УДК 624.131.1

О.В. Лізунков, доц., канд. техн. наук
Кіровоградський національний технічний університет

Інженерно-геологічні особливості гірських порід в зонах річкових долин

В статті розглядаються питання оцінки інженерно-геологічних умов в зонах річкових долин. Визначено вплив на інженерно-геологічну характеристику району будівництва таких явищ як ерозія, просідання ґрунтів. Встановлено показники якісної оцінки просідання ґрунтів. Проаналізовано запобіжні заходи при будівництві на просадкових ґрунтах
інженерно-геологічна оцінка, ерозія, вологість ґрунту. просідання ґрунтів, водозахист

Геологічна будова річкових долин має важливе значення при інженерний - геологічній їх оцінці в будівельних цілях. На дорозі свого руху річки здійснюють велику геологічну роботу – руйнують гірські породи (ерозія), переносять (акумуляція) продукти руйнування в розчиненому вигляді, в зваженому стані і перекочуванням уламків по дну. Великий вплив на річки надає виробнича діяльність людини. Скидання в річки великої кількості вод із зрошуваних територій може привести до посилення ерозійної діяльності. Будівництво водосховищ у свою чергу впливає на положення базису ерозії всієї річки або її частини. Вище за греблі зменшуються швидкості течії, зростає акумуляція наносів, нижче за греблі різко зростає донна ерозія. Для будівель і споруд, розташованих в річкових долинах, підмив берегів представляє значну небезпеку. Швидкість розмиву берегів, складених рихлими породами, може бути значною. З бічною ерозією борються зміцненням берегів з регулюванням перебігу річки. Способи зміцнення підводної і надводної частини берега різні. Підводну частину берега нижче за межовий горизонт укріплюють кам'яним накиданням і фашинними матрацами, завантаженими каменем; надводна частина кріпиться бетонними армованими плитами, підпірними стінками, каменем в плетневих клітках.

Несприятливо позначаються паводки на пойму річки. Споруди і береги долини необхідно захищати земляними греблями, відсипанням каменя і іншими способами, що дозволяють нейтралізувати ерозійну силу паводкових вод.

© О.В. Лізунков, 2010

Ще одним важливим екзогенним процесом є – просідання (основна властивість багатьох лесових ґрунтів). При просідання відбувається ущільнення ґрунту по вертикалі. Поверхня землі в місці замочування товщі водою опускається. Унаслідок опускання поверхні землі будівлі і споруди зазнають деформації. В стані природної вологості і непорушеної структури вони є досить стійкою основою. Проте можливість появи просідання при замочуванні вимагає обов'язкового здійснення різного роду заходів щодо боротьби з цим явищем. Основними заходами проти просідання ґрунтів є: водозахист ґрунтів, посилення конструкцій будівель і усунення властивостей ґрунтів, що просідають різними методами. Сучасні способи будівництва на лесових ґрунтах дозволяють успішно протидіяти виникненню явищ просідання.

Якісна оцінка просідання ґрунтів виконується за допомогою наступних показників:

- відносне просідання ε_{sl};
- початковий тиск просідання P_{sl};
- початкова вологість просідання W_{sl};
- тип ґрунтових умов по просіданню (I або II типу).

Відносне просідання визначається за формулою:

$$\varepsilon_{sl} = \frac{h - h'}{h^0},$$

де h – висота зразка ґрунту при заданому тиску;

h' – те ж після замочування;

h^0- висота зразка під час тиску, що дорівнює природному.

При значеннях $\varepsilon_{sl} \geq 0{,}01$ грунт вважається посадковим. Просадкові різниці лесових ґрунтів звичайно знаходяться в верхній, а непросадкові ($\varepsilon_{sl} < 0{,}01$) у нижній, як правило, обводненій лісовій товщі.

Відносну просадковість ґрунтів ε_{sl} визначають в компресійних приладах за методами: однієї кривої (дослідження одного зразка) (рис. 1) та двох кривих, що ґрунтується на випробуваннях двох ідентичних зразків, відібраних з одного моноліту. Перший зразок досліджують при природній вологості, а другий – у стані повного водо насичення.

