

ОЦІНКА ЗСУВНОГО РИЗИКУ ЛІНІЙНИХ ТРАНСПОРТНИХ СПОРУД

Грудина Д.Ю. ДМ-51-19

керівник: доц. Ігнатенко А.В.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

На попередніх стадіях проектування протизсувних заходів об'єктів транспортного будівництва, при відсутності детальних інженерно-геологічних вишукувань, потрібно класифікувати об'єкти за ступенем зсувної небезпеки і ризику. Існуючі інструкції і нормативні документи не містять єдиної методики з оцінки і управління зсувними ризиками.

Гірські райони відрізняються складністю і різноманітністю геологічних, гідрологічних, гідрогеологічних, тектонічних умов. Формування схилового рельєфу, як правило, не припиняється і відбувається під впливом ерозійної діяльності тимчасових і постійних водотоків, зсувів ґрунтів, обвалів, утворення карстових порожнин, тектонічних рухів та ін. Техногенна діяльність також є одним з основних рельєфоутворюючих факторів. В даний час антропогенний вплив (без урахування сільськогосподарських робіт) призводить до того, що переміщення піддаються десятки кубічних кілометрових порід [1]. У зв'язку з цим, будівництво та експлуатація транспортних споруд, що супроводжуються створенням насипів і дорожніх виїмок, особливо в гірських районах, мають суттєві особливості.

Так, значна протяжність трас ускладнює виконання вишукувальних робіт. Зведення насипів, влаштування виїмок,

підрізання в будівельний період супроводжуються великими обсягами земляних робіт, істотно змінюючи напружений стан схилів. Подальша експлуатація доріг здійснюється під дією динамічних навантажень від транспортних засобів, в тому числі, важких багатоосьових вантажних автомобілів. Комплексний вплив геологічних і техногенних факторів сприяє різкій активізації екзогенних процесів.

Екзогенні геологічні процеси протікають, в більшості випадків, повільно, приводячи, проте, до істотних змін поверхні Землі. Їх дія полягає в тому, що поступово відбувається руйнування, дезінтеграція гірських порід і осідань і переміщення продуктів вивітрювання з піднесених ділянок в зниження [2].

Геодинамічна активність території (зокрема, екзогенна), також як і діяльність людини, є об'єктивним фактором, що впливає на стійкість об'єктів промислового і цивільного призначення [3]. Особливу увагу слід приділяти зсувним процесам, активізація яких в даний час різко зросла в зв'язку з кількісною і якісною зміною транспортного потоку. Наслідки зсувного впливу пов'язані зі значними трудовитратами і збитком як прямим, так і непрямим.

Через танення снігу в Україні почастишало кількість зсувів. Тільки в столиці зміцнення вимагають сотні об'єктів. Зокрема, і в заселених масивах. Страждають через стихію і регіони.

Брили каміння і глибокі ями - так в 2018 році майже в центрі столиці обрушився схил Батиевої гори. Місцеві жителі кажуть: тут мало не щороку провалюється земля, руйнуючи двори і будинки.

Тільки в столиці більше ста схилів в аварійному стані. З них десять можуть впасти в будь-який момент.

Один із найгучніших випадків зсуву ґрунту стався в Дніпрі в 1997 році: після сильної зливи за кілька годин під землю пішла багатоповерхівка, гаражі і школа. Дивом ніхто не постраждав.

А в Одесі в липні 2018 року величезні маси землі сповзли в сторону моря, зачепивши частину вулиці і дороги. Розміри зсуву вражають – близько десяти метрів в ширину і ста метрів в довжину. За словами експертів з берегоукріплення, берегові зсуви до другої половини 19 століття були вкрай рідкісним явищем в Одесі, скоріше, навпаки, – тут берег був стабільним. Обвалів на узбережжі не було багато років через те, що берег добре утримувався вапняковими породами. Зсуви почастішали після того, як було проведено водопровід, а на берег почав відбудовуватись будинками. Верхній шар суглинків зараз швидко накопичує воду, через що і відбуваються зсуви (рис.1).



Рисунок 1 – Обвал на узбережжі в Одесі в 2018 р.

Так, на Закарпатті 12 березня 2018 року, на автодорозі обласного значення Тячів – Усть-Чорна – Дубове (між населеними пунктами Нересниця і Ганичі Тячівського району) сталося сходження селевого потоку та кам'яної породи, Протяжністю близько 10 метрів. В результаті було обмежено рух автомобільного транспорту.

