

Херсонський державний аграрно-економічний університет
Факультет архітектури та будівництва
Кафедра гідротехнічного будівництва, водної та електричної інженерії

**ІНЖЕНЕРНО- ГЕОЛОГІЧНІ ТА ГІДРОГЕОЛОГІЧНІ
ВИШУКУВАННЯ**

методичні рекомендації до виконання курсової роботи
з дисципліни «Інженерна геологія та гідргеологія»
для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського)
рівня 2 курсу денної та заочної форми навчання
спеціальності 194 Гідротехнічне будівництво,
водна інженерія та водні технології

УДК 628

Ладичук Д.О. Інженерно-геологічні та гідрогеологічні вишукування

Методичні рекомендації до виконання курсової роботи з дисципліни «Інженерна геологія та гідрогеологія» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня 2 курсу денної та заочної форми навчання спеціальності 194 Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології - Кропивницький: ХДАЕУ, 2023.- 97 с.

Укладач: к.с.-г.н., доцент Ладичук Д.О.

Рецензент: к.т.н., доцент Чеканович М.Г.

Методичні рекомендації розглянуто і рекомендовано до друку кафедрою гідротехнічного будівництва, водної та електричної інженерії (№1 від 24 серпня 2023 р.) і методичною комісією факультету архітектури та будівництва (№1 від 28 серпня 2023 р.)

©Ладичук Д.О., 2023

©ХДАЕУ, 2023

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Ці методичні рекомендації встановлюють основні положення і вимоги до проведення науково - технічної діяльності в галузі інженерно-геологічних вишукувань для меліоративного будівництва на території України (нового будівництва, реконструкції існуючих гідромеліоративних будівель і споруд виробничого та невиробничого призначення, технічного переоснащення діючих водогосподарських організацій), а також для розроблення оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) усіх видів планованого гідротехнічного будівництва, техніко-економічних обґрунтувань інвестиційних проектів, складання водних кадастрів, інженерного захисту територій від шкідливої дії вод, а також перелік спеціалізованих вишукувань (або умовно вишукувальних робіт). Результати інженерних геологічних вишукувань можуть використовуватись для формування державних і територіальних фондів, а також для створення інформаційних систем.

Додаткові вимоги до інженерних геологічних та гідрологічних вишукувань з урахуванням регіональних і галузевих особливостей об'єктів водогосподарського будівництва встановлюються галузевими нормативними документами.

Вимоги щодо особливостей інженерних геологічних вишукувань для капітального ремонту об'єктів водогосподарського комплексу, консервації та розконсервації гідромеліоративних об'єктів, ліквідації наслідків шкідливої дії вод.

2 ЗАВДАННЯ НА ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Дисципліна: "Інженерна геологія та гідрогеологія".

П.І.П. здобувача вищої освіти _____

Варіант _____

Вступ

1. Основні терміни та поняття при інженерно - геологічних та гідрогеологічних вишукувань.

2. Загальні положення інженерно - геологічних та гідрогеологічних вишукувань.

3. Комплексні інженерно-геологічні вишукування.

Варіант 1. Інженерно-геологічні вишукування для реконструкції водогосподарських об'єктів.

Варіант 2. Інженерно-геологічні вишукування в процесі водогосподарського будівництва

Варіант 3. Інженерно-геологічні вишукування для підземного будівництва

Варіант 4. Інженерно-геологічні вишукування у складних умовах

Варіант 5. Технічні вимоги до результатів інженерно-геологічних вишукувань

Варіант 1 - карст;

Варіант 2 - суфозіційні процеси;

Варіант 3 - зсуви, обвали;

Варіант 4 - сейсмічність.

Варіант 5 - просідні явища;

Варіант 8 - затоплення та затоплення;

4. Інженерно - гідрометеорологічні вишукування.

5. Вишукування для раціонального використання навколишнього середовища.

6. Спеціалізовані геологічні та гідрогеологічні вишукування.

7. Висновки та рекомендації.

8. Список використаних літературних джерел.

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

Нижче подано терміни, вжиті в цих нормах, та визначення позначених ними понять:

безпека. Відсутність загрози.

відносна безпека. Ризик не перевищує допустимих меж.

вишукування Науково-технічна діяльність з дослідження властивостей об'єктів середовища, що передбачає роботи з отримання вихідних даних (науково-технічної продукції, інформації) для прийняття оптимальних рішень. Залежно від мети та задач дослідження розрізняють види вишукувань – економічні, соціальні, інженерні, геодезичні, геологічні, гідрологічні тощо.

геодезична мережа спеціального призначення. Різновид опорної геодезичної мережі, що створена з розрахунку на конкретний об'єкт будівництва.

геопатогенна зона. Зона прояву аномальних впливів на людей, тварин і рослини, обумовлених особливостями геологічного середовища.

геотехнічні об'єкти. Будівельні об'єкти, що взаємодіють із геологічним середовищем.

грунтові води. Перший від денної поверхні водоносний горизонт підземних вод, який суттєво впливає на інженерно-геологічні умови.

допустимий стан. Стан компонентів природного середовища, при якому практично відсутня можливість виникнення небезпечних процесів (в даному випадку для об'єктів будівництва та життєдіяльності населення).

допустимі техногенні впливи. Впливи, за яких характеристики окремих факторів або системи в цілому не виходять за межі нормативних або розрахункових значень.

елювіальні ґрунти (елювій). Ґрунти без жорстких структурних зв'язків, які є продуктами вивітрювання гірських порід, що втратили властивості материнських порід, залишилися на місці свого утворення й зберегли тією чи іншою мірою в корі вивітрювання структуру і текстуру вихідних порід, а також характер їх залягання. У профілі кори вивітрювання виділяють дисперсну, уламкову і тріщинувату зони, а до елювіальних ґрунтів відносять дві перші зони.

зона активної взаємодії. Частина масиву ґрунтів, у межах якого (у плані й по глибині) відбуваються зміни під впливом техногенних факторів.

інженерно-геодезичні вишукування для будівництва. Вид містобудівної діяльності, що забезпечує вивчення та надає інформацію про техногенні та природні умови території об'єктів будівництва та архітектури, необхідну для проектування та безпечної експлуатації об'єктів будівництва та архітектури, планування територій, інженерного захисту територій, створення містобудівного кадастру.

інженерно-геологічні процеси і явища Геологічні процеси і явища, що викликані діяльністю людини або впливають на неї.

інженерно-топографічний план. Великомасштабне (1:5 000 - 1:200) зображення земної поверхні, побудоване без урахування її кривизни, що

зберігає постійний масштаб у будь-якій точці та по всіх напрямках, що відповідає встановленим (при потребі – підвищеним) стандартам точності, відображає елементи ситуації та рельєфу місцевості, гідрографії, пунктів геодезичної мережі, існуючих будівель, споруд та інженерних мереж, та, при потребі, додаткову інформацію (метричну, земельно-кадастрову та містобудівну).

інженерна цифрова модель місцевості (ІЦММ) Сукупність інформації про положення в просторі, характеристиках об'єктів місцевості, зв'язках між ними в формі, придатній для обробки в системах автоматизованого проектування (САПР) та забезпечує вирішення інженерних завдань. Містить два основні компоненти – цифрову модель рельєфу (ЦМР) та цифрову модель ситуації (ЦМС)

матеріали вишукувань Науково-технічна продукція, створювана в результаті виконання вишукувальних робіт.

надійність. Здатність системи зберігати задані властивості протягом певного часу.

небезпечні процеси та явища Геологічні та інженерно-геологічні процеси й гідрометеорологічні явища, які призводять до негативного впливу на територію, господарські об'єкти та життєдіяльність людей (зсуви, обвали, карст, селеві потоки, снігові лавини, буревії, смерчі, підтоплення та затоплення територій тощо)

несприятливі процеси Природні та техногенні інженерно-геологічні та екологічні процеси, що знижують експлуатаційну придатність будівель і споруд, призводять до здорожчання будівництва і/або мають негативний вплив на людину

нормативний прогноз Висновок, змістом якого є визначення шляхів і строків досягнення можливих станів об'єкта прогнозування в майбутньому, що приймаються як ціль

опорна геодезична мережа Мережа геодезичних пунктів, закріплених постійними довготривалими знаками, що відповідає заданим параметрам точності та використовується для виконання вишукувань, побудови геодезичної розмічувальної мережі будівельного майданчика, геодезичного моніторингу, спостереження за небезпечними природними та техногенними процесами на одній чи декількох ділянках вишукувань.

оптимальні проектні рішення Рішення, які забезпечують нормативний рівень надійності проєктованих об'єктів при застосуванні сучасних технологій їх спорудження та експлуатації, обґрунтованих витратах і припустимих впливах об'єкта на навколишнє середовище

підтоплення Інженерно-геологічний процес, який має прояви у певних умовах природного середовища (в тому числі на міських територіях) внаслідок спільного впливу причин і факторів, як природного, так і техногенного походження, коли за розрахунковий період часу відбувається збільшення вологості ґрунтів або підняття рівня ґрунтових вод до граничних значень, за якими порушуються умови будівництва й експлуатації будинків та

споруд, відбувається пригнічення та загибель зелених насаджень, засолення та заболочування земель сільськогосподарського призначення.

пошуковий прогноз Висновок, змістом якого є визначення можливих станів об'єкта прогнозування в майбутньому

раціональне використання навколишнього середовища Ведення господарської діяльності без створення небезпеки порушення стійкості природного, соціального та техногенного середовищ, що складають геосистему (забезпечення прийнятних показників стану природного середовища для господарської діяльності, здоров'я та духовного розвитку населення)

резонансні фактори Фактори (рівень підземних вод, стійкість схилу тощо), які змінюють свої кількісні і якісні характеристики під зовнішнім впливом (навантаження, підрізування, обводнювання тощо)

ризик – Міра величини загрози (втрати життя, економічних або екологічних втрат).

сейсмічне мікрорайонування (СМР) Комплекс інженерно-геологічних і сейсмометричних робіт щодо прогнозування впливу особливостей будови приповерхневої частини розрізу (будова та властивості, стан порід, характер і особливості рельєфу тощо) на сейсмічний ефект і параметри коливання ґрунту на майданчику

територіальний фонд науково-технічної (вишукувальної) інформації Банк даних інженерно-геодезичної, інженерно-геологічної, інженерно-гідрогеологічної, геотехнічної, інженерно-гідрологічної та інженерно-екологічної інформації, отриманої на підставі матеріалів вишукувань різних організацій

техногенні умови Умови, змінені в результаті інженерно-господарської діяльності людини

трасування лінійних споруд Комплекс проектно-вишукувальних робіт з вибору оптимального розташування лінійної споруди на місцевості

уніфіковані категорії складності умов вишукувань Категорії, що встановлюються за основними факторами, які визначають складність виконання цілісного комплексу вишукувальних робіт.

цифрова модель рельєфу (ЦМР) Інформація про рельєф місцевості, адекватна її топографічній реальності, що містить сукупність точок з визначеними координатами та висотами, механізм апроксимації рельєфу та забезпечує вирішення інженерних завдань

цифрова модель ситуації (ЦМС) Цифрове представлення об'єктів місцевості, що містить їх геометричний опис засобами векторної моделі у вигляді графічних примітивів з просторовими координатами та параметрами, встановленими нормативними документами, відображення умовними знаками та, за потреби, семантичний опис

штучний геотехнічний масив Інженерно-геологічний масив порід (ІГМП), перетворений у природному заляганні методами ущільнення, армування, технічної меліорації або створений шляхом заміни, відсипання й наміву ґрунтів

4 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Інженерні вишукування для будівництва виконують відповідно до норм чинного законодавства, нормативних актів, нормативних документів та стандартів, які регулюють діяльність у відповідних сферах з дотриманням вимог цивільного захисту у сфері техногенної безпеки, охорони праці та навколишнього середовища.

Вишукування для будівництва в складних інженерно-геологічних умовах незалежно від класу наслідків (відповідальності) та категорії складності об'єкта повинні виконувати вишукувальні та проектно-вишукувальні організації, які мають відповідне сучасне технічне оснащення та високопрофесійний кадровий склад.

Інженерні вишукування виконують згідно з технічним завданням та програмою виконання робіт.

Інженерні вишукування для будівництва включають такі види вишукувань:

- інженерно-геодезичні; -
інженерно-геологічні;
- геотехнічні та інженерно-гідрогеологічні (у складі комплексних інженерно-геологічних вишукувань або окремо);
- інженерно-гідрометеорологічні;
- вишукування для раціонального використання навколишнього середовища ;
- спеціалізовані (умовно вишукувальні).

Обсяги вишукувальних робіт розподіляють так:

- для передпроектних робіт та стадії ескізний проект (ЕП) – на основі літературних, фондових джерел (враховуючи і державний картографо-геодезичний фонд) і обґрунтованого обсягу польових і лабораторних робіт;
- на стадіях: техніко-економічне обґрунтування (ТЕО) чи техніко-економічний розрахунок (ТЕР), проект (П) або робочий проект (РП) – основні обсяги вишукувань (до ста відсотків);
- на стадії робочої документації (Р) – додаткові обсяги вишукувальних робіт, за відповідного обґрунтування у технічному завданні.

У складних інженерно-геологічних умовах, а також при проектуванні об'єктів з можливістю виникнення значних наслідків (відповідальності) та об'єктів IV-V категорій складності, що визначається технічним завданням, встановлюють постадійне виконання вишукувальних робіт.

У всіх випадках склад і обсяги вишукувальних робіт визначає вишукувальна організація з урахуванням таких факторів: вид будівництва (мета вишукувань); регіональні, територіальні та локальні особливості території (складність умов); ступінь вивченості території; стадія проектування. Відповідні конкретні відомості необхідно вказувати у технічному завданні та програмі виконання робіт (технічному приписі) вишукувальної організації з обов'язковим урахуванням наявних фондових (геодезичних, геологічних тощо) матеріалів.

Склад і обсяг вишукувальних робіт для будівництва будівель і споруд з можливістю виникнення значних наслідків (відповідальності) та IV-V категорій складності (гребель, АЕС тощо) регламентується відповідними національними, галузевими нормативними документами (розділ «Вимоги до інженерних вишукувань»), а програми виконання робіт затверджують рішенням науково-технічної ради вишукувальної (проектно-вишукувальної) організації.

При виявленні у процесі вишукувальних робіт несприятливих факторів, вивчення яких не передбачене затвердженою програмою виконання робіт, до програми можливе внесення відповідних змін та доповнень за погодженням із замовником.

Методи та технічні засоби для виконання окремих видів вишукувальних робіт залежать від цілей вишукувань, складності умов виконання робіт і регулюються нормативно-правовими актами, національними та галузевими нормативними документами, положення яких не суперечать цим нормам. Для об'єктів з можливістю виникнення значних наслідків (відповідальності) та об'єктів IV-V категорій складності, а також при виконанні інженерних вишукувань у складних інженерно-геологічних умовах, можуть застосовуватись методи та технічні засоби, не передбачені нормативними документами, що, за погодженням із замовником, повинно бути обґрунтовано у програмі виконання робіт.

Під час виконання вишукувань на територіях з особливим режимом програму робіт доповнюють інформацією про умови проведення робіт і додаткові заходи, необхідні для їх виконання.

Матеріали вишукувань оформляються у вигляді науково-технічних звітів (далі - звітів) чи висновків. Польові матеріали не входять до складу звіту і не передаються замовнику, а зберігаються з основним примірником звіту в архіві організації-виконавця.

Строки використання матеріалів вишукувань минулих років, без виконання контрольних досліджень та коректури (при відсутності змін), встановлюються наступні: інженерно-геодезичні вишукування – до 1 року; інженерно-геологічні та інші вишукування – до 5 років.

В усіх випадках, рішення щодо можливості використання матеріалів вишукувань минулих років і визначення об'ємів контрольних вишукувань, виноситься керівником робіт (відповідальним виконавцем) ґрунтуючись на рекогносцирувальному дослідженні ділянки (траси).

На усіх етапах вишукувань проводять контроль якості виконаних робіт відповідно до вимог систем управління якістю.