Відносну просадковість ґрунту, досліджену за методом однієї кривої визначають за формулою:

$$\varepsilon_{sl} = \frac{e_p - e_p'}{1 + e_0},$$

де e_p – коефіцієнт пористості при заданому тиску P і природній вологості;

e_p' – те ж після повного водо насичення;

e_0 – початковий коефіцієнт пористості.

Дослідження ґрунтів за методом двох кривих дозволяє визначити ε_{sl} при різних значеннях тиску.

Попередню оцінку величини ε_{sl} можна отримати, знаючи лише природну вологість (W) та коефіцієнт пористості (e) грунту. Так, наприклад, при W-16% і коефіцієнті пористості e=0,7, величина ε_{sl} при Р=0,1 МПа буде дорівнювати 0,008; при 0,2 МПа – 0,0016 і при 0,3 МПа – 0,021.

Початковий просадочний тиск (P_{sl}) визначають за тим тиском, при якому відносна просадочність ε_{sl} = 0,01. Ця величина коливається для різних типів посадочних грунтів від 0,02 до 0,3 МПа.

Початкова просадочна вологість (W_{sl}) визначається за результатами лабораторних досліджень як вологість, при якій ε_{sl} – 0,01.

Тип грунтових умов встановлюють, виходячи з величини відносної просадковості грунтів (ε_{sl}), числа шарів та потужності кожного просадкового шару.

Для зон річкових долин є характерним зсуви на корінному березі річки. Це ковзання ґрунту по схилу призводить до горбистого рельєфу. За рахунок тиску сповзаючої породи в підошві схилу формуються вали видавлювання. Заходи боротьби з цим явищем - не допускати обводнення схилів, вирубки дерев, слід виробляти відкачування підземних вод, відведення поверхневих вод.

Запобіжними заходами при будівництві на ґрунтах, що просідають є:

- усунення просідання ґрунту в межах всієї товщі просідання;
- прорізання товщі просідання глибокими фундаментами, у тому числі пальовими та масивами з закріпленого ґрунту;

Просідання ґрунту усувають за допомогою ущільнення (трамбування важкими трамбівками, улаштування ґрунтових подушок, попереднім замочуванням ґрунтів, втрамбовуванням котлованів під фундаменти, закріпленням (хімічним, термічним, буро-змішувальним та іншими способами) та армування (введенням спеціальних плівок, сіток).

До заходів по водозахисту можна віднести планування будівельних майданчиків для відведення поверхневих вод, запобігання витоку з водоносних комунікацій, улаштування вимощення навколо будівель тощо. Конструктивні заходи повинні бути направлені на підвищення стійкості будівлі до впливу можливих деформацій від просідання (улаштування залізобетонних або армокам'яних поясів використання гнучких конструкцій, розрізка споруд на окремі відсіки).

Вибір заходів при будівництві в зонах річкових долин на ґрунтах, що просідають повинен виконуватись з урахуванням:

- типу ґрунтових умов по просіданню;
- потужності товщі просідання та розрахункової величини просадки;
- конструктивних особливостей будівель та споруд, що проектуються;
- виду можливого замочування.

Особливу увагу при проектуванні та будівництві різноманітних будівель і споруд необхідно приділяти ґрунтовим умовам II типу по просіданню. Крім усунення властивостей ґрунтів до просідання або прорізання товщі просідання глибокими фундаментами, необхідно обов'язково розробити водозахисні заходи та також виконати відповідну компоновку генерального плану території, що забудовується.

Список літератури

1. Краев В. Ф. Инженерно-геологическая характеристика пород лессовой формации Украйни.— К.: Наук, думка, 1971.— 226 с.
2. Крутов В. И. Основания и фундаменти на насипних грунтах.— М. : Стройиздат, 1988 — 224 с.
3. Крутов В. И. Основания и фундаменти на просадочнних грунтах.— К.: Будівельник, 1982.— 224 с.
4. Проектирование и защита производственних зданий в особнх условиях.— К.: Будівельник, 1984.— 176 с.
5. Ржаницьш В. А. Химическое закрепление грунтов в стронтельстве.— М.: Стройиздат, 1986.
6. Рекомендации по комплексним мерам защиты зданий и сооружений на оползнеопасних склонах / НИИСК Госстроя СССР.— К., 1989.— 295 с. Сотников С.

Одержано 01.09.10