Також в високогірному селі Білин Рахівського району в січні 2018 року, стався зсув (рис. 2).



Рисунок 2 – обвал на автодорозі на Закарпатті

У травні того ж року в Рахівському районі Закарпатської області обвал перекрив трасу Мукачево – Рогатин. Маса вологої землі із залишками старих і повалених дерев зійшла з крутого схилу прямо на трасу національного значення Мукачево – Рогатин. Відзначимо, що ця автодорога після міжнародної траси Київ – Чоп є основною «транспортною артерією» Закарпаття.

Так антропогенна діяльність у багатьох випадках відіграє найбільшу роль у формуванні і розвитку зсувних зміщень, ніж процеси ерозії (утворення вимоїн і ярів, розмив берегів і русел струмків і невеликих річок) і вивітрювання. При цьому вплив техногенного впливу виражається, частіше за все, в порушенні умов рівноваги ґрунтових накопичень в процесі будівництва (підсікання – привантаження схилів при влаштуванні виїмок (напіввиїмок) і насипів (відвалів)), а також у збільшенні обводнення порід (зміна величини атмосферних опадів, що інфільтруються при вирубці лісів і розорюванні схилів). Знищення рослинності і дернового покриву в процесі будівництва сприяє більш активному впливу процесів зволоження – сушіння на ґрунтовий масив і формуванню зсувних зміщень навіть в тих випадках, коли розрахункові значення коефіцієнтів стійкості схилів виявляються більше одиниці.

При проектуванні укосів насипів і виїмок необхідно враховувати міцність порід, схильність ґрунтів до процесів набухання - усідання, повзучості і т. п. [4, 5, 6]. У вивержених скельних породах укоси виїмок приймають близькими до вертикальних; в осадових – призначаються в залежності від напрямку і кута падіння пластів; якщо вид і будова порід змінюються по глибині, то закладення укосу – змінне. У разі, коли гірські скельні і напівскельні породи схильні до вивітрювання, в підшві схилів влаштовують закюветні полки шириною до двох метрів, в яких накопичуються зміщені продукти вивітрювання. В процесі утримання штучних споруд ці полки періодично

очищаються. Напрямок розвитку небезпечних геологічних процесів при цьому можна прогнозувати, складаючи карту факторів, що впливають, таких як температурні, антропогенні, біогенні, вологості, географічні.

При виборі протизсувних заходів потрібно визначити оптимальний баланс між збільшенням економічності і ефективності об'єкта, з одного боку, і відповідним зростанням ризику, з іншого. Застосування імовірнісного підходу дозволить враховувати мінливість властивостей ґрунтів і визначати кількісні вираження зсувної небезпеки і ризику зсувних зміщень.

В звіті з інженерно-геологічних вишукувань повинна надаватись оцінка небезпеки і ризику від геологічних та інженерно-геологічних процесів. Наявність розробленої і обґрунтованої методики з управління зсувним ризиком дозволить вибрати надійне рішення на кожному етапі проектування об'єктів транспортного будівництва.

ЛІТЕРАТУРА

1 Рубцов И. В. Закрепление грунтов земляного полотна автомобильных и железных дорог / И. В. Рубцов, В. И. Митраков, О. И. Рубцов. -М.: АСВ, 2007. - 184 с.

2 Караулов В. Б. Геология. Основные понятия и термины: Справочное пособие. Изд. 5-е / В. Б. Караулов, М. И. Никитина. - М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. - 152 с.

3 Факторы риска, влияющие на устойчивость объектов гражданского и промышленного назначения / Ю. В. Нарышкин, В.

Б. Болтыров, В. Ф. Булатов, Ю. Н. Карнет // Риск - 2006: материалы Всерос. конф. - М.: Изд-во Росс, ун-та дружбы народов, 2006. - С. 322-324.

4 Вялов С. С. Реологические основы механики грунтов / С. С. Вялов. - М., 1978. - 447 с.

5 Гольдштейн М. Н. Об исследовании механических свойств грунтов / М. Н. Гольдштейн, С. С. Бабицкая // Вопросы геотехники. — Днепропетровск, 1972. - № 21. - С. 11-23.

6 Маслов Н. Н. Физико-техническая теория ползучести глинистых грунтов в практике строительства / Н. Н. Маслов. - М.: Стройиздат, 1984. - 176с.