти на слабкій основі;
- насипів, що підтоплюються;
- насипів висотою понад 6 м з глинистих перезвожених ґрунтів;
- виїмок глибиною понад 12 м;
- виїмок глибиною менше 12 м, що прорізають масиви перезвожених глинистих ґрунтів, ґрунтів з шаруватою текстурою, з наявністю водоносних шарів та в інших несприятливих природних умовах;
- виїмок з висотою укосів понад 16 м у скельних породах;
- земляного полотна на крутих і нестійких крутосхилах.

Індивідуальне проектування земляного полотна на крутосхилах необхідно обґрунтовувати відповідними розрахунками з урахуванням стійкості крутосхилу як у природному стані, так і під час та після спорудження земляного полотна [1].

Влаштування конструкції земляного полотна на болотах передбачають роботи з [1]:

- видалення слабих ґрунтів або їх використання в основі насипу з розробленням спеціальних заходів із забезпечення стійкості;

- зменшення та прискорення осідання;
- виключення недопустимих пружних коливань;
- влаштування берм шириною не менше ніж 1 м з розташуванням їх не менше ніж на 0,5 м вище рівня болота.

Вимоги до насипів на слабкій основі наведено у ДБН В.2.3-4. При проектуванні насипу на слабких основах необхідно передбачати спеціальні заходи, які забезпечують можливість використання слабких ґрунтів в основі [1]:

- зменшення крутизни укосів;
- влаштування бічних берм;
- тимчасове перевантаження та регулювання режиму спорудження насипу;
- влаштування вертикального дренажу;
- армування основи і тіла насипів геосинтетичними прошарками тощо.

Порядок конструювання насипів на слабкій основі наведено у ГБН В.2.3-37641918-544 [3]. Геосинтетики для армування основи вкладають у конструкцію у вигляді полотен, напівзамкнених і замкнених обойм.

На дуже слабких основах, де передбачено армування геогратами, може виникати необхідність застосування розділяючого і фільтруючого геотекстилю для запобігання змішуванню ґрунту в підшві насипу. Армування геосинтетиками доцільно використовувати в комбінації з класичними методами зменшення порового тиску, такими як піщані палі та піщані дрени тощо.

Розрахунок стійкості насипу на слабкій основі виконують за критеріями внутрішньої і зовнішньої стійкості та експлуатаційного граничного стану.

Критеріями розрахунку внутрішньої і зовнішньої стійкості насипу на армованій основі є забезпечення:

- внутрішньої стійкості ґрунту насипу;

- стійкості бічного розповзання насипу;
- стійкості основи проти витискання;
- стійкості насипу проти зсуву з обертанням або загальна стійкість насипу.

Оцінку граничного експлуатаційного стану насипу виконують за критеріями:

- осадки насипу на слабкій основі;
- деформативності армуючого полотна.

Стійкість насипу проти зсуву з обертанням або загальну стійкість насипу оцінюють методом круглоциліндричних поверхонь ковзання. Метод передбачає розбивку тіла насипу та основи на блоки. Положення найбільш небезпечної поверхні ковзання визначають за традиційною методикою. Армуючий прошарок забезпечує додатковий утримуючий момент для забезпечення загальної стійкості насипу.

При спорудженні земляного полотна, із різних видів перезволожених ґрунтів, виконують проєктування стабілізації ґрунту за рахунок використання вапна з метою забезпечення необхідної щільності ґрунту, міцності, стійкості і стабільності земляного полотна [4].

Проєктування земляного полотна на зсувних і зсувонебезпечних ділянках, карстових територіях, а також в районах можливого виникнення сільових потоків, снігових лавин, каменепадів, на слабких, набухаючих та просадних ґрунтах і на ділянках впливу абразії та річкової ерозії необхідно здійснювати відповідно до вимог ДБН В.1.1-46 [4], ДБН В.1.1-25 [5].

Література

1. ДБН В.2.3-4:2015 Автомобільні дороги. Частина І. Проєктування. Частина ІІ. Будівництво.

2. Рекомендации по проектированию земляного полотна в сложных инженерно-геологических условиях. ЦНИИС Минтрансстроя СССР, 1974. 235 с.

3. ГБН В.2.3-37641918-544:2014 Автомобільні дороги. Застосування геосинтетичних матеріалів у дорожніх конструкціях.

4. ДБН В.1.1-46:2017 Інженерний захист територій, будівель і споруд від зсувів та обвалів. Основні положення.

5. ДБН В.1.1-25-2009 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Інженерний захист територій та споруд від підтоплення та затоплення

ОГЛЯД ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АЕРОФОТОЗНІМАЛЬНИХ РОБІТ

Філатов К. С.

(науковий керівник к.т.н., доц. Саркісян Г. С.)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Аерофотозйомка – один із найефективніших методів отримання просторових даних, техніка одержання знімка поверхні Землі або особливостей її атмосфери чи гідросфери з певної висоти за допомогою камер, встановлених на літаках – пілотованому або безпілотному.

Залежно від застосовуваних технологій розрізняють такі види та методи аерофотозйомки:

– одинарна аерофотозйомка у видимому діапазоні. За допомогою цієї методики можна отримати надточні кольорові фотографії місцевості. Ця технологія зазвичай застосовується для створення топографічних карт; також виконується аерофотозйомка земельних ділянок, міста, селищ, будинків, ЖК, доріг, лісів, річок, озер тощо;