Встановлюються наступні види контролю якості робіт і продукції вишукувань: самоконтроль на робочому місці; приймальний контроль; інспекційний контроль.

Експертиза вишукувальних матеріалів виконується у відповідності з чинним законодавством.

Метрологічне забезпечення єдності та точності вимірювань, перевірка дотримання метрологічних норм і правил в інжен

ерних вишукуваннях для будівництва здійснюється згідно з чинним законодавством.

6 ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНІ ВИШУКУВАННЯ

Загальні положення

Інженерно-геологічні вишукування виконують з метою вивчення та оцінки інженерно-геологічних умов території (ділянки) будівництва для:

- оцінки складності, характеристики інженерно-геологічних умов території та отримання вихідних даних для проектів будівництва;
- прогнозування змін інженерно-геологічних умов під дією природних і техногенних факторів, визначення допустимих впливів на елементи геологічного середовища та способів досягнення стану цього середовища, який вимагається;
- оцінювання ризику життєдіяльності людини на конкретних територіях;
- розроблення проектів захисту територій та окремих об'єктів від несприятливих і небезпечних процесів.

Підставою для складання програми виконання робіт з інженерно-геологічних вишукувань є технічне завдання (див. дод. Е) на виконання інженерно-геологічних вишукувань.

Технічне завдання на виконання інженерно-геологічних вишукувань для будівництва повинно містити:

- найменування об'єкта;
- дані про місце розташування та межі ділянки будівництва;
- цілі та види вишукувань;
- вид будівництва (нове будівництво, реконструкція, технічне переоснащення) або вид робіт на існуючому об'єкті (консервація, ліквідація тощо);
- інформацію про стадійність проектування і будівництва;
- клас наслідків (відповідальності) та категорію складності об'єкта будівництва;
- характеристику проєктованих об'єктів: дані про конструктивні рішення надземної частини, типи фундаментів, глибини їх закладання, орієнтовні навантаження на основи;
- відомості про необхідні заходи інженерного захисту об'єктів і території;
- відомості про раніше виконані інженерні вишукування та дослідження на території проєктованого будівництва;
- відомості про необхідність проведення вишукувань у процесі будівництва;
- додаткові вимоги, обумовлені галузевою специфікою проєктованого об'єкта.

Програму виконання інженерно-геологічних вишукувань складають на основі відповідного технічного завдання, оцінки категорії складності інженерно-геологічних умов (див. дод. Ж), складності геотехнічного будівництва (див. дод. И), ступеня вивченості ділянки (території) і порядку розроблення проектної документації.

У випадку, коли будівництво передбачають в простих інженерно-геологічних умовах, на достатньо вивченій території чи планують будівництво будівель і споруд, що відносяться до класу незначних наслідків (відповідальності) та I...III категорій складності, замість програми робіт допускається скласти технічний припис.

За складом інженерно-геологічні вишукування є комплексними і включають види робіт, які направлені на вивчення геологічної будови, стану та властивостей ґрунтів, гідрогеологічних умов, інженерно-геологічних процесів і явищ, а також розроблення основних видів прогнозів – пошукового і нормативного.

Види та обсяги інженерно-геологічних робіт визначають залежно від:

- ступеня інженерно-геологічної вивченості території;
- цільового призначення вишукувань;
- складності геологічних умов;
- наявності ґрунтів із особливими властивостями;
- глибини залягання та режиму підземних вод;
- зони активної взаємодії з геологічним середовищем;
- категорії складності об'єктів будівництва та класу наслідків (відповідальності).

Комплексні інженерно-геологічні вишукування

До складу комплексних інженерно-геологічних вишукувань входять такі види робіт:

- оцінка вивченості території;
- рекогносцирувальне обстеження;
- геофізичні роботи;
- бурові та гірничопрохідницькі роботи;
- геотехнічні вишукування, які включають лабораторні та польові дослідні роботи; – гідрогеологічні вишукування;
- стаціонарні спостереження;
- вивчення інженерно-геологічних процесів і явищ;
- камеральне опрацювання матеріалів.

Додатково можуть виконуватись види робіт, якщо це передбачається замовленням та технічним завданням:

- інженерно-геологічна та інженерно-гідрогеологічна зйомки різних масштабів;
- сейсмічне мікрорайонування;
- розвідка місцевих ґрунтових матеріалів для зведення споруд;
- моніторинг на стадіях вишукувань для будівництва; – інженерно-геодезичні вишукування.

Для **оцінки вивченості території** виконують пошук та вивчення фондових і архівних матеріалів, що містять відомості про структурно-тектонічні особливості території, орографію та гідрографію, геологічну будову,

властивості ґрунтів, гідрогеологічні умови, інженерно-геологічні процеси та досвід будівництва, а також інші відомості, які дозволяють зробити оцінку складності інженерно-геологічних умов, ступеня їх вивченості умов і розробити програму подальших вишукувальних робіт.

Попередню оцінку складності інженерно-геологічних умов і вивченості території наводять у програмі виконання робіт (технічному приписі).

У звіті про інженерно-геологічні вишукування наводять посилання на використані матеріали та існуючий досвід будівництва на цій території.

Порядок отримання та використання відомчої інформації регулюється відповідними нормативно-правовими актами та нормативними документами.

Рекогносцирувальне обстеження території включає огляд ділянки планованої забудови та прилеглої території (у т.ч. опис відслонень, водотоків і виходів підземних вод, ознак прояву інженерно-геологічних процесів, візуальне обстеження існуючої забудови), а також результати опитування населення (працівників підприємства).

Рекогносцирувальне обстеження проводять за попередньо наміченими маршрутами (обстеження може бути суміщеним з маршрутними спостереженнями), а результати наносять на топографічну основу.

Маршрутні спостереження включають описання та картування відслонень та індикаторів інженерно-геологічних процесів, уточнення меж геоморфологічних елементів і екзогенних форм рельєфу, замірювання елементів залягання гірських порід у відслоненнях, оцінювання ефективності інженерної підготовки території, уточнення доступності та умов проведення польових робіт.

Геофізичні роботи виконують з метою визначення структурно-тектонічної будови, меж розповсюдження та потужності ґрунтів різного літологічного складу і стану, властивостей ґрунтів, рівнів підземних вод, напрямку та швидкості водного потоку, виявлення інженерно-геологічних процесів і геофізичних аномалій, а також для сейсмічного мікрорайонування.

Геофізичні роботи виконують у комплексі з гірничопрохідницькими, геотехнічними та гідрогеологічними роботами або передують їм.

Рекомендовані методи геофізичних робіт наведено в дод. К.

Бурові та гірничопрохідницькі роботи виконують для отримання інформації про склад ґрунту в умови його залягання, глибину залягання ґрунтових вод та інших водоносних горизонтів, наявність напору та особливості рівневого режиму; відбору зразків ґрунтів і проб води для лабораторних випробувань; виконання польових досліджень властивостей ґрунтів; обладнання системи спостережень за компонентами геологічного середовища; встановлення меж прояву інженерно-геологічних процесів.

Розміщення, кількість і глибину гірничих виробок (закопущ, розчисток, каналів, шурфів та дудок, свердловин) призначають виходячи з необхідності повного та достовірного відображення інженерно-геологічних умов ділянки (майданчика) будівництва залежно від складності інженерно-геологічних умов і конструктивних особливостей проєктованих будівель (споруд).

Гірничі виробки розміщують по контурах і (або) осях проєктованих будівель та споруд. Крім того, у місцях різкої зміни навантажень на фундамент, глибини їх закладання, висоти споруд, а також на межах різних геоморфологічних елементів необхідно розміщувати додаткові виробки.

За необхідності вивчення сфери взаємодії проєктованих будівель і споруд з геологічним середовищем, існуючою забудовою, а також за наявності небезпечних процесів необхідно розміщувати додаткові виробки за межами контуру проєктованої будівлі (споруди).

Мінімальну кількість гірничих виробок у межах контурів кожної будівлі (споруди) і відстань між ними визначають із урахуванням раніше пройдених виробок та суміжних (якщо проєктується група будівель та споруд) згідно з табл. 6.1.

Таблиця 6.1 – Мінімальна кількість гірничих виробок у межах контурів будівлі (споруди) і відстань між ними

Категорія складності інженерно-геологічних умов	Відстань між гірничими виробками (м) – у чисельнику; мінімальна кількість (шт.) – у знаменнику		
	Клас наслідків (відповідальності) будівель та споруд		
	СС-3	СС-2	СС-1
I (прості)	$\frac{75 \dots 50}{\text{не менше 3}}$	$\frac{100 \dots 75}{\text{не менше 3}}$	$\frac{100 \dots 75}{1 \dots 2}$
II (середньої складності)	$\frac{40 \dots 30}{\text{не менше 4-5}}$	$\frac{50 \dots 40}{\text{не менше 3}}$	$\frac{50 \dots 40}{1 \dots 2}$
III (складні)	$\frac{25 \dots 20}{\text{не менше 4-5}}$	$\frac{30 \dots 25}{\text{не менше 3}}$	$\frac{30 \dots 25}{\text{не менше 3}}$
Примітка. Максимальні відстані між виробками треба приймати для будівель та споруд малочутливих до нерівномірних осідань, мінімальні – для чутливих.			

При розташуванні групи проєктованих будівель і споруд класу наслідків (відповідальності) СС-1 та СС-2 на ділянках I й II категорії складності інженерно-геологічних умов розміщення гірничих виробок допускається поза межами контурів будівель і споруд на відстанях, що не перевищують максимальні відстані, які вказані в табл.

6.1. Гірничі виробки у цьому разі розміщують за рівномірною сіткою.

Для оконтурення невитриманих у плані лінз і прошарків сильно стискуваних ґрунтів або неоднорідних ґрунтів (торф, мул, елювіальні, техногенні ґрунти тощо), при вивченні тектонічних порушень, виявленні карстових порожнеч і площин ковзання зсувних тіл, встановленні меж розвитку небезпечних геологічних процесів і явищ, а також при розміщенні виробок під окремими фундаментами (опори) допускається встановлювати відстані між виробками менше, ніж 20 м.

Глибини гірничих виробок при вишукуваннях для будівель і споруд на природній основі призначають із урахуванням зони взаємодії з геологічним середовищем і величини стискуваної товщі ґрунтів, що передбачаються, із заглибленням в підстильні ґрунти на 1...2 м. На ділянках поширення ґрунтів із особливими властивостями та в місцях розвитку небезпечних геологічних процесів глибина не менше 50 відсотків гірничих виробок повинна призначатися з урахуванням вимог 6.2.6.6 і 6.2.9.

За відсутності даних про стискувану товщу ґрунтів, глибини гірничих виробок допускається встановлювати відповідно до табл. 6.2.

Таблиця 6.2 – Рекомендована глибина гірничих виробок при зведенні будівель із різними основами

Будівля на стрічкових фундаментах		Будівля на окремих опорах	
навантаження на фундамент, кН/м (поверховість)	глибина гірничої виробки від підшви фундаменту, м	навантаження на опору, кН.	глибина гірничої виробки від підшви фундаменту, м
до 100 (1)	4...6	До 500	4...6
200 (2...3)	6...8	1 000	5...7
500 (4...6)	9...12	2 500	7...9
700 (7...10)	12...15	5 000	9...13
1 000 (11...16)	15...20	10 000	11...15
2 000 (понад 16)	понад 20	15 000	12...19
—	—	50 000	понад 19

На ділянках поширення скельних ґрунтів з тектонічними порушеннями глибину гірничих виробок встановлюють програмою вишукувань на підставі діючих нормативних документів.

При вишукуваннях під плитний тип фундаменту (ширина фундаменту більше 10 м) глибину гірничих виробок встановлюють розрахунком, а за відсутності необхідних даних глибину виробок приймають рівною половині ширини фундаменту, але не менше 20 м для нескельних ґрунтів. Відстань між виробками повинна бути не більше 50 м, число виробок під один фундамент – не менше трьох.

Глибину гірничих виробок для пальових фундаментів у нескельних ґрунтах приймають нижче проекрованої глибини занурення нижнього кінця паль не менше, ніж на 5 м.

При навантаженні на куцт висячих паль понад 3 000 кН, а також при суцільному полі паль під всією спорудою глибину 50 відсотків виробок у нескельних ґрунтах встановлюють нижче проекрованої глибини занурення нижнього кінця паль не менше, ніж на 10 м.

Глибину гірничих виробок при обпиранні або зануренні паль у скельні ґрунти приймають нижче проекрованої глибини занурення нижнього кінця паль не менше, ніж на 2 м.

Для паль, що працюють тільки на висмикування, глибини виробок і зондування призначають нижче кінця паль на 1 м.

За наявності в масиві скельного, напівскельного ґрунту, прошарків сильно вивітрілих різновидів і (або) прошарків нескельного (рихлого) ґрунту, а також заповнювача, глибину виробок встановлюють у програмі вишукувань, виходячи з особливостей інженерно- геологічних умов і проектованих об'єктів.

На ділянках огороджувальних і водорегулювальних дамб (гребель) водотоків і накопичувачів промислових відходів і стоків (хвосто- і шламосховищ, гідрозоловідвалів тощо) висотою до 15...25 м гірничі виробки розміщують по осях дамб через 50...150 м залежно від складності інженерно- геологічних умов та з урахуванням вимог відомчих нормативних документів.

У складних інженерно-геологічних умовах і при висоті дамб більше 12 м необхідно намічати додатково через 100...300 м поперечники не менше ніж з трьох виробок.

Глибини гірничих виробок приймають із урахуванням зони взаємодії дамби з геологічним середовищем (стискуваної товщі та зони фільтрації), але не менше полуторної висоти дамб. За необхідності оцінки фільтраційних втрат глибини гірничих виробок повинні бути не менше подвійної-потрійної величини підпору у дамб висотою до 15...25 м, відліковуючи від основи дамби. У випадку залягання водотривких ґрунтів на меншій глибині, виробки слід проходити нижче їх покрівлі на 3 м.

У межах чаш накопичувачів промислових відходів і стоків проходку додаткових гірничих виробок передбачають у разі потреби уточнення результатів попередніх основних вишукувань. Кількість поперечників у чаші накопичувачів встановлюють залежно від геолого-гідрогеологічних умов території з урахуванням створів спостережних свердловин за режимом підземних вод, розташованих у чаші накопичувачів.

Відстань між поперечниками не повинна перевищувати 200...400 м, а відстань між гірничими виробками в створі 100...200 м.

За межами контурів чаш накопичувачів гірничі виробки розташовують по поперечниках, орієнтованих по напрямках передбачуваного розтікання й руху промислових стоків, а також у бік найближчих водотоків, водойм, водозаборів підземних вод, населених пунктів, цінних сільськогосподарських і лісових угідь, які перебуватимуть у зоні впливу накопичувачів.

Відстані між гірничими виробками на поперечниках від контуру накопичувача до об'єктів у зоні їх впливу приймають від 300 до 2 000 м залежно від складності гідрогеологічних умов і довжини поперечника (мінімальні відстані у складних умовах або при довжині поперечника до 1 000 м, а максимальні у простих умовах або при довжині поперечника більше 10 000 м).

Глибини виробок приймають не менше 3 м нижче рівня підземних вод. Частину виробок (не менше 30 відсотків) необхідно проходити до витриманого водоупору або у всіх випадках не менше полуторної величини підпору.

На ділянках проєктованих водозабірних споруд поверхневих вод (затоплених водоприймачів, течієнапрямних і хвилезахисних дамб та ін.) гірничі виробки розташовують по створах, орієнтованих нормально до водотоку (водойми), з відстанями між створами 100...200 м і виробками на них через 50...100 м із урахуванням основних геоморфологічних елементів (у руслі, на заплаві, терасах).

На полях фільтрації число гірничих виробок приймають не менше трьох виробок на один гектар. Глибини виробок встановлюють до 5 м, а за близького залягання ґрунтових вод – на 1...2 м нижче їх рівня. На кожній ділянці з характерними ґрунтовими умовами слід проходити не менше трьох виробок до глибини 8...10 м. Для оцінки можливого забруднення ґрунтових вод частину виробок проходять на 1...2 м нижче водотривкого шару ґрунтів.

На ділянках трас лінійних споруд типового та індивідуального проектування (зведення штучних споруд, виїмок, насипів тощо) розміщення та глибину виробок приймають відповідно дод. Л.

По трасах повітряних ліній електропередач гірничі виробки мають бути розміщені у місцях розташування опор: від однієї виробки під опору при I та II категорії складності інженерно-геологічних умов, до 4...5 виробок під опору в складних та особливо складних умовах (категорії III та IIIa).

Глибини виробок встановлюють відповідно до табл. 6.2 та дод. Л, а для пальових фундаментів проміжних опор – на 2 м нижче найбільшої глибини занурення кінця паль і, для кутових опор, – не менше, ніж на 4 м нижче занурення нижнього кінця паль. На ділянках поширення ґрунтів із особливими властивостями глибина виробок повинна бути збільшена із необхідності їх проходження на повну потужність.

При вишукуваннях для будівництва висотних локальних споруд (башт, труб, щогл тощо) кількість виробок повинна бути не менше трьох при відстані від центра споруди не більше 20 м.

Особливості інженерних вишукувань для об'єктів, наведених у 6.2.5.9 - 6.2.5.15, додатково регулюються відомчими будівельними нормами.

6.2.5.17 Діаметр буріння розвідувальних свердловин повинен забезпечувати можливість опису ґрунтів, відбору проб порушеної структури, а також відбір проб води і обладнання свердловин для спостереження за рівнем підземних вод.

Діаметр буріння технічних свердловин повинен забезпечувати можливість відбору проб ґрунтів непорушеної структури та обладнання свердловин для гідрогеологічних, геофізичних і польових дослідних робіт.

Початковий та кінцевий діаметри розвідувальних і технічних свердловин у нескельних ґрунтах назначають залежно від призначення та глибини свердловини, складу і стану ґрунтів, що проходяться відповідно до табл. 6.3.

Таблиця 6.3 – Залежність діаметрів свердловин від їх призначення

Свердловина	Початковий діаметр свердловини, мм, за глибини свердловини, м		Кінцевий діаметр свердловини, мм
	до 10	10...30	
Розвідувальна	до 127	до 168	до 89
Технічна	до 168	до 219	127

Примітка 1. Початковий діаметр розвідувальних та технічних свердловин глибиною більше 30 м, а також початковий та кінцевий діаметри спеціальних свердловин встановлюють у програмі виконання робіт.
Примітка 2. Під час буріння свердловин у великоуламкових, піщаних, пілуватих і глинистих ґрунтах із включеннями валунів і крупної гальки, а також для обґрунтування відповідно до завдання замовника проведення земляних робіт способом гідромеханізації допускається збільшувати їх початковий діаметр.

Кількість технічних свердловин повинна бути не менше 25 відсотків від загальної кількості свердловин, та не менше 30 відсотків для будівель і споруд із можливістю виникнення значних наслідків (відповідальності) на ділянках із складними інженерно- геологічними умовами.

До **геотехнічних вишукувань** відносять роботи, які пов'язані з вивченням складу, стану та властивостей ґрунтів як основ, середовища для

влаштування підземних споруд, а також для оцінки стійкості природних або штучних масивів, що формуються, схилів і укосів.

Геотехнічні вишукування включають:

- визначення складу, стану і властивостей ґрунтів; -
- прогноз змін стану і властивостей ґрунтів під впливом різних факторів (зволоження, обводнення та осушення, термічні впливи, статичні і динамічні навантаження); -
- прогнозу оцінку стійкості схилів і укосів;
- моделювання та розроблення рекомендацій з підвищення стійкості природних і створення штучних геотехнічних масивів ґрунтів;
- розроблення рекомендацій із влаштування основ, фундаментів і захисних споруд;
- розроблення рекомендацій з використання природних і штучних ґрунтових матеріалів у будівництві.

Геотехнічні вишукування виконують як у складі інженерно-геологічних вишукувань, так і самостійно, на територіях, де вже вивчені інженерно-геологічні умови.

Лабораторні роботи виконують для визначення класифікаційних, фізичних, міцнісних, деформаційних і інших показників властивостей ґрунтів, а також хімічних властивостей ґрунтових вод, необхідних для прийняття проектних рішень, виконання інженерно-технічних розрахунків з улаштування основ, фундаментів, захисних та інших споруд. Склад і обсяги лабораторних робіт установлюють, виходячи як із цільового призначення вишукувань, так і від наявності ґрунтів із особливими властивостями.

За обґрунтування у програмі виконання робіт до складу лабораторних робіт додатково включають:

- визначення змін властивостей ґрунтів за різних впливів (замочування, висушування, ущільнення, хімічне закріплення, вібродинамічні навантаження тощо);
- моделювання роботи штучно створюваних геотехнічних масивів.

Методи виконання лабораторних робіт регламентуються відповідними нормативними документами. Рекомендації щодо їх застосування подано у дод. М.

Кількість лабораторних випробувань встановлюють у програмі виконання робіт згідно з ДСТУ Б В.2.1-5 залежно від ступеня неоднорідності ґрунтів, класу наслідків (відповідальності) проектованої будівлі (споруди), необхідної точності визначення характеристик ґрунтів та з урахуванням попередньо виконаних лабораторних випробувань.

При цьому, необхідно забезпечити одержання по кожному виділеному інженерно- геологічному елементу не менше 10 окремих значень фізичних характеристик та не менше шести значень міцнісних і деформаційних характеристик властивостей ґрунтів.

Полеві дослідні роботи виконують для отримання даних про властивості ґрунтів у масиві, на місці їх залягання, за неможливості отримання достовірних результатів лабораторними методами; для визначення (уточнення)

перехідних коефіцієнтів від лабораторної до натурної моделі, а також під час будівництва будівель і споруд класу наслідків (відповідальності) СС-3 та у районах розповсюдження ґрунтів із особливими властивостями.

Перелік польових і лабораторних методів випробувань ґрунтів наведено у дод. М. Кількість випробувань із визначення характеристик ґрунтів обґрунтовують у програмі виконання робіт з урахуванням попередньо виконаних визначень і складності інженерно- геологічних умов. Мінімальна кількість випробувань для одного попередньо виділеного елемента повинна бути не менше трьох.

У межах контурів кожної будівлі (споруди), що проектується на пальної основі, кількість випробувань зондуванням або еталонною палею згідно з діючими нормативними документами, має бути не менше шести, а статичними випробуваннями натурних паль – не менше двох.

Геотехнічні вишукування у процесі будівництва здійснюють для:

- визначення фактичної несучої здатності та розрахункового навантаження на натурні палі;
- визначення стану і властивостей переміщених ґрунтів або перетворених у природному заляганні (у т.ч. контроль ущільнення);
- контролю стану та властивостей ґрунтів у відкритих котлованах;
- розконсервації об'єктів будівництва;
- виявлення причин неприпустимих осідань і деформацій масивів ґрунтів і споруджуваних об'єктів.

Геотехнічні вишукування на ділянках поширення ґрунтів із особливими властивостями (просідні, набухаючі, слабкі, засолені, елювіальні, техногенні) виконують за спеціальною програмою (технічним приписом), що передбачає додаткові вимоги до складу робіт для забезпечення оптимальних будівельних рішень:

під час вишукувань у районах поширення **просідних ґрунтів**:

1) встановлюють і додатково відображають у звіті (див. дод. Н):

- поширення і приуроченість просідних ґрунтів до певних геоморфологічних елементів або форм рельєфу;
- джерела замочування, стан і характер наявних деформацій існуючих будинків та споруд;
- характер мікрорельєфу і розвиток просідних процесів та явищ (розмір і форми просідних блюдць, подів, межувальних знижень, балок, лесового псевдокарсту, ярів і рівчаків, такирів, солончаків, солонців, вертикальних тріщин – усихання, віддільності тощо);
- потужності лесових відкладень і просідної товщі, їх зміна за площею;
- особливості структури (характер вертикальних і горизонтальних макропор, розташування їх за глибиною і площею; пилюватість, агрегованість тощо), текстури (тонка шаруватість, тріщинуватість, наявність конкрецій, розподіл карбонатів по розрізу, ходів органогенного походження, сліди викопних криогенних проявів тощо);
- циклічність будови просідної товщі, особливості контакту між шарами та їхніми комплексами;

- фізичні властивості ґрунтів;
- зміна вологості та меж пластичності ґрунтів за глибиною, особливо в приконтатних із похованими ґрунтами шарах;
- відносна деформація просідання при тиску від власної ваги ґрунту і сумарного тиску (від власної ваги і зовнішнього навантаження від проєктованих будинків та споруд, ваги насипу при плануванні підсипанням);
- початковий тиск просідання;
- залежність відносної деформації просідання від тиску;
- початкова вологість просідання;
- модуль деформації за природної вологості та у насиченому водою стані;
- ступінь мінливості просідних властивостей ґрунтів у плані та за глибиною;
- питоме зчеплення і кут внутрішнього тертя просідних ґрунтів за природної вологості та у насиченому водою стані (залежно від вирішуваного завдання);
- склад і зміст водорозчинних солей;
- фільтраційні властивості просідних ґрунтів;
- величину осідання ґрунту від його власної ваги;
- характер зміни просадності за площею та глибиною;
- просідні властивості ґрунтів у зниженнях рельєфу (просідні блюдця, улоговини тощо) і на ділянках між ними;
- глибину залягання, літологічний склад і характеристики підстилаючих непросідних ґрунтів, з оцінкою їх фільтраційних властивостей (за спеціальним завданням).

Для типізації інженерно-геологічних умов, картування, районування, використання при розробці програм та для передпроектної характеристики інженерно-геологічних умов, виконується наступна оцінка умов за просадністю:

I тип – потужність просідної товщі менше ніж 5 м, при $P_{sl} > 60$ кПа, або менше ніж 2 м, при $P_{sl} < 60$ кПа, просадка від власної ваги не перевищує 5 см;

II тип – потужність просідної товщі більше ніж 5 м, при $P_{sl} > 60$ кПа, або більше ніж 2 м при $P_{sl} < 60$ кПа, просадка від власної ваги перевищує 5 см.

2) гірничі виробки розмішують із урахуванням необхідності складання інженерно- геологічних розрізів по кожному геоморфологічному елементу (уздовж і вхрест пролягання), а також з урахуванням необхідності вивчення подів, просідних блюдець і ділянок між ними, суфозійних вирв, псевдокарсту;

3) моноліти і зразки ґрунту повинні бути відібрані із кожного інженерно-геологічного елемента, але не рідше ніж через 1...2 м. Моноліти відбирають із виробок, розташованих у просідних блюдцях (зниженнях) і на ділянках між ними;

4) дослідне замочування в котлованах виконують на новоосвоюваних майданчиках масової забудови і при проєктуванні великих об'єктів класу наслідків (відповідальності) СС- 3 для уточнення:

- параметрів просадності;
- потужності просідної товщі ґрунтів;

- глибини, з якої починається осідання ґрунту від власної ваги;
- величини осідання ґрунтів від власної ваги;
- початкового тиску просідання;
- вологості та ступеня вологості в різні строки від початку замочування;
- тривалості замочування товщі просідання та необхідного для цього об'єму води;
- деформаційних характеристик товщі просідання;
- тривалості розвитку осідання, коли підготовка основ здійснюватиметься попереднім замочуванням.

При виконанні дослідного замочування на майданчику з великою мінливістю просідних властивостей ґрунтів допускається застосовувати прискорене замочування котлованів малої площі або з обрізкою замоченого масиву (з зіставленням результатів на одній – двох ділянках із замочуванням котлованів великої площі).

Дослідне замочування в котлованах необхідно супроводжувати спостереженням за осіданням дослідних фундаментів;

5) випробування ґрунтів штампом із замочуванням основи проводять відповідно до національних стандартів для встановлення: модуля деформації, величини осідання ґрунтів у основі штампа при замочуванні, початкового тиску просідання, відносної деформації просідання;

б) для оцінки можливості ущільнення просідних ґрунтів, влаштування ґрунтових подушок, ґрунтових паль у звіті (висновку) зазначають щільність, максимальну щільність, оптимальну вологість і фізико-механічні властивості ґрунтів при оптимальній вологості (якщо це передбачено технічним завданням);

7) за необхідності хімічного закріплення просідних ґрунтів визначають хімічний склад ґрунтів і здатність ґрунту змінювати свої властивості;

8) відбір проб ґрунту здійснюють з інтервалом не більше 1 м у межах товщі стиснення, а нижче – не більше, ніж через 2 м;

9) роботи з метою контролю якості й глибини ущільнення (закріплення) просідних ґрунтів виконуються у період будівництва за окремим завданням; під час вишукувань у районах поширення **набухаючих ґрунтів**:

1) встановлюють і додатково відображають у звіті (див. дод. Н):

- наявність процесів і явищ, пов'язаних із набухаючими ґрунтами, приуроченість їх до певних геоморфологічних елементів;
- умови залягання набухаючих ґрунтів, їх потужність, мінералогічний і літологічний склад, будову (наявність карманів, лінз і прошарків пилуватого і піщаного матеріалу); структурно-текстурні особливості, характер та умови залягання покривних і підстильних ґрунтів;
- величину розкриття, глибину й напрямок поширення усадочних тріщин, потужність тріщинуватої зони;
- відносне вільне набухання;
- вологість набухання;
- тиск набухання;
- відносне набухання під навантаженнями;
- лінійну усадку ґрунту;

- об'ємну усадку ґрунту;
- відносну усадку ґрунту;
- вологість на межі усадки.

За спеціальним завданням визначають:

- горизонтальний тиск при набуханні;
- набухання ґрунтів у розчинах (техногенних водах і промислових стоках

проектованих підприємств);

- інші показники, регламентовані національними стандартами;

2) для визначення властивостей набухаючих ґрунтів методом замочування котловану, розмір котловану в плані визначають залежно від потужності зони набухання, але не менше 8×8 м. У котлованах встановлюють глибинні й поверхневі марки для спостереження за переміщенням масиву ґрунтів;

3) на забудованих територіях, на характерних ділянках розвитку набухаючих ґрунтів, за відповідного обґрунтування у програмі виконання робіт, проводять стаціонарні спостереження за процесами набухання-усадки, динамікою і глибиною розкриття окремих тріщин, зміною вологості ґрунтів.

під час вишукувань у районах (на ділянках) поширення **слабких**

ґрунтів:

1) встановлюють і додатково відображають у звіті (див. дод. Н):

- для торфів і заторфованих ґрунтів – генезис і геоморфологічний тип боліт, поширення й потужність, умови залягання болотних відкладень, склад і властивості товщі болотних відкладень та підстильних мінеральних ґрунтів;

- для похованих слабких ґрунтів різних типів – генезис, глибини, умови залягання, склад і властивості, а також склад та властивості підстильних і перекриваючих ґрунтів;

- вміст органічних речовин, ступінь розкладання та зольності для торфів і заторфованих ґрунтів.

2) враховують особливі властивості слабких ґрунтів, що характеризуються:

- високими значеннями пористості (коефіцієнт пористості $> 1,0$) й вологості (ступінь вологості дорівнює або більше 0,8);

- відсутністю жорстких структурних зв'язків;

- модулем деформації, що дорівнює або менше 5 МПа;

- малою міцністю і високою стискуваністю, а також тривалістю консолідації при ущільненні та падінням міцності при повзучості;

- істотною зміною деформаційних, міцнісних і фільтраційних властивостей ґрунтів при порушенні їх природної будови, а також у процесі ущільнення або висихання (осушення);

- чутливістю до динамічних впливів;

- проявом усадки з утворенням усадочних тріщин у процесі висихання (осушення);

- нестійкістю в зоні аерації органічних сполук, рослинних залишків і продуктів їхнього розкладання;

- підвищеною агресивністю та корозійною активністю ґрунтів і підземних вод до бетону й металів;

3) отримані при вишукуваннях матеріали повинні забезпечувати:

- оцінку доцільності збереження слабких ґрунтів як основи споруди або необхідності їх видалення, заміни або прорізання фундаментами;

- вибір способу інженерної підготовки території та благоустрою прилеглої території;

- вибір основи і типу фундаментів, що забезпечать експлуатаційну надійність зводжуваних споруд, із урахуванням очікуваних змін інженерно-геологічних умов на території, що забудовується;

4) при проведенні вишукувань на ділянках поширення заторфованих ґрунтів встановлюють і додатково наводять у звіті (див. дод. Н):

- тип торфу (низинний, верхівковий);

- різновиди заторфованих ґрунтів, їх склад і властивості;

- джерела обводнювання покладу (атмосферні, ґрунтові, поверхневі або води змішаного типу), місце розташування виходу джерел, наявність озер і сплавин;

- загальну тенденцію розвитку болота (його деградацію або прогресуюче заболочування прилеглої території);

- для торфів і заторфованих ґрунтів – вологість, щільність у водонасиченому стані, вміст органічних речовин, ступінь розкладання, зольність, ботанічний склад (за спеціальним завданням);

- для мулу і сапропелів – гранулометричний склад, вміст органічних речовин, карбонатів, склад і вміст водорозчинних солей (для осадів солоно-водних водойм);

- показники консолідації й повзучості (за спеціальним завданням);

5) при вишукуваннях у районах поширення слабких ґрунтів необхідно додатково до показників, зазначених вище, встановлювати та наводити у звіті:

- нормативні та розрахункові значення показників міцнісних і деформаційних властивостей слабких ґрунтів з урахуванням їх можливого ущільнення або осушення в процесі будівництва та експлуатації;

- зміни міцнісних властивостей при ущільненні й повзучості, а також під впливом меліоративних заходів, що намічаються, із підвищення несучої здатності ґрунтів та інженерної підготовки території;

під час вишукувань у районах поширення **засолених ґрунтів**:

1) встановлюють і додатково відображають у звіті (див. дод. Н):

- умови залягання засолених ґрунтів – потужність, літологічний склад, поширення в плані та за глибиною;

- якісний склад і кількісний вміст водорозчинних солей у ґрунтах;

- генезис, взаємозв'язок ступеня та характеру засоленості з літологічним складом і умовами залягання ґрунтів;

- форму, розмір і характер розподілу солей у ґрунтах;

- ступінь кристалізації й дисперсності солей;

- структурні особливості ґрунтів, пов'язані з наявністю солей;

- наявність виражених проявів процесу вилуговування і механічної суфозії засолених ґрунтів у рельєфі, їх форми і розміри;

- наявність ділянок сучасного засолення ґрунтів у результаті господарської діяльності людини, вплив господарської діяльності на розвиток процесів засолення та розсолення ґрунтів;

- фізичні, міцнісні й деформаційні властивості ґрунтів природної вологості та при водонасиченні, значення відносного суфозійного стиску і початкового тиску суфозійного стискування, зміни фізико-механічних і хімічних властивостей ґрунтів у процесі засолення або вилуговування солей;

- гідрохімічні умови (мінералізація та хімічний склад підземних вод, їх розчинювальна здатність ві дносно засолених ґрунтів, характер можливого переміщення води в ґрунтах, зміни хімічного складу підземних вод у процесі засолення або розсолення ґрунті в);

- склад і характеристику поверхневих вод, що впливають на засоленість ґрунтів;

2) проходку гірничих виробок потрібно здійснювати в місцях максимального вмісту солей і у місцях прояву несприятливих процесів і явищ, пов'язаних із засоленням ґрунтів або вилуговуванням із них солей. За нерівномірної засоленості під кожною проектованою будівлею і спорудою відбирають зразки ґрунту не менше ніж із двох виробок для будівель і споруд класу наслідків (відповідальності) СС-3 та СС-2, з однієї – для класу наслідків (відповідальності) СС-1;

3) зразки, призначені для хімічного аналізу, за ві дносно рівномірного розподілу солей у ґрунті, відбирають у вигляді суцільної борознаної проби масою 1...1,5 кг із інтервалом випробування 0,5...1 м. Проби відбирають на всю глибину пройденої виробки і по розрізу встановлюють верхню та нижню межі засоленості. У ґрунтах, які містять солі у вигляді лінз, прошарків, окремих скупчень тощо, відбір здійснюють із кожної характерної ділянки товщі. При цьому роблять опис сольових включень (їх кількість на одиницю площі або об'єму, форму, розмір тощо). Описуючи шурфи та інші відкриті виробки виконують зарисовку стінок із виділенням сольових прошарків і включень;

4) при прогнозі зміни властивостей ґрунтів, що містять легкорозчинні солі та перебувають у природних умовах у неоводненому стані, необхідно враховувати практично повний винос зазначених солей при обводнюванні основи проєктованих будинків і споруд.

При вишукуваннях у районах поширення загіпсованих ґрунтів оцінку й прогноз можливості та інтенсивності розчинення і виносу солей виконують із урахуванням агресивності підземних та інфільтраційних вод відносно цих ґрунтів.

Урахування зміни властивостей ґрунтів, що містять важкорозчинні солі, виконують лише за наявності в підземних водах агресивної вуглекислоти або при інфільтрації в ґрунт розчинів, що мають розчинювальну здатність відносно карбонатних солей.

За спеціальним завданням у пилуватих і глинистих ґрунтах визначають ємність поглинання і склад обмінних катіонів, а у водонасичених засолених ґрунтах – склад порових вод;

5) визначення відносного суфозійного стиску ґрунтів для споруд класу наслідків (відповідальності) СС-3 та СС-2 виконують із урахуванням розчинювальності солей;

б) у районах поширення засолених ґрунтів, за відповідного обґрунтування в програмі виконання робіт, проводять стаціонарні спостереження за:

- процесами засолення і розсолення, формами їх прояву;
- характером і величиною суфозійно-просадних деформацій;
- режимом підземних вод;
- інтенсивністю процесу механічної суфозії;

під час вишукувань у районах поширення **елювіальних ґрунтів** (елювію): 1) встановлюють і додатково відображають у звіті (див. дод. Н):

- структуру та вік кори вивітрювання, тектонічні порушення;
- зони в профілі кори вивітрювання;
- літологічний і петрографічний склад, структуру, текстуру, тріщинуватість ґрунтів кори вивітрювання;
- склад, властивості виділених інженерно-геологічних елементів покривних, елювіальних і материнських порід;
- схильність вивітрілих ґрунтів до деформації морозного здимання, суфозійного вилуговування, набухання й просадності;
- склад материнської гірської породи, елементи падіння та простягання (азимут простягання, азимут і кут падіння), наявність прошарків, карманів і гнізд;
- морфометричні особливості, склад і кількість уламкових включень;
- виділення інженерно-геологічних елементів за ступенем вивітрілості та властивостями елювіальних ґрунтів;
- склад, вологість і щільність елювіальних ґрунтів;
- показники просадності, набухання (при обґрунтуванні у програмі виконання робіт);

2) у найменуваннях великоуламкових, пилуватих і глинистих ґрунтів при вмісті великоуламкової фракції більше 30 відсотків додатково наводять ступінь вивітрілості великоуламкової фракції відповідно до ДСТУ Б В.2.1-2;

3) для встановлення інженерно-геологічного розрізу, умов залягання й відбору монолітів елювіальних ґрунтів у дисперсній та уламковій зонах вивітрювання частину виробок проходять шурфами (дудками);

4) на ділянках будинків і споруд класу наслідків (відповідальності) СС-3 та СС-2 деформаційні та міцнісні властивості елювіальних ґрунтів дисперсної й уламкової зон вивітрювання визначають польовими методами (випробування штампом, пресіометрами, на зріз ціликів ґрунту).

під час вишукувань на ділянках поширення **техногенних ґрунтів**:

- 1) встановлюють і додатково відображають у звіті (див. дод. Н):

- поширення, умови залягання, будову, склад і властивості техногенних ґрунтів, у тому разі в стародавніх поселеннях, в місцях вигрібних ям, підвалів, галерей, підземних ходів тощо;

- змінюваність характеристик фізико-механічних властивостей техногенних ґрунтів у просторі, а за необхідності – у часі, при зміні температурно-вологісного режиму;

- наявний досвід будівництва на техногенних ґрунтах;

- ступінь завершеності консолідації й зміни властивостей техногенних ґрунтів у часі.

З цією метою в поєднанні з іншими видами робіт проводять стаціонарні спостереження (на спеціально обладнаних дослідних ділянках), які включають визначення фізико-механічних властивостей техногенних ґрунтів і, у тому числі, вимірювання порового тиску (за спеціальним завданням);

2) у випадку передбачуваного використання техногенних ґрунтів як основи фундаментів, технічне завдання на вишукування повинне містити:

- наявні відомості про спосіб і час формування техногенних ґрунтів;

- дані про виконання робіт і технологію утворення планомірно намитих або відсипаних ґрунтів (споруд) і накопичувачів промислових відходів;

- результати геотехнічного контролю;

- відомості про склад та інші особливості ґрунтів у зв'язку з технологічними особливостями виробництва – джерела їхнього накопичення;

При цьому слід використовувати архівні та фондові матеріали, опитування населення (працівників підприємства) про поховані підземні пустоти та стан будинків на прилеглий території.

3) глибину виробок призначають більше повної потужності техногенних ґрунтів. Заглиблення виробок у підстильні ґрунти природного походження встановлюється залежно від величини стискуваної товщі основи. У випадку, якщо підстильні ґрунти відносяться до слабких, проходку ведуть із заглибленням виробок у більш міцні підстильні шари, які забезпечують необхідну несучу здатність основи фундаментів в межах стискуваної зони;

4) однорідність будови та змінюваність властивостей техногенних ґрунтів встановлюють здебільшого зондуванням і геофізичними роботами в поєднанні з іншими інженерно-геологічними роботами;

5) при визначенні нормативних і розрахункових значень властивостей техногенних ґрунтів враховують їх зміни в часі, з урахуванням періодів формування ґрунтів, часу проведення вишукувань, зведення будівель (споруд), і встановлюють ці значення, здебільшого, польовими методами.

Довідкові дані щодо міцнісних і деформаційних властивостей ґрунтів приведені в таблицях додатку П. В додатку П також приведені показники фізичних властивостей ґрунтів, отримані за результатами статичного і динамічного зондування, а також SPT.

Гідрогеологічні вишукування виконують у складі комплексних інженерно- геологічних вишукувань, або окремо, для вирішення спеціальних гідрогеологічних задач.

Основний обсяг гідрогеологічних вишукувань проводиться, як правило, на початкових стадіях проектування (ТЕО, ТЕР, ЕП, П), з можливістю коригування і доповнення на більш детальних стадіях (РП, Р).

Об'єктом інженерно-гідрогеологічних вишукувань для будівництва є підземні води в усіх можливих станах (гравітаційні, капілярні, плівкові тощо), що впливають на інженерно-геологічні умови.

Вплив підземних вод на інженерно-геологічні умови створення об'єктів будівництва може мати прямий та опосередкований характер.

До видів впливу прямого характеру належать прояви безпосередньої дії підземних вод на умови будівництва та експлуатації будівель і споруд, а саме:

- підтоплення заглиблених частин інженерних споруд, комунікацій, будівельних котлованів;
- корозія матеріалів підземних конструкцій;
- явища, пов'язані з гідростатичним та гідродинамічним тиском підземних вод;
- погіршення загальних екологічних, санітарно-епідеміологічних і агроеліоративних умов територій та ділянок.

Впливи опосередкованого характеру проявляються у вигляді змінення міцнісних та деформаційних властивостей ґрунтів під дією підземних вод, а також спричинення й активізації інженерно-геологічних процесів, до яких належать:

- зсувні процеси;
- просідні явища;
- набухання глинистих ґрунтів;
- карст;
- суфозія;
- морозна здимальність;
- пливунні явища;
- зміна сейсмічних властивостей ґрунтів.

Гідрогеологічні дослідження у складі комплексних інженерно-геологічних вишукувань повинні враховувати наявність у межах ділянки (території) ґрунтів з особливими властивостями, здатними змінюватись під впливом підземних вод, а також можливість виникнення та інтенсифікації інженерно-геологічних процесів, викликану зміною гідрогеологічних умов.

Види і обсяги гідрогеологічних досліджень у складі комплексних інженерно-геологічних вишукувань повинні забезпечувати отримання вихідних даних, достатніх для прогнозування можливих змін гідрогеологічних умов та їх впливу на інженерно-геологічні умови території (ділянки), а також для прийняття проектно-технічних рішень із захисту територій та споруд.

Самостійні гідрогеологічні вишукування виконуються для вирішення завдань, пов'язаних з безпосереднім негативним впливом підземних вод на інженерно-геологічні умови та спрямовані, головним чином, на вирішення проблеми підтоплення територій, окремих ділянок і споруд.

Явище підтоплення передбачає підняття рівня підземних вод і (або) підвищення вологості ґрунтів до критичних значень, за яких відбувається зміна міцнісних та деформаційних властивостей ґрунтів.

За характером (станом) умов підтоплення слід розрізняти підтоплені (природно і техногенно, постійно і тимчасово) і непідтоплені території, серед яких виокремлюються потенційно підтоплювані та потенційно непідтоплювані території.

Під час виконання гідрогеологічних вишукувань, в першу чергу необхідно визначити стан конкретної території відносно умов підтоплюваності. Для цього слід врахувати дію всіх режимоутворюючих чинників (факторів підтоплення), які визначають режим підземних вод на даній території.

З огляду на складність та багатофакторність геогідродинамічних процесів, формування режиму підземних вод конкретної локальної ділянки звичайно відбувається за рахунок чинників, які діють далеко за її межами. Тому територіально гідрогеологічні дослідження не повинні обмежуватись майданчиком проєктованого будівництва. Межі досліджуваної території обґрунтовуються у програмі вишукувань.

Стан території (споруди) за умовами підтопленості визначається на початкових стадіях вишукувань, що дає можливість скоригувати склад і обсяги подальших вишуквальних робіт. Основним критерієм при цьому є гранична глибина залягання рівня підземних вод (ДБН В.1.1-25), зменшення якої, залежно від функціонального використання та характеру забудови конкретної території, дозволяє відносити її до підтопленої.

Потенційна підтоплюваність встановлюється на основі аналізу сукупності даних щодо природно-техногенних умов територій (ділянок), з визначенням основних факторів і причин розвитку процесу підтоплення на регіональному та локальному рівнях. Важливою є кількісна або якісна оцінка по можливості всіх прибуткових та витратних складових балансу підземних вод, як основної передумови розвитку процесу підтоплення території.

Геоморфологічними чинниками підтоплення є наступні:

- недостатня природна дренажність території завдяки слабкій вертикальній розчленованості рельєфу;
- низьке розташування території відносно природного базису дренажування, яким є гідрографічна мережа;
- наявність негативних форм рельєфу, через які відбувається акумуляція поверхневого стоку та його трансформування у підземний.

До геолого-літологічних чинників підтоплення належать:

- неглибоке залягання регіонального водотривкого шару;
- рельєф поверхні водотривкого шару, наявність підземних улоговин стоку – понижень у покрівлі водоупорів, що слугують зонами акумуляції та транзиту підземних вод (згідно з ДБН В.1.1-3);
- розвиток у зоні аерації слабопроникних порід з низькою водовіддачею, що спричиняє формування зон надмірного зволоження та повного водонасичення;
- наявність у вертикальному розрізі прошарків слабопроникних порід, що виконують роль локальних водотривких товщ;

- літолого-фаціальна мінливість порід водонасиченої товщі, що створює умови для підпору підземних вод за рахунок змінення фільтраційного опору на шляху руху підземного потоку;

- наявність зон тектонічних порушень, через які відбувається розвантаження напірних водоносних горизонтів;

- наявність зон ерозійного розмиву порід регіонального водотривкого шару, що обумовлюють зв'язок з напірними водоносними горизонтами, які залягають нижче;

- наявність слабкопроникних руслових відкладень у зонах розвантаження підземних вод 6.2.7.17 Гідрометеорологічними чинниками є:

- співвідношення річної кількості опадів і випаровування;

- тривалість періодів з інтенсивними атмосферними опадами та негативними температурами повітря;

- природні сезонні коливання рівня води у водоймах та водотоках.

До техногенних чинників належать:

- додаткове інфільтраційне живлення підземних вод за рахунок витоків із водонесучих мереж, його інтенсивність прямо залежить від кількісної характеристики водоспоживання об'єкту (території);

- змінення природного рельєфу територій з порушенням умов поверхневого стоку;

- екранування земної поверхні інженерними спорудами та штучним покриттям, що перешкоджає випаровуванню з вільної поверхні підземних вод;

- наявність зрошувальних систем;

- створення баражного ефекту в результаті підпору підземного потоку пальовими фундаментами та іншими підземними спорудами;

- підпір ґрунтового потоку при влаштуванні водосховищ та ставків, штучному регулюванні рівневого режиму водних об'єктів;

- виведення з експлуатації підземних водозаборів;

- створення умов розвитку техногенних водоносних горизонтів у масивах насипних або намивних ґрунтів;

- техногенне забруднення геологічного середовища, внаслідок чого відбувається цементация порід мінеральними новоутвореннями та змінення водно-фізичних властивостей порід під впливом хімічних та органічних речовин (наприклад, при нафтохімічному забрудненні); хімічне забруднення також може викликати появу агресивних властивостей підземних вод і ґрунтів щодо матеріалів заглиблених конструкцій.

Оцінка потенційної підтоплюваності проводиться на основі якісного прогнозування природних та техногенних змін гідрогеологічних умов території, в результаті яких можливе виникнення наступних явищ:

- підвищення вологості ґрунтів зони аерації;

- формування локальних водоносних горизонтів («верховодки»);

- природні сезонні та багаторічні коливання рівня підземних вод;

- техногенні зміни рівня підземних вод;

- зміна хімічного складу підземних вод, яка може спричинити підвищення ступеню їх агресивності щодо матеріалів підземних конструкцій.

Гідрогеологічні вишукування на підтоплених та потенційно підтоплюваних територіях виконуються, як правило, у комплексі з інженерно-гідрологічними, інженерно- метеорологічними та інженерно-екологічними вишукуваннями.

Головною метою інженерно-гідрогеологічних вишукувань на підтоплених та потенційно підтоплюваних територіях є отримання вихідних даних для розробки заходів інженерного захисту територій (споруд) від шкідливої дії підземних вод. Перелік необхідних для цього даних погоджується з проектною організацією та вноситься до технічного завдання.

За особливими вимогами, у технічному завданні слід вказувати граничну глибину залягання рівня підземних вод для споруди, що проектується (ДБН В.1.1-25). Глибина критичного рівня встановлюється спільно з проектною організацією та визначається глибиною закладення й типами фундаментів, конструкцією підземної частини споруд, властивостями ґрунтів активної зони, можливістю виникнення небезпечних інженерно- геологічних процесів, висотою капілярного підняття вологи і специфічними вимогами щодо споруд.

У випадках, коли підтоплення пов'язане з високим положенням або спрямованим підйомом рівня підземних вод у існуючому природному водоносному горизонті, до характеристик гідрогеологічних умов території (ділянки), визначення яких в процесі вишукувань є обов'язковим, належать такі:

- просторове розташування (у розрізі та в плані) меж водоносних горизонтів, що потрапляють у зону взаємодії проектованої споруди з геологічним середовищем;
- побутове та прогнозоване положення рівня ґрунтових вод та п'єзометричного рівня напірних вод;
- структура і напрям ґрунтового потоку;
- наявність та ступінь гідравлічного взаємозв'язку між окремими водоносними горизонтами;
- граничні умови водоносних горизонтів;
- гідрогеологічні параметри водоносних горизонтів (коефіцієнти водопроникності та рівне- або п'єзопровідності);
- особливості взаємозв'язку між підземними та поверхневими водами;
- умови живлення та розвантаження водоносних горизонтів;
- хімічний склад та корозійна активність підземних вод щодо матеріалів будівельних конструкцій.

Якщо підтоплення розвивається внаслідок зволоження ґрунтів зони аерації та (або) формування локальних зон водонасичення («верховодки») і нових техногенних водоносних горизонтів, гідрогеологічні вишукування слід спрямовувати на дослідження властивостей ґрунтів зони аерації, для яких додатково визначається:

- літологічний склад;
- фільтраційні властивості;
- вологість ґрунтів і динаміка її змін у часі;
- коефіцієнт нестачі водонасичення.

За наявності особливих вимог, при відповідному обґрунтуванні, при інженерно-гідрогеологічних вишукуваннях слід визначати наступні характеристики:

- фільтраційні властивості порід водотривкого шару;
- висоту капілярного підняття вологи в ґрунтах зони аерації;
- величини основного та додаткового інфільтраційного живлення;
- активну пористість порід водоносного горизонту;
- коефіцієнт водовіддачі порід водоносного горизонту та зони аерації;
- амплітуди сезонних та багаторічних коливань рівня підземних вод;
- гідравлічний (фільтраційний) опір днищ водойм;
- коефіцієнт перетікання через водотривкий шар;
- гранулометричний склад порід водоносного горизонту;
- показники міцнісних та деформаційних властивостей ґрунтів при різних значеннях вологості та ступеня водонасичення.

Види і обсяги вишукувань визначаються в залежності від складності інженерно-гідрогеологічних умов (додаток Р) та ступеня вивченості території. У загальному випадку, інженерно-гідрогеологічні вишукування виконуються у певній послідовності та включають наступні види робіт:

- вивчення літературних і фондових матеріалів: відомостей про регіональні особливості гідрогеологічних умов території, результатів наукових досліджень, стаціонарних режимних спостережень, балансових розрахунків, матеріалів вишукувань та проектних розробок минулих років;
- рекогносцирувальне обстеження територій, з виявленням й оцінкою діючих природних і техногенних факторів підтоплення;
- розвідувальне гідрогеологічне буріння, що виконують з метою визначення літологічного складу порід зони аерації та водонасиченої товщі, положення рівня підземних вод та водотривкого ложа; буріння розвідувальних гідрогеологічних свердловин доцільно поєднувати з інженерно-геологічним бурінням;
- польові дослідно-фільтраційні роботи проводяться для визначення фільтраційних властивостей порід зони аерації, водонасиченої та водотривкої товщі, гідрогеологічних параметрів і граничних умов водоносного горизонту;
- лабораторні роботи включають визначення хімічного складу підземних вод (додаток С); окремо виконуються лабораторні визначення гранулометричного складу, вологості та фільтраційних властивостей ґрунтів, як природних геологічних ознак, ґрунтуючись на яких, оцінюється потенційна підтоплюваність території;
- стаціонарні спостереження за режимом підземних вод виконують за особливих умов, у складі вишукувань для будівництва споруд класу наслідків (відповідальності) СС-3, а також для інженерного освоєння значних за площею територій; необхідність проведення цього виду досліджень обґрунтовується в програмі виконання робіт;
- геофізичні роботи, як правило, є допоміжними методами досліджень, необхідність виконання яких потребує додаткового обґрунтування;

- моделювання гідродинамічних процесів з використанням як фізичних моделей, так і спеціального програмного забезпечення на ЕОМ, виконується для складних гідрогеологічних умов, при яких аналітичне рішення геофільтраційних задач за допомогою типових розрахункових схем є неможливим або допускає суттєві похибки;

- камеральна обробка фактичних даних, отриманих під час вишукувань, розробка пошукових і нормативних прогнозів, формулювання та обґрунтування висновків і рекомендацій для подальших проектних розробок.

Основні методи робіт, які застосовуються під час гідрогеологічних вишукувань, та коло задач, що виконуються, наведено в додатку Т. Застосування нестандартних методів та методик слід обґрунтовувати у програмі виконання робіт.

При виборі методу розвідувального буріння перевагу слід віддавати ударно- канатному способу, як найбільш ефективному для гідрогеологічних досліджень. Глибина гірничих виробок при гідрогеологічних вишукуваннях повинна визначатися з урахуванням зони можливого взаємного впливу об'єкту проектування та підземної гідросфери, але у будь-якому випадку має бути не менше глибини залягання регіонального водотривкого шару, із заглибленням в нього на 2...3 м.

Гідрохімічне опробування водоносних горизонтів виконують для оцінки агресивних властивостей води до бетонів і металів, а також для оцінки видів та ступеня забруднення підземних вод (додаток С). Кількість відібраних проб та аналізів повинна бути не менше трьох.

Розрахункові величини фільтраційних та ємнісних властивостей порід водоносного горизонту, зони аерації та водотривкого шару, що застосовуватимуться в подальшому для обґрунтування заходів інженерного захисту територій (споруд) від підтоплення, слід визначати польовими дослідно-фільтраційними методами (ДСТУ Б В.2.1- 24). Дані лабораторного визначення цих характеристик можуть використовуватись лише для попередніх орієнтовних розрахунків.

При виконанні стаціонарних режимних спостережень необхідно за можливості використовувати існуючі пункти державної та відомчих гідрорежимних мереж, а також гідрометричних постів. Система стаціонарних спостережень у перспективі повинна стати основою для створення постійно діючої гідрогеологічної моделі території.

Тривалість стаціонарних режимних спостережень повинна бути не менше ніж один гідрологічний рік.

При виконанні інженерно-гідрогеологічних вишукувань на підтоплених та потенційно підтоплюваних територіях, а також при розробці рекомендацій щодо проектування заходів захисту від підтоплення, необхідно враховувати можливість виникнення негативних інженерно-геологічних процесів і явищ, викликаних зменшенням вологості ґрунтів й зниженням рівня підземних вод. До таких належать наступні:

- дегідратаційно-гравітаційне осідання ґрунтів, викликане зниженням ефекту гідростатичного зважування;

- механічна суфозія;
- активізація карсту та хімічної суфозії;
- формування гідродинамічних зсувів;
- усадка та розчленування масивів, які складені набухаючими ґрунтами.

Дія зазначених процесів може розповсюджуватись на суміжні ділянки, це особливо слід враховувати на ділянках існуючої щільної забудови в межах міських територій. Розроблення рекомендацій щодо попередження або усунення цих процесів входить до складу нормативного прогнозування змін інженерно-геологічних умов під впливом проекрованої діяльності.

Під час будівництва, експлуатації та ліквідації будівель (споруд) інженерно - гідрогеологічні вишукування виконуються з метою:

- контролю ефективності та коригування вжитих заходів захисту від підтоплення;
- оцінки впливу досліджуваного об'єкту та захисних споруд на суміжні ділянки та будівлі;
- дослідження впливу на підземну гідросферу ліквідації об'єкта та виведення з експлуатації захисних споруд;
- верифікації прийнятих геофільтраційних моделей та розрахункових схем, накопичення досвіду для його використання на об'єктах з аналогічними природно- техногенними умовами.

Результати інженерно-гідрогеологічних вишукувань оформлюють у вигляді розділу в науково-технічному звіті про комплексні інженерно-геологічні вишукування або у вигляді окремого звіту. Звітна документація повинна містити наступні відомості та дані:

- методику проведення інженерно-гідрогеологічних досліджень;
- регіональну характеристику гідрогеологічних умов території;
- визначення та оцінку основних факторів підтоплення;
- перелік і глибини залягання водоносних горизонтів у зоні активної існуючої та прогнозованої взаємодії об'єктів будівництва з підземною гідросферою;
- опис і графічне відображення граничних умов досліджуваної області фільтрації з оцінкою їх ролі у формуванні гідродинамічного режиму території;
- воднобалансові характеристики та особливості режиму підземних вод;
- гідрогеологічні параметри водоносних горизонтів і фільтраційні характеристики ґрунтів зони аерації і водотривкого шару;
- наявність і характеристику небезпечних інженерно-геологічних процесів, пов'язаних з дією підземних вод;
- оцінку хімічного складу та агресивності підземних вод;
- інженерно-гідрогеологічне районування (для великих за площею територій);
- пошуковий та нормативний прогнози зміни гідрогеологічних умов у зоні впливу проекрованої інженерної діяльності;
- висновки та рекомендації для прийняття проектно-технічних рішень щодо попередження та (або) захисту території (споруди) від підтоплення й пов'язаних з ним небезпечних інженерно-геологічних процесів.

Стаціонарні спостереження за станом елементів геологічного середовища, конструкцій будівель і споруд здійснюють як у процесі моніторингу, так і у процесі виконання вишукувальних робіт, якщо це передбачено програмою.

Стаціонарні спостереження проводять з метою отримання інформації про розвиток інженерно-геологічних та гідрогеологічних процесів, їх циклічність, вплив на стан і експлуатаційну придатність будівель і споруд, тривалість стаціонарних спостережень повинна буди обґрунтована програмою виконання робіт.

Системи стаціонарних спостережень створюють при будівництві об'єктів класу наслідків (відповідальності) СС-3 і у складних інженерно-гідрогеологічних умовах з метою визначення оцінки впливів об'єкта на резонансні фактори навколишнього середовища і оцінки фактичних впливів цього середовища на об'єкт.

Вивчення інженерно-геологічних процесів і явищ виконують на основі аналізу і синтезу інформації, отримуваної на усіх етапах виконання польових, лабораторних і камеральних робіт. За відповідного обґрунтування у програмі виконання робіт передбачають спеціальні види робіт (у т.ч. аерокосмічна зйомка, стаціонарні наземні спостереження, геофізичні роботи, лабораторні випробування та моделювання).

Додаткові вимоги до інженерно- геологічних вишукувань у районах розвитку небезпечних геологічних процесів (карст, суфозія, зсуви, обвали, селі, перероблення берегів водосховищ, озер і рік, сейсмічність тощо):

у районах розвитку **карсту**:

1) під час проведення інженерно-геологічних вишукувань необхідно встановлювати:

- геоморфологічні, гідрологічні, геологічні й гідрогеологічні умови розвитку карсту;
- розповсюдження, характер та інтенсивність прояву карсту, історію й закономірності його розвитку;
- зони згідно з районуванням території за умовами розвитку карсту, характером і ступенем закарстованості;
- стійкість території відносно карстових провалів і осідань;
- особливості фізико-механічних властивостей ґрунтів і гідрогеологічних умов, пов'язаних із карстом;
- можливість розвитку карсту під впливом природних і техногенних факторів у періоди будівництва і експлуатації об'єктів;
- умови раціонального використання території та протикарстові заходи;

2) до складу інженерно-геологічних робіт повинні входити маршрутні спостереження з карстологічним обстеженням місцевості та геофізичні роботи, які виконують у поєднанні з іншими видами робіт;

3) у звіті про інженерно-геологічні вишукування додатково відображають (див. дод. Н):

- умови залягання, мінералогічний, літолого-петрографічний склад карстівних порід;

- наявність древніх похованих долин;
- структурно-тектонічні умови, наявність ослаблених тектонічних зон;
- тріщинуватість карстових, покривних і підстильних порід;
- гідрогеологічні умови в товщі карстових, покривних і підстильних порід, гідрогеологічні параметри, хімічний склад, температуру, режим підземних вод, гідродинамічну і гідрохімічну зональність, умови живлення, руху і розвантаження, взаємозв'язок водоносних горизонтів між собою і з поверхневими водами, агресивність вод по відношенню до карстових порід;
- прояви карсту на земній поверхні – кари, понори, воронки, складні карстово-ерозійні впадини (котловини, яри, долини тощо), мульди осідання, входи до печер, виходи карстових порожнин у відслоненнях, карстові останці та інші форми рельєфу, джерела, осередки та ділянки поглинання поверхневих вод закарстованими гірськими породами, карстові провали та пов'язані з ними деформації будівель і споруд;
- досвід будівництва, експлуатації будівель і споруд, застосування протикарстових заходів; -
- оцінку змін природних умов під час будівництва і експлуатації проєктованих об'єктів та їх вплив на активізацію карсту;
- рекомендації з запобігання наслідків небезпечних змін геологічного середовища для існуючих і проєктованих будівель та споруд;

4) на карті закарстованості, що додається до звіту, обов'язково відображають дані про прояви карсту (розширені розчиненням тріщини, каверни, різноманітні порожнини й їх розміри за даними пройдених виробок, зруйновані та розущільнені зони в товщі карстових і покривних порід, порушення залягання гірських порід над карстовими порожнинами, зруйнованими й розущільненими зонами), ступінь і склад заповнювача карстових порожнин, тектонічно ослаблені зони;

5) під час районування за результатами виконаних вишукувань встановлюють категорії стійкості території відносно карстових провалів за інтенсивністю провалоутворення та за середніми діаметрами карстових провалів згідно з наведеними показниками:

Інтенсивність провалоутворення, кв.км/рік, випадки:	Категорії стійкості території відносно карстових провалів
понад 1,0	I
від 0,1 до 1,0	II
від 0,05 до 0,1	III
від 0,01 до 0,05	IV
до 0,01	V
можливість провалів виключена	VI

Середні діаметри карстових провалів, м	Категорії стійкості території відносно карстових провалів
понад 20	А
від 10 до 20	Б
від 3 до 10	В

б) під час вишукувань допускається розміщувати виробки на відстані менше 20 м для оконтурювання й виявлення карстових порожнин, а також проходити свердловини під окремі опори та фундаменти для обґрунтування протикарстових заходів і прийняття проектних рішень;

7) на території інтенсивного розвитку карсту, виявленого за результатами маршрутних спостережень і геофізичних робіт, окремі свердловини треба проходити через усю зону активного розвитку карсту із заглибленням їх не менше ніж на 5 м у підстильні та незакарстовані породи;

8) під час вишукувань слід максимально використовувати наземні і свердловинні геофізичні методи для вирішення таких завдань:

- вивчення умов розвитку карсту (літологічне розчленування геологічного розрізу, встановлення тектонічних особливостей, виявлення і вивчення древніх долин, визначення положення рівня підземних вод тощо);

- вивчення похованого карстового рельєфу, потужності, ступеня тріщинуватості і кавернозності карстівної товщі;

- картування карстових порожнин, зруйнованих і розущільнених зон у карстівній товщі покривних порід;

- вивчення тріщинно-карстових вод;

- визначення змінюваності фізико-механічних властивостей гірських порід (карстівних та покривних);

- вивчення напружено-деформованого стану масиву гірських порід у межах карстівної товщі;

9) при обґрунтуванні в програмі виконання робіт використовують статичне, динамічне, вібраційне зондування, радіоізотопний каротаж для вирішення завдань:

- виявлення та оконтурювання у товщі покривних порід ослаблених розущільнених зон і порожнин;

- виявлення та оконтурювання слабких ґрунтів як поверхневих, так і похованих карстових форм рельєфу;

- уточнення геологічного розрізу, в тому числі вивчення рельєфу покриву скелевих порід у разі їх залягання на досяжній для зондування глибині;

10) для визначення фільтраційних властивостей порід, встановлення проникних зон і ліній (зон) течії підземних вод, швидкості фільтрації виконують польові дослідно-фільтраційні роботи: кущові відкачування з декількома променями спостережних свердловин; кущові наливи у свердловини; нагнітання води та повітря у свердловини, а також застосовують індикаторні методи (хімічний, електрохімічний, калориметричний, радіоіндикаторний);

11) лабораторні роботи повинні включати визначення складу, стану і фізико-механічних властивостей як розчинних, так і нерозчинних порід, що входять до складу карстівної товщі та покриваючих відкладень, в тому числі вивчення заповнювача карстових порожнин і тріщин.

Визначають хімічний склад підземних і поверхневих вод, їх агресивність до карстових порід аналітичними і експериментальними методами.

Загальну кількість лабораторних визначень встановлюють залежно від необхідності отримання характеристики всіх основних літологічних різниць та інженерно-геологічних елементів, що входять до складу карстової та покривної товщ, заповнювача карстових порожнин, усіх водоносних горизонтів і гідрохімічних зон.

За обґрунтування в програмі виконання робіт виконують спеціальні експериментальні дослідження розчинення гірських порід агресивними водами та промисловими стоками й визначення суфозійної стійкості;

12) при вишукуваннях для проектування великих і складних об'єктів, а за необхідності й невеликих об'єктів, проводять стаціонарні спостереження за зміною напружено-деформованого стану масиву гірських порід, режимом підземних вод, за розвитком проявів карсту на земній поверхні. Їх треба проводити у комплексі зі стаціонарними гідрометеорологічними спостереженнями;

13) при вишукуваннях у карстових районах потрібно чітко дотримуватись вимог з охорони навколишнього природного середовища, передбачати та вживати заходів, що унеможливають порушення геолого-гідрологічної обстановки буровими, дослідно-фільтраційними та іншими роботами, які можуть призвести до небезпечної активізації карсту, пов'язаних із ним суфозійних процесів, провалів та осідань у товщі ґрунтів і на земній поверхні. Обов'язковим є ліквідаційний тампонаж свердловин глиною або цементним розчином і контроль за своєчасним та якісним його виконанням;

у районах розвитку **суфозійних процесів**:

1) виконують комплекс польових і лабораторних робіт (у місцях просідання та провалів земної поверхні також), щоб отримати дані про суфозійну стійкість ґрунтів (гранулометричний склад, вміст розчинних солей), гідрологічні особливості та наявність порожнин у масиві ґрунтів.

2) за результатами інженерно-геологічних вишукувань встановлюють:

- тип суфозійного процесу (механічний, хімічний);
- глибину поширення, характер проявлення;
- розробляють рекомендації з підвищення суфозійної стійкості масиву ґрунтів.

у районах розвитку схилових **процесів (зсуви, обвали)**:

1) на основі інженерно-геологічних вишукувань виконують:

- інженерно-геологічне районування території за безпекою виникнення зсувних і обвальних процесів, а також за особливостями їх розвитку;
- оцінку стійкості схилів і очікуваних її змін із зазначенням типу можливих зсувних і обвальних процесів, їх місцезнаходження, розмірів, а також величин і швидкості переміщення ґрунтових мас;
- оцінку непрямих наслідків, викликаних зсувними і обвальними процесами (деформації існуючих будівель і споруд, затоплення долин при утворенні обвальних-зсувних загат, виникнення високої хвилі при швидкому зміщенні земляних мас у акваторію тощо);

2) виконують маршрутні спостереження з метою оцінки ступеня відповідності розвитку процесів наявним інженерно-геологічним матеріалам, а також для коригування програми виконання вишукувальних робіт.

3) встановлюють і додатково відображають у звіті (див. дод. Н):

- площу і глибину охоплення схилів зсувними та обвальними процесами, динаміку їх розвитку в часі та просторі залежно від особливостей геологічної будови і морфології схилів, режиму підземних і поверхневих вод, промерзання та відтавання, інших факторів;

- можливість порушення стійкості схилів розглянутими процесами і ступінь їхньої небезпеки для об'єктів будівництва;

- ефективність існуючих споруд інженерного захисту, як безпосередньо на ділянці вишукувань, так і на близьких до неї за природними умовами, рекомендації про принципову необхідність здійснення заходів інженерного захисту;

- кількісну характеристику факторів, що визначають стійкість схилів, включаючи відомості про швидкість зсуву і обрис вірогідних поверхонь зсуву мас ґрунтів;

- геофізичну оцінку напружено-деформованого стану масиву ґрунту та конструкцій існуючих будівель і споруд;

- оцінку стійкості схилів у просторі та у часі в непорушених природних умовах, а також у процесі будівництва і експлуатації проектного об'єкта, якщо це обумовлено технічним завданням та за наявності вихідних даних;

- рекомендації з інженерного захисту території від зсувних і обвальних процесів;

4) у районах поширення зсувонебезпечних і обвалонебезпечних схилів додатково встановлюють:

- форми рельєфу (розміри, гіпсометричне положення, кути нахилу морфологічних елементів тощо);

- історію розвитку, вік і генезис схилів та їх морфологічних елементів;

- умови залягання в масиві ґрунту поверхонь і зон ослаблення (в тому числі поверхонь зміщення активних, старих та древніх зсувів) і фізико-механічні властивості порід (особливо міцність на зсув) по цих поверхнях і зонах;

- тектонічну зрушеність гірських порід;

- вік, генезис, умови залягання, літологічні і структурно-текстурні особливості гірських порід з оцінкою їх впливу на розвиток зсувних і обвальних процесів;

- сучасні тектонічні рухи, сейсмічність із результатами сейсмічного мікрорайонування;

- напружено-деформований стан масиву гірських порід з виявленням зон концентрації напруження стискання та розтягу;

- режим рівня та напору горизонтів підземних вод і умов їх розвантаження на схилах з оцінкою впливу підземних вод на розвиток зсувних і обвальних процесів;

- особливості та інтенсивність вивітрювання, ерозії, перероблення берегів і інших геологічних процесів, що сприяють розвитку зсувів і обвалів;

- зсувні та обвальні процеси з зазначенням їх типу за механізмом зміщення, розмірів зміщення за площею, глибини охоплення схилу, базисів зміщення, віку зсувних і обвальних накопичень, приуроченості цих процесів до морфологічних елементів схилів і їх залежності від геологічної будови, літології, гідрогеологічних і геокриологічних умов (згідно з ДБН В.1.1-3);

- позитивний та негативний досвід протизсувних і протиобвальних заходів, здійснюваних на території проектного об'єкта і на ділянках із аналогічними інженерно-геологічними умовами;

5) на зсувних і обвальних схилах інженерно-геологічні вишукування проводять впродовж всього схилу й у прилеглій до верхньої бровки зоні (для берегових схилів із обов'язковим захопленням їхніх підводних частин), у тому числі у випадках, коли територія проектного об'єкта займає частину схилу, а впоперек схилу – для виявлення улоговин стоку;

б) при освоєнні зсувонебезпечних територій проводять стаціонарні спостереження за зсувами і обвалами та роботою споруд інженерного захисту.

у районах розвитку **селевих процесів** (селенебезпечних районах):

1) інженерно-геологічні вишукування у всіх випадках проводять разом з інженерно-гідрометеорологічними та інженерно-геодезичними вишукуваннями, з урахуванням даних ландшафтних досліджень, щоб забезпечити комплексне вивчення селів;

2) встановлюють і додатково відображають у звіті (див. дод. Н):

- генетичні типи селів;

- геоморфологічні характеристики селевих басейнів;

- механізм формування і типи селевих потоків;

- максимальні об'єми одноразових виносів селевої маси, масштабність

процесу відповідно до таких параметрів:

об'єм селевих потоків, куб. м:

масштабність процесу:

сотні

малий

тисячі

середній

десять тисяч

великий

сотні тисяч

дуже великий

мільйони

величезний

десять мільйонів

грандіозний

- динамічні параметри селів;

- фізико-механічні властивості ґрунтів у селевих осередках і у зоні відкладень;

- рекомендації зі способів інженерного захисту проектного об'єкта;

- оцінку впливу проектного об'єкта на умови формування селів.

3) оцінку селевої небезпеки території встановлюють на основі вивчення непрямих ознак селевої небезпеки, камерального аналізу топографічних та інженерно-геологічних карт, матеріалів аерофото- і космічної зйомки, а також на основі обов'язкового виконання маршрутних спостережень;

4) у процесі маршрутних спостережень проводять польове дешифрування аерофотознімків, опис ділянок, інтерпретацію слідів діяльності селів, щоб оцінити селеві потоки за основними параметрами, а також опитування місцевих жителів, щоб з'ясувати особливості проходження селів і час їхнього виникнення;

5) визначають такі показники фізико-механічних властивостей селеформувальних ґрунтів і селевих відкладень:

- гранулометричний склад, щільність часток ґрунту, щільність ґрунту;
- природну пористість, вологість, пластичність, розмокання (для зв'язних ґрунтів);
- кут природного укосу (за різної вологості і під водою);
- коефіцієнт фільтрації, тиксотропні властивості, міцнісні й деформаційні характеристики.

Стаціонарні спостереження при вишукуванні виконують у поєднанні з іншими видами робіт. Для районів, де раніше проводилися дослідження селів, допускається обмежуватися спостереженнями протягом одного року.

За відсутності спеціальних спостережень тривалість стаціонарних спостережень повинна становити не менш трьох років;

б) у звіті про вишуквальні роботи повинні бути матеріали, які необхідні для обґрунтування та розрахунків конкретних заходів і протиселевих споруд.

7) графічні додатки звіту повинні містити:

- карту селевого басейну, на якій зазначено: селеформувальні комплекси пухких відкладень і корінних порід у селевих осередках та об'єм уламкового матеріалу в них; еродованість рельєфу водозбору і ступінь покриття поверхні ґрунтово-рослинним покривом; характеристики селевого русла на ділянках розрахункових створів у вигляді поздовжніх і поперечних профілів; місця можливих заторів у зоні транзиту; поширення і активність супутніх селепроявам геологічних процесів – обвалів, осипів, зсувів тощо; поширення й характер селевих відкладень у зоні акумуляції селів;

- спеціальну селеву карту або детальну схему можливого руху селю із зазначенням на ній: максимальних параметрів селевого потоку – швидкості, глибини, ширини й розходу; зон селевого затоплення (з катастрофічними руйнуваннями, із занесенням селевими відкладеннями); зон впливу селевого потоку; зон можливого порушення стійкості схилів при підмиві; безпечних зон; шляхів евакуації; контурів проєктованих споруд;

у районах розвитку **переробки берегів морів, водосховищ, озер і**

рік:

1) інженерно-геологічні вишукування виконують у комплексі з гідрометеорологічними роботами (характеристика рівневого та вітро-, хвилеенергетичного режимів, течій і руху наносів тощо);

2) до складу вишуквальних робіт входять:

- збір і аналіз опублікованих та фондових матеріалів з переробки берегів і ефективності заходів інженерного захисту;

- маршрутні спостереження та дешифрування аерофотоматеріалів різних років для деталізації наявних матеріалів і виявлення нових даних про фактори та сучасний розвиток процесів переробки берегів;

- інженерно-геологічна зйомка майданчика проектного будівництва й прилеглому узбережжю в межах встановлених програмою виконання робіт;

- стаціонарні спостереження (у разі необхідності та за відповідного обґрунтування) за переробкою берегів і факторів, що її визначають, на майданчику проектного будівництва і на типових (ключових) ділянках узбережжя;

- кількісна характеристика факторів переробки берегів;

- уточнена оцінка інтенсивності процесу переробки берегів у просторі та часі в непорушених природних умовах, а також у процесі будівництва і експлуатації проектного об'єкта;

- розроблення рекомендацій з інженерного захисту берегів.

3) встановлюють і додатково відображають у звіті (див. дод. Н):

- основні регіонально-геологічні й зонально-кліматичні фактори та умови розвитку переробки берегів;

- провідні берегоформуванняльні процеси на типових (ключових) ділянках, на майданчику проектного будівництва та на прилеглому узбережжі;

- оцінку інтенсивності переробки берегів у просторі та часі в непорушених природних умовах;

- ефективність заходів інженерного захисту безпосередньо як на майданчику вишукувань, так і на інших ділянках, близьких за природними умовами;

4) стаціонарні спостереження виконують (без перерви при вишукуваннях) протягом усього періоду проектування та експлуатації берегозахисних споруд.

у районах розвитку **сейсмічних процесів** (сейсмічних районах):

1) приймають інтенсивність сейсмічних впливів у балах для району будівництва, сейсмічність якого визначається відповідно до ДБН В.1.1-12;

2) визначають сейсмічність майданчиків будівництва на підставі сейсмічного мікрорайонування та матеріалів інженерно-геологічних вишукувань (див. 1.1.3 і табл. 1.1 ДБН В.1.1-12);

3) уточнюють сейсмічність майданчика будівництва у разі виявлення в процесі проведення вишукувань, неврахованих раніше факторів, здатних вплинути на сейсмічність (наявність локальних неоднорідностей, тривалий вплив техногенних факторів тощо), при розміщенні будівель (споруд) на межах ділянок з різною сейсмічністю;

4) роботи з сейсмічного мікрорайонування виконують у складі інженерних вишукувань або окремо;

5) відображають результати сейсмічного мікрорайонування та вказують категорії ґрунтів за сейсмічними властивостями згідно з табл.1.1 ДБН В.1.1-12 у звіті про вишукувальні роботи.

Камеральне опрацювання матеріалів включає опис, аналіз та модельне відображення інформації про геологічну будову, властивості ґрунту в, стан і режим гідросфери, поширення і активність інженерно-геологічних

процесів та явищ. Результати камеральної обробки повинні відповідати технічному завданню, програмі виконання робіт і вимогам до звіту про вишукування.

На завершальному етапі камеральних робіт (окрім інженерно-геодезичних вишукувань) розробляють такі види прогнозів:

- пошуковий, у якому здійснюють якісну і/або кількісну характеристику змін та ймовірного стану природно-техногенних умов;
- нормативний, у якому наводять рекомендації щодо досягнення потрібного (нормативного) стану природно-техногенних умов шляхом регулювання впливів і/або виконання спеціальних заходів (планування території, дренажування, будівництво стримувальних споруд, закріплення ґрунтів тощо).

Достовірність прогнозів забезпечується обсягом та якістю вихідної інформації, регламентованої відповідними нормативними документами. На основі прогнозів (у тому числі прогнозів взаємодії споруди з навколишнім середовищем) необхідно здійснювати оцінку ефективності та якості прийнятих проектних рішень.

Розроблення пошукових і нормативних прогнозів є обов'язковою складовою частиною інженерно-геологічних робіт і обов'язковим елементом звіту.

Вимоги до науково-технічного звіту про інженерно-геологічні вишукування наведені в дод. Н.

Інженерно-геологічні вишукування для реконструкції водогосподарських об'єктів

Інженерно-геологічні вишукування для реконструкції виконують у всіх випадках реконструкції будівель та споруд, враховуючи такі особливості:

- різноманітність видів і цілей реконструкції;
- виконання вишукувань на ділянці вже існуючого об'єкта реконструкції;
- техногенний вплив на умови досліджуваної ділянки і необхідність оцінки ризику;
- необхідність одержання інформації про конструкцію і стан фундаментів об'єкта реконструкції, властивості ґрунтів основи та ступеня їх зміни в результаті техногенного впливу;
- специфічність умов організації та проведення вишукувальних робіт;
- обмеження можливості використання стандартного вишукувального устаткування;
- особливі вимоги до забезпечення охорони праці та правил з техніки безпеки під час виконання робіт.

Технічне завдання на проведення інженерно-геологічних вишукувань для реконструкції існуючих будівель і споруд, окрім зазначеного в 6.1.3, повинно містити:

- найменування і строки експлуатації об'єкта реконструкції;

- найменування та адресу організації-виконавця першопочаткового проекту будівництва;
- відомості про цілі реконструкції;
- технічні характеристики споруд до і після реконструкції (розміри в плані, висота, поверховість, типи фундаментів, їх заглиблення та розміри);
- дані про навантаження на основи до і після реконструкції (величина статичного навантаження, наявність динамічних і змінних статичних навантажень);
- положення в плані частин будівлі, що відрізняються за навантаженнями, часом зведення, глибиною закладення та конструкцією фундаментів тощо;
- відомості про особливості технологічного процесу до і після реконструкції (можливість замочування ґрунтів основи водою або хімічними розчинами, впливу на ґрунти високих температур, промерзання тощо);
- дані про наявність у безпосередній близькості від споруди, що реконструюватимуть, водонесучих комунікацій, штучних та природних водойм, дамб, підпірних стінок та інших режимоутворюючих факторів;
- можливість і варіанти підсилення фундаментів або ґрунтів основ;
- особливі вимоги до матеріалів інженерно-геологічних вишукувань, точності та забезпеченості отримуваних даних.

Складанню програми виконання робіт з інженерно-геологічних вишукувань для реконструкції передують збір та детальне вивчення архівних матеріалів з інженерних вишукувань, першопочаткового проекту будівництва та інженерної підготовки території, документи в про наявність, стан захисних споруд і підземних комунікацій, візуальний огляд споруди з метою виявлення деформацій конструкцій, припустимо пов'язаних із деформацією основи.

Склад, обсяг та методику робіт з інженерно-геологічних вишукувань визначають залежно від виду реконструкції, геотехнічної категорії (див. дод. У), класу наслідків (відповідальності) будівлі (споруди) та її технічного стану.

Геотехнічну категорію об'єкта реконструкції визначають, враховуючи технічні характеристики, стан і значимість споруди (будівлі), вид і цілі реконструкції, строк експлуатації споруди (будівлі), ступінь і вид техногенного впливу на навколишнє середовище (можливості їх зміни після реконструкції), сформовані інженерно-геологічні умови ділянки.

Геотехнічні категорії об'єктів реконструкції наведені в таблиці дод. У.

Інженерно-геологічні вишукування для реконструкції повинні забезпечити комплексне вивчення умов ділянки, з урахуванням техногенного впливу, прогнозування змін умов після реконструкції, бути достатніми для вибору та розроблення найбільш надійного і економічно доцільного проектного рішення при реконструкції будь-якого виду.

Проводячи польові вишукувальні роботи (бурові, гірничопрохідницькі, дослідно-фільтраційні) необхідно виключити негативний вплив на фундаменти та ґрунти основи споруди, яку реконструюватимуть. Порушені покриття, вимощення, гідроізоляція повинні бути відновлені забудовником після закінчення польових вишукувальних робіт.

Число свердловин і точок зондування приймають у кількості, достатній для визначення умов залягання і фізико-механічних властивостей ґрунтів, виділення ділянок зі зміненим станом ґрунтів у результаті техногенного впливу. Розташування гірничих виробок залежить від конфігурації споруди, яку реконструюватимуть, та системи впливу на основу (місцезнаходження ділянок, які мають різну товщину активної зони, ділянок, що зазнали замочування або термічного впливу).

Проходку шурфів здійснюють з метою визначення глибини закладення, конструкції й стану фундаментів, відбору проб ґрунтів з активної зони під фундаментами.

Розташування шурфів визначають разом із проектною організацією, виходячи з конструктивних особливостей фундаменту, схеми його заглиблення, положення зон деформування (осадок, кренів), ділянок особливих впливів на ґрунти основи. Глибина шурфу повинна забезпечувати можливість відбору моноліту з глибини не менше, ніж 0,5 м нижче підшви фундаментів.

У випадку, якщо в основі фундаменту виявлені насипні або інші ґрунти з особливими властивостями, шурф проходять на всю потужність цих ґрунтів. За неможливості виконати проходку шурфу до необхідної глибини, з дна шурфу або в безпосередній близькості від його стінок проходять свердловину.

Для визначення фізико-механічних властивостей ґрунтів з гірничих виробок відбирають проби ґрунтів. Кількість відібраних проб повинна забезпечити детальне вивчення просторової змінюваності фізико-механічних властивостей ґрунтів (з урахуванням ділянок різних видів та інтенсивності техногенних впливів) і прогноз їх зміни після реконструкції.

Геофізичні методи застосовують з метою вивчення стану ґрунтів, картування аномальних зон, прогнозування розвитку природних і техногенних процесів, визначення глибини закладення та стану фундаментів, пошуку похованих фундаментів, конструкцій, порожнин. У складних інженерно-геологічних умовах для вирішення цих задач геофізичні роботи рекомендовано виконувати, випереджаючи інші види робіт.

Польові дослідні та лабораторні визначення деформаційних властивостей ґрунтів, що перебувають тривалий час у напруженому стані під фундаментами споруд, проводять із урахуванням фактичного напруженого стану основи.

При проведенні інженерних вишукувань для реконструкції вишукувальній організації може бути доручено виконання спеціальних робіт, до яких відносять:

- комплекс досліджень для визначення можливості закріплення ґрунтів основи (хімічним, термічним і іншим методами);
- визначення глибини заглиблення і стану забивних, буронабивних і інших паль, що є фундаментами споруд, які реконструюватимуть, або аварійних споруд;

- визначення форми та стану похованих конструкцій (фундаментів), пошук і оконтурювання похованих порожнин, підвалів, старих комунікацій тощо.

Подібні роботи виконують за спеціальною програмою, часто поза зв'язком із основним комплексом вишукувальних робіт. Методику виконання робіт визначають у кожному конкретному випадку залежно від поставленої задачі та технічної оснащеності вишукувальної організації. Необхідним є тарування приладів, виконання контрольних замірів на моделях, дослідних майданчиках тощо.

У звіті на підставі порівняння результатів вишукувань і архівних даних повинен бути зроблений висновок про зміну інженерно-геологічних умов майданчика, спричинених будівництвом та експлуатацією споруди, яку реконструюватимуть, зроблений прогноз про можливості їх подальших змін після проведення реконструкції.

На інженерно-геологічні розрізи виносять фундаменти існуючих і знесених будинків, котловани, поховані конструкції та порожнини, підпірні стінки, ділянки хімічного закріплення ґрунтів тощо.

У звіті повинні бути відображені результати обстеження основи та фундаментів споруди (будівлі), яку реконструюватимуть, якщо це передбачено технічним завданням, а також викладені можливі причини наявних деформацій.

Звіт про геотехнічні вишукування для проекту реконструкції повинен містити інформацію про стан фундаментів і ґрунтів основи, рекомендації дослідників щодо підсилення основ та фундаментів будівель і споруд, що реконструюються, а також захисту території та прилеглої забудови. За необхідності до звіту включають глави:

- «Результати спеціальних досліджень»;
- «Аналіз можливих причин деформацій будинку (споруди)».

Інженерно-геологічні вишукування в процесі водогосподарського будівництва

Вишукування в процесі будівництва виконують у випадку поетапного будівництва, яке викликає зміни умов у міру реалізації проектних рішень, за відсутності доступу до місця робіт, а також як контроль за дотриманням проектних рішень і нормативних вимог, при здійсненні функцій авторського нагляду.

На цій стадії вишукувальна організація здійснює:

- геотехнічний контроль;
- обстеження котлованів, траншей, тунелів і інших будівельних виїмок, як основ для фундаментів;
- контрольні визначення характеристик властивостей ґрунтів після їх технічної меліорації (ущільнення, цементації, силікатизації тощо);
- визначення відповідності фактичних інженерно-геологічних умов, прийнятим у проекті;

- контроль рівня підземних вод, у тому числі при будівельному водозниженні;
- спостереження за розвитком інженерно-геологічних процесів і факторів, обумовлених господарським освоєнням території, уточнення прогнозу розвитку небезпечних процесів.

Інженерно-геологічні вишукування для підземного будівництва

При виконанні інженерно-геологічних вишукувань для підземного будівництва до програми робіт, в залежності від специфіки об'єкта, включають наступне:

- вивчення геологічної будови, складу та властивостей ґрунтів в межах території можливого впливу при будівництві та експлуатації об'єкта;
- вивчення складу та властивостей ґрунтів в межах стискуваної товщі в основі споруди;
- випробування міцнісних властивостей ґрунтів за схемою дренажного неконсолідованого зрізу;
- за наявності ґрунтових вод (фактичному або прогнозованому), визначення польовими та лабораторними методами фільтраційних параметрів ґрунтів, і моделювання процесів при тимчасовому або постійному водозниженні, й за необхідності, проведення дослідних відкачувань для оцінки параметрів дегідратаційно-гравітаційного осідання поверхні;
- при застосуванні заморожування ґрунтів – виконання випробувань для оцінки здимальності ґрунтів;
- улаштування системи нагляду за станом ґрунтового масиву, підземних комунікацій, будівель та споруд;
- вивчення та оцінка суфозійної стійкості ґрунтів;
- на ділянках із розломно-блоковою структурою масиву порід, вивчення та оцінка параметрів можливих переміщень блоків на підроблюваних територіях.

Результати додаткових робіт повинні бути відображені у відповідних розділах науково-технічного звіту.

Інженерно-геологічні вишукування у складних умовах

Додаткові вимоги поширюються на інженерно-геологічні вишукування для територій з III категорією складності умов.

Склад і обсяг додаткових інженерно-геологічних робіт призначають залежно від факторів, які обумовлюють складність умов та за спеціальним завданням.

На ділянках зі складними рельєфом та геологічною будовою відстані між свердловинами та глибину буріння призначають, виходячи з необхідності обґрунтованого відображення наявних особливостей.

На ділянках поширення ґрунтів із особливими властивостями способи вивчення цих властивостей і обсяги визначень повинні забезпечувати одержання обґрунтованих характеристик для проектування.

На підтоплених і потенційно підтоплюваних територіях склад і обсяг інженерно-гідрогеологічних робіт повинен забезпечувати прийняття рішень з територіального або локального захисту.

На територіях формування і розвитку несприятливих та небезпечних інженерно-геологічних процесів вишукування виконують також поза контурами проектованої споруди в обсягах, достатніх для прогнозування розвитку цих процесів, і додатково створюють системи відповідних спостережень.

Пошукові прогнози при інженерно-геологічних вишукуваннях розробляються з метою оцінки можливості (ризик) виходу умов в цілому або окремих компонентів із допустимих (нормативних) станів. Основні напрямки прогнозів полягають в наступному:

- оцінка можливих змін стану та властивостей ґрунтів;
- оцінка зміни гідрогеологічних умов;
- визначення характеру та інтенсивності розвитку інженерно-геологічних процесів.

Вибір методів розроблення прогнозів повинен виконуватися з урахуванням складності умов та цільового призначення вишукувальних робіт.

При розробленні та співставленні з реалізацією оцінка пошукових прогнозів здійснюється за достовірністю (імовірність та повнота події) й точності (час і параметри).

Оцінка ризику виходу умов із допустимого (нормативного) стану здійснюється шляхом співставлення прогнозованих і допустимих параметрів системи (див. дод. Ж). За результатами оцінки визначається необхідність розроблення та склад нормативних прогнозів.

Відповідно оцінці ризику складні інженерно-геологічні умови розподіляються на додаткові категорії: III – ризик виходу системи із допустимого стану – слабкий, захисні заходи не потрібні; IIIа – ризик виходу системи із допустимого стану – суттєвий, необхідні спеціальні профілактичні заходи з урегулювання впливів або захисту від небезпечних процесів; IIIб – екстремальна ситуація. Необхідні спеціальні заходи щодо попередження катастрофічних наслідків.

Технічні вимоги до результатів інженерно-геологічних вишукувань

Результати інженерно-геологічних вишукувань повинні відповідати таким критеріям якості:

- відповідність проведених вишукувань технічному завданню замовника;
- відповідність складу та змісту звіту цільовому призначенню робіт і нормативним документам;
- наявність посилань на використані літературні і фондові матеріали (або вказівка на їх відсутність);

- наявність документів про метрологічну повірку та підтвердження відповідності приладів і устаткування, які використані при вишукуваннях;
- кількість і розміщення гірничих виробок, точок польових дослідних робіт забезпечують одержання обґрунтованої інформації про інженерно-геологічні та гідрогеологічні умови території (ділянки) вишукувань і прогнозування можливих загроз від небезпечних процесів;
- глибини проходки гірничих виробок, зондування, каротажу забезпечують вивчення активної зони та можливість багатоваріантного проектування основ і фундаментів;
- відбір проб ґрунтів порушеної та непорушеної структури забезпечує вивчення фізико-механічних властивостей шарів ґрунту і виділення інженерно-геологічних елементів;
- відповідність методики та технології польових і лабораторних випробувань ґрунтів нормам національних стандартів;
- відповідність складу й обсягу гідрогеологічних робіт категорії складності гідрогеологічних умов території;
- обґрунтованість пошукового та нормативного прогнозів результатами вишукувань;
- відповідність складу й оформлення звітної документації нормативним вимогам.

Наведені технічні вимоги не поширюються на довідки про інженерно-геологічні умови території (ділянки), які складені на основі фондових матеріалів і не є основою для розроблення проекту.

7 ІНЖЕНЕРНО-ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЧНІ ВИШУКУВАННЯ

Інженерно-гідрометеорологічні вишукування здійснюються з метою комплексного вивчення природних умов навколишньої території та локальних умов проєктованого об'єкта, визначення розрахункових гідрометеорологічних (кліматичних і гідрологічних) характеристик, складання прогнозу зміни гідрометеорологічних умов – у обсягах, необхідних для вибору майданчика будівництва та прийняття проєктних рішень. При визначенні складу цих видів вишукувань необхідно враховувати регіональний характер поширення небезпечних явищ і процесів.

Склад робіт і методи отримання гідрометеорологічних характеристик встановлюються в залежності від ступеня вивченості території та класу наслідків (відповідальності) об'єктів, що проєктуються. Замовник забезпечує розробку завдання на виконання інженерно-гідрометеорологічних вишукувань, склад якого наведено у додатку Ф. Це завдання затверджується генеральним проєктувальником.

Програма вишукувань складається виконавцем робіт з урахуванням переліку необхідних для визначення розрахункових гідрометеорологічних характеристик, вивченості гідрологічних і кліматичних умов об'єкта. У програмі вишукувань необхідно встановлювати окремі види робіт для вивчення небезпечних гідрометеорологічних процесів.

В якості критерію при визначенні величини розрахункової характеристики приймається щорічна ймовірність перевищення (забезпеченість) цієї величини, при оцінці ризиків – показник можливої шкоди, а для процесів – прогнозований розвиток до кінця розрахункового періоду. Значення розрахункових характеристик належить визначати із ймовірністю, яку встановлено нормативними документами для окремих видів споруд з урахуванням класу наслідків (відповідальності) та стадії проєктування.

Особливу увагу слід приділяти виявленню екстремальних значень гідрометеорологічних характеристик (рівнів річок і озер, витрат води річок, параметрів вітру, опадів, ожеледиці тощо) за можливо більший період.

Інженерно-гідрометеорологічні вишукування поділяються на наступні види:

- інженерно-метеорологічні вишукування, які виконують для визначення метеорологічного режиму та кліматичних характеристик території, мікрокліматичних особливостей майданчика об'єкта будівництва, наявності та ступеня впливу небезпечних метеорологічних явищ і процесів (склад названих вишукувань див. 7.9);

- інженерно-гідрологічні вишукування, які виконують для визначення гідрологічного режиму території суходолу, прилеглого до майданчика будівництва, режиму водних об'єктів, у зоні впливу яких перебуває майданчик, визначення розрахункових гідрологічних характеристик, ступеня впливу небезпечних гідрологічних явищ і процесів (склад названих вишукувань див. 7.10);

- морські інженерно-гідрологічні вишукування, які виконують для визначення водного режиму акваторій морів, великих озер і водоймищ, у зоні впливу яких перебуває майданчик будівництва, визначення розрахункових характеристик, ступеня впливу небезпечних явищ і процесів, пов'язаних із цими акваторіями (склад названих вишукувань див. 7.11).

Інженерно-гідрометеорологічні вишукування виконують у комплексі з іншими видами вишукувань (або передують їм), для:

- складання прогнозу розвитку небезпечних гідрометеорологічних явищ та геологічних процесів;
- вибору місця майданчика будівництва;
- розроблення генеральних планів населених пунктів;
- прийняття проектних рішень та проектування об'єкта; □ забезпечення вихідними даними при розробленні матеріалів оцінки впливу об'єкта будівництва на навколишнє середовище (ОВНС).

До складу інженерно-гідрометеорологічних вишукувань входять такі види робіт:

- збір, аналіз і узагальнення матеріалів систематичних (режимних) спостережень і вишукувальних робіт минулих років;
- рекогносцирувальне обстеження району інженерних вишукувань;
- спостереження за характеристиками метеорологічного та гідрологічного режимів;
- вивчення небезпечних явищ і процесів;
- камеральне оброблення матеріалів вишукувань;
- визначення розрахункових метеорологічних, кліматичних і гідрологічних характеристик;
- прогноз зміни розрахункових характеристик і можливої активізації небезпечних явищ під впливом планованої діяльності;
- визначення розрахункового ризику впливу небезпечних явищ і процесів;
- складання звіту.

Інженерно-метеорологічні вишукування містять:

- визначення кліматичних характеристик території (екстремальні та середні значення температури й вологості повітря, дати переходу середньої добової температури повітря через задані значення, тривалість періодів з температурою повітря вище й нижче заданих значень, кількість та інтенсивність атмосферних опадів, добовий максимум і максимальні інтенсивності опадів, найбільша висота снігового покриву і глибина промерзання ґрунту, розподіл швидкостей, напрямків вітру та швидкості вітру на рівні земної поверхні й на висотах, максимальна товщина стінки ожеледі, тривалість теплового і холодного періодів, дати появи, встановлення, руйнування та сходження снігового покриву, атмосферні явища тощо); - оцінювання ймовірності проявів на цій території небезпечних метеорологічних явищ і процесів (морози, посухи, зливи, снігопади, сильні вітри, смерчі, грози, пилові бурі, вітрова ерозія та переніс тощо), прогнозування небезпечних явищ і оцінювання очікуваних для об'єкта ризиків;

- оцінювання на майданчику проектного об'єкта: мікрокліматичних умов, випарів у атмосферу, особливостей розсіювання шкідливих домішок і забруднення атмосферного повітря тощо.

Результати інженерно-метеорологічних вишукувань повинні характеризувати весь період спостережень на відповідних метеостанціях, доповнювати або замінити відсутність метеоспостережень.

Матеріали спостережень повинні бути репрезентативними для довколишньої до об'єкта території, з урахуванням географічної зональності. Крім того, обов'язковим є виявлення мікрокліматичних особливостей місцевості безпосередньо на майданчику об'єкта – з урахуванням впливу рельєфу, водойм, міської забудови, промислових підприємств тощо.

Інженерно-гідрологічні вишукування містять:

- визначення гідрологічного режиму прилеглої до майданчика будівництва території (наявність постійних і тимчасових водотоків, озер, боліт; види та режим поверхневого або підповерхневого схилового стоку; наявність поверхневої ерозії й руслових процесів; належність до зон затоплення, поширення селевих потоків, снігових лавин, льодових явищ тощо) та визначення розрахункових гідрологічних характеристик прилеглих водозборів (площа і морфологічні характеристики, середні та максимальні модулі поверхневого стоку, модулі змиву поверхневого шару ґрунту, характеристики водного балансу тощо);

- визначення гідрологічного режиму водних об'єктів у районі будівництва (тимчасових водотоків, рік, озер, водоймищ: режим рівнів і витрат води, швидкості течії, ві дмі тки високих вод, режим наносів, розмивання берегів і руслові процеси, температурний, льодовий і гідрохімічний режими), визначення розрахункових гідрологічних характеристик водних об'єктів (середні й екстремальні рівні, швидкості течії та витрати води, розрахункові зони затоплення, характеристики руслових процесів);

- дослідження селевих потоків і снігових лавин (траси, межі поширення, об'єми, щільність відкладень; розрахункова частота селів і лавин, межі їх впливу та навантаження тощо);

- оцінювання ймовірності впливу на територію об'єкта небезпечних гідрологічних явищ і процесів (інтенсивного схилового стоку й ерозії, високих паводків і повеней на ріках, розмивів берегів і льодових явищ, селів, лавин тощо), прогнозування небезпечних явищ і оцінювання очікуваних для об'єкта ризиків;

- оцінювання особливостей гідрологічного режиму території або безпосередньо на майданчику проектного об'єкта: водного балансу (майданчика, водозбору та водойми), прогнозування і моделювання екстремальних паводків, розвитку руслових процесів, розмивів берегів тощо.

При визначенні гідрологічного режиму території та водних об'єктів повинні бути використані матеріали спостережень найбільшої можливої кількості гідрологічних постів і станцій, а за їх відсутності – матеріали спостережень на водозборах-аналогах.

Результати вишукувань повинні заповнювати перерви в спостереженнях або ві дсутні сть спостережень на стаціонарних гідрологічних постах.

При ві дсутності матеріалів спостережень районованих або картованих параметрів, для визначення розрахункових гідрологічних характеристик, їх застосування без обґрунтування даними спостережень на водозаборах-аналогах, дозволяється лише для об'єктів найнижчого класу наслідків (відповідальності).

Морські інженерно-гідрологічні вишукування містять:

- визначення гідрологічного режиму прибережних зон морів, заток і лиманів, у зоні впливу яких знаходиться майданчик будівництва (найвищі рівні води, припливно- відпливні коливання рівнів води, течії, спади та напливи, хвилювання, льодовий режим, абразія берегів), визначення розрахункових гідрологічних характеристик (середні та екстремальні рівні, швидкості течій, розрахункові зони затоплення при спадово-напливних явищах, висота хвилі й хвильові навантаження, характеристики абразивних процесів тощо);

- оцінювання ймовірності впливу на територію об'єкта небезпечних гідрологічних явищ і процесів на морському узбережжі (катастрофічних напливів, високого хвилювання та цунамі, обвалів і зсувів берегів тощо), прогнозування небезпечних явищ та оцінювання очікуваних для об'єкта ризиків.

Під час оцінювання гідрологічного режиму морського узбережжя мають бути використаними, за можливості, матеріали спостережень усіх морських гідрологічних станцій і постів, репрезентативних до умов і режиму ділянки узбережжя в районі розташування проектного об'єкта. За відсутності репрезентативних станцій у районі використовують метод аналогії.

Визначення розрахункових метеорологічних і гідрологічних характеристик, а також оцінювання ризиків впливу небезпечних явищ потрібно виконувати з використанням відомих у інженерній практиці розрахункових методів і програмного забезпечення відповідно до вимог нормативних документів.

За результатами інженерно-гідрометеорологічних вишукувань складають науково-технічний звіт, склад і зміст якого наведено в дод. X.

8 ВИШУКУВАННЯ ДЛЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Вишукування для раціонального використання навколишнього середовища виконують за спеціальним технічним завданням з метою забезпечення:

- вихідних даних для прийняття оптимальних рішень щодо розміщення, реконструкції, технічного переоснащення або ліквідації об'єктів будівництва та створення нормативних умов для життєдіяльності населення;
- вихідних даних для розробки розділів проектів «Оцінка впливу на навколишнє середовище»;
- оцінки фактичних впливів на навколишнє середовище та ведення моніторингу.

Склад та об'єми вишукувальних робіт визначаються цільовим призначенням та технічним завданням.

При розробці програми робіт враховується наступне:

а) результати збору та аналізу інформації щодо: газоподібних, рідких і твердих відходів об'єкту планованого будівництва, його акустичних, електромагнітних, іонізуючих і теплових характеристик, даних про наявність і планове розташування у районі планованого будівництва об'єктів природно-заповідного фонду, пам'яток природи, археології, історії та архітектури, родовищ і об'єктів видобування корисних копалин (підземних питних водозаборів тощо); офіційних довідок-характеристик про кліматичні умови району розміщення об'єкту планованого будівництва на поточний рік (середньорічні швидкості вітру по румбах восьми румбової рози вітрів тощо) і про фоновий вміст забруднюючих речовин в атмосферному повітрі району розміщення об'єкту на поточний рік;

б) результати польового рекогносцирувального дослідження району і ділянки планованого будівництва, існуючих промислових підприємств, місць видалення відходів з урахуванням транспортних об'єктів і магістралей, житлових і рекреаційних зон, учбових і лікувальних закладів, поверхневих водних об'єктів, наземних і підземних водозаборів, характеру, масштабів й інтенсивності небезпечних природно-техногенних процесів;

в) ґрунтові вишукування на ділянці;

г) подеревна зйомка і таксація зелених насаджень; д) хімічні і біологічні дослідження ґрунтово-рослинного покриву, а також товщі ґрунтів, підлягаючих вилученню при будівництві (перелік показників, які визначаються, складається за ГОСТ 17.4.2.01 з урахуванням номенклатури викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря джерелами існуючих об'єктів навколишнього територіально-виробничого комплексу, а також специфіки попереднього господарського використання земельної ділянки);

е) гідрологічні, гідродинамічні, хімічні і біологічні дослідження підземних і поверхневих вод на ділянці, а також територіях, прилеглих до неї з боку потрапляння і подальшого просування підземного і поверхневого потоків (перелік гідрохімічних і гідробіологічних показників, які визначаються

складається по СанПіН 4630 з урахуванням скидів забруднюючих речовин зі стоками об'єктів навколишнього територіально-виробничого комплексу у водне середовище, а також номенклатури показників, прийнятих до визначення у ґрунтах ділянки);

ж) оцінка природної захищеності підземних вод ділянки;

з) визначення гама-фону на ділянці і щільності потоку радону у плямах забудови будівлями, у яких передбачається тривале перебування людей;

и) оцінка сучасного стану природних компонентів за ступенем відхилення фактичного вмісту забруднюючих речовин, шкідливих мікробів і бактерій, а також фактичних рівнів фізичних факторів від фонових показників і нормативних значень, встановлених нормативними документами, які наведені у додатку Ц;

к) оцінка умов ділянки відносно критеріїв, встановлених «Державними санітарними правилами планування і забудови населених пунктів».

На ділянках планованого будівництва об'єктів невиробничого призначення визначаються: а) параметри шуму; б) параметри електромагнітних випромінювань; в) час інсоляції;

На межах нормативних санітарно-захисних зон об'єктів виробничого призначення визначаються: а) параметри хімічного і біологічного забруднення ґрунтово-рослинного покриву (відповідно номенклатурі планованого викиду забруднюючих речовин в атмосферне повітря джерелами об'єкту); б) параметри шуму (якщо на об'єкті передбачається установка обладнання, що шумить і вібрує); в) параметри електромагнітних випромінювань (якщо на об'єкті передбачається установка обладнання, яке створює електромагнітні поля промислової частоти).

Методи вишукувальних робіт визначаються при складанні програми вишукувань за нормативно-методичними документами, наведеними у додатку Ц.

Вишукування повинні забезпечити:

- характеристику небезпеки планованої господарської діяльності для існуючих будівель і споруд; господарської і життєвої діяльності людини; природних ресурсів;

- можливість прийняття проектних рішень, які забезпечують допустимі показники стану природних компонентів для господарської діяльності, здоров'я та духовного розвитку населення (розробка адекватних заходів щодо підготовки, захисту від несприятливих процесів, меліорації, реабілітації і рекультивації території; безпечного поводження з відходами та раціонального використання вторинних ресурсів; визначення необхідного складу і потужності середовищезахисного обладнання тощо);

- можливість здійснення покомпонентної і комплексної оцінки наслідків планованої діяльності при ОВНС; - прогнозування і оцінка ризику, змін стану природних компонентів при збереженні існуючого становища і при здійсненні планованої діяльності; - складання науково-технічного звіту.

Зміст науково-технічного звіту визначається технічним завданням замовника і програмою виконання робіт.

9 СПЕЦІАЛІЗОВАНІ ВИШУКУВАННЯ

Спеціалізовані вишукування (умовно вишукувальні роботи) виконують з метою забезпечення органів управління, юридичних і фізичних осіб продукцією, що може бути отримана за допомогою технічного та інтелектуального потенціалу вишукувальних організацій.

До спеціалізованих вишукувань відносять:

- моніторинг навколишнього середовища в межах населених пунктів (об'єктів);
- контроль стану об'єкта (інжиніринг);
- інвентаризацію земель і кадастрові роботи;
- геодезичне забезпечення в процесі будівництва;
- пошук і розвідку підземних вод;
- проектування та буріння розвідувально-експлуатаційних свердловин для питного й технічного водопостачання;
- розвідування ґрунтових будівельних матеріалів;
- обстеження ділянок для розроблення проектів локальної реконструкції ландшафтів;
- бурові та гірничопрохідницькі роботи у процесі будівництва й реконструкції;
- дослідження забруднення ґрунтів і підземних вод;
- роботи з санації територій, забруднених нафтопродуктами та іншими хімічними речовинами;
- створення штучних геотехнічних масивів (основ);
- випробування натурних паль.

Технічне завдання на спеціалізовані вишукування складають у довільній формі з обов'язковим зазначенням конкретної цілі робіт і вимог до кінцевих результатів.

Програма виконання спеціалізованих вишукувань повинна містити дані про цілі, обсяги, методи виконання робіт і вимоги до результатів цих робіт.

Звіт про виконані роботи складають за формою, обумовленою в технічному завданні або в договорі на виконання робