

УДК 625.72

ПРОЕКТУВАННЯ ДРЕНАЖНИХ СПОРУД НА ЗСУВОНЕБЕЗПЕЧНИХ ДІЛЯНКАХ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ

Є.Б. Угненко, професор, д.т.н., О.М. Тимченко, аспірант, ХНАДУ

Анотація. Розглянуто, що обґрунтування потреби у дренажі слід проводити на стадіях проектування будівництва автомобільних доріг – при розробці генплану або проекту детального планування. На всіх стадіях проектування і влаштування дренажних споруд повинні враховуватись можливі зміни гідрогеологічних умов і геологічного середовища.

Ключові слова: дренаж, проектування, зсувонебезпечна ділянка, ґрунтові і міжпластові води, стійкість схилу, інженерний захист.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДРЕНАЖНЫХ СООРУЖЕНИЙ НА ОПОЛЗНЕВЫХ УЧАСТКАХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Е.Б. Угненко, профессор, д.т.н., О.Н. Тимченко, аспирант, ХНАДУ

Аннотация. Рассматривается, что обоснование потребности в дренаже следует проводить на стадиях проектирования строительства автомобильных дорог – при разработке генплана или проекта детального планирования. На всех стадиях проектирования и устройства дренажных сооружений должны учитываться возможные изменения гидрогеологических условий и геологической среды.

Ключевые слова: дренаж, проектирование, оползневый участок, грунтовые и межпластовые воды, стойкость склона, инженерная защита.

DESIGN OF DRAINAGE FACILITIES ON HIGHWAYS SLIDING SECTIONS

Ye. Uhenko, Professor, Doctor Technical Science, O. Tymchenko, postgraduate
KhNAHU

Abstract. The article states that the requirement for drainage should be carried out at design stages of highways construction, i.e. when the general plan is being developed or the details are being designed. At all stages of design and construction of drainages one must take into account possible variations of hydro-geological conditions and geological surroundings.

Key words: drainage, design, sliding region, piestic and ground water, stability of slope, engineering protection.

Вступ

Вибір необхідної конструкції дренажних споруд і їх місцезонашування на зсувонебезпечних територіях здійснюють на підставі аналізу і врахування [3]: інженерно-геологічних, гідрогеологічних умов схилів; особливостей територій схилів; основних функцій, що виконуватимуть дренажі; величини коливань рівнів ґрунтових і міжпластових вод при роботі дренажів; динаміки зміни в часі вели-

чини інфільтрації і необхідного підвищення коефіцієнта стійкості схилу.

Дренажі на зсувонебезпечних територіях доцільніше проектувати і будувати заздалегідь, попереджаючи підйом рівня ґрунтових вод і розвиток небезпечних інженерно-геологічних процесів. Для аналізу можливого підтоплення території розглядають природний водний режим і прогноз його можливої зміни внаслідок влаштування водоймищ, зрошува-

льних мереж, дії забудови зсувонебезпечних територій або інших форм містобудівного освоєння.

При будівництві автомобільних доріг поблизу зсувонебезпечних схилів у проектах будівництва та реконструкції автомобільних доріг слід передбачати відсічні дренажі, що забезпечують підтримку рівнів ґрунтових або міжпластових вод на безпечних відмітках [1].

Мета і постановка задачі

Метою роботи є обґрунтування потреби проектування дренажних споруд на зсувонебезпечних ділянках автомобільних доріг. Обґрунтування потреби у дренажі слід проводити на стадіях проектування будівництва автомобільних доріг – при розробці генплану або проекту детального планування [1]. На подальших стадіях ці дані потрібно уточнювати і визначати такі параметри дренажної мережі і конструкції дренажу, які не допускали б розвитку несприятливих інженерно-геологічних процесів на схилах.

Обґрунтування потреби дренажних споруд на зсувонебезпечних ділянках автомобільних доріг

Залежно від складності інженерно-геологічних і гідрогеологічних умов, величини витрат на здійснення інженерного захисту застосовується вертикальне планування територій, організація поверхневого стоку.

Захисні заходи щодо попередження підтоплення включають до складу інженерної підготовки територій [3]. До них відносяться:

- запобігання надходженню на схили і територію, прилеглу до них, поверхневих вод;
- посилення дренажної дії розташованих поблизу схилів водотоків і водоймищ;
- влаштування лотків з відведення стоку талих і дощових вод з територій, прилеглих до схилів, для зменшення їх інфільтрації в ґрунт.

Проводити попереджувальні заходи на зсувонебезпечних територіях необхідно у всіх випадках, якщо здійснюється забудова схилів або при інших формах містобудівного освоєння прилеглих до схилів територій. В окремих випадках проведення тільки попереджувальних заходів може бути достатнім для виключення розвитку небезпечних інженерно-геологічних процесів. В результаті їх за-

стосування істотно зменшується інфільтраційне живлення ґрунтових вод і притока води на територію схилів.

Пристрій дренажу відносять до заходів, необхідних не на всій території, прилеглий до схилів, або безпосередньо на схилах. Принцип вибору необхідних дренажних споруд полягає в тому, щоб комплекс заходів, що призначається, не допускав несприятливих змін стану і властивостей геологічного середовища: підйому рівнів ґрунтових вод і прояву небезпечних інженерно-геологічних процесів.

При визначенні потреби в улаштуванні дренажів як основних протизсувних заходів у системі інженерної підготовки територій слід виходити з:

- попередження розвитку несприятливих інженерно-геологічних процесів на схилах;
- необхідності захисту від попадання ґрунтових вод у приміщення, підземні частини будівель, споруд.

На всіх стадіях проектування і влаштування дренажних споруд повинні враховуватись можливі зміни гідрогеологічних умов і геологічного середовища.

Проектування інженерних заходів здійснюють на підставі детального вивчення інженерно-гідрогеологічних умов ділянки досліджень. На підставі польових робіт і обробки, аналізу й узагальнення матеріалів досліджень попередніх років проектувальник для розрахунків, гідрогеології і проектування захисту від підтоплення повинен мати такі основні матеріали:

- карту фактичного матеріалу;
- карту гідроізогипсу і глибин залягання ґрунтових вод;
- карту мінералізації і хімічного складу ґрунтових вод;
- карту потужності зони аерації;
- карту першого від поверхні місцевого (відносно водонепроникного шару (глибина залягання, потужність));
- карту гідрогеодинамічних умов у межах потоку фільтрації, що вивчається (графіки коливань рівнів відкритих джерел, максимальні відмітки УВ побудованих водоймищ, зони зв'язку ґрунтових вод);
- літологічні розрізи у напрямі руху потоку фільтрації;

– графіки режимних спостережень (для найближчих свердловин стаціонарної мережі або за короткочасними режимними спостереженнями);

– пояснювальну записку з даними інженерно-геологічних досліджень, де відображені параметри гідрогеології, рекомендації щодо вибору типів інженерного захисту і межі території підйому рівнів ґрунтових вод.

Підвищення рівнів ґрунтових або міжпластових вод завжди веде до зменшення коефіцієнта стійкості схилів (рис. 1).

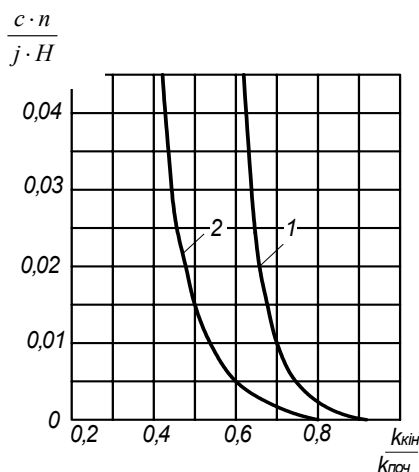


Рис. 1. Характер зміни коефіцієнта стійкості схилу при підтопленні його ґрунтовими або міжпластовими водами: 1 і 2 – характеристика ґрунтів, що змінюють свою міцність при зволоженні; $K_{поч}$, $K_{кін}$ – коефіцієнт стійкості до і після підйому рівнів ґрунтових вод (ГВ); n – ступінь підтоплення – відношення середньої глибини підняття рівнів ГВ до висоти схилу; γ – об'ємна маса ґрунту; H – висота схилу

Питання потреби у дренаванні територій схилів розглядаються в наступній послідовності [2]:

1) вивчаються сучасні природні умови і виділяються зони потенційного підйому рівнів водоносних горизонтів;

2) виділяються нестійкі інженерно-геологічні елементи, для яких характерна велика мінливість їх міцності при зволоженні;

3) на виділених територіях оцінюють можливі зміни геологічного середовища і виконують районування за ступенем можливих змін;

4) розглядають комплекс доцільних інженерних заходів для стабілізації і забезпечення стійкості схилів у даному геологічному середовищі;

5) оцінюють роль дренажу в складі цих заходів.

При визначенні оцінки потреби в улаштуванні дренажів на ранніх стадіях проектування автомобільних доріг потрібно мати дані спостережень, що дозволяють врахувати тенденції зміни геологічного середовища і гідрогеологічних умов. Такі оцінки можливо отримати, якщо знати динаміку зміни граничних умов в часі для окремих водоносних горизонтів, величин інфільтрації і техногенні навантаження на територію. Усреднюючи геологічні умови і приводячи їх відповідно до розрахункових схем, вдається отримати окремі рішення і оцінити необхідність у влаштуванні дренажів.

Висновки

Улаштування дренажу відносять до заходів, необхідних не на всій території, прилеглої до схилів, або безпосередньо на схилах. Принцип вибору необхідних дренажних споруд полягає в тому, щоб комплекс заходів, що призначається, не допускав несприятливих змін стану і властивостей геологічного середовища: підйому рівнів ґрунтових вод і прояву небезпечних інженерно-геологічних процесів.

Література

- Білятинський О.А. Проектування автомобільних доріг / О.А. Білятинський, В.Я. Заворицький. Ч. 1, 2. – К. : Вища школа, 2000. – 535 с.
- Дренаж с волокнистыми фильтрами для защиты территорий от подтопления / Н.Г. Пивовар, Н.Г. Бугай, В.Л. Фридрихсон, А.И. Кривоног и др. – К. : Наукова думка, 2000. – 332 с.
- Білеуш А.І. Інженерний захист та освоєння територій. Довідник / А.І. Білеуш, В.С. Ніщук, А.С. Штекель. – К. : Основа, 2000. – 329 с.

Рецензент: В.А. Золотарьов, професор, д.т.н., ХНАДУ.

Стаття надійшла до редакції 12 листопада 2010 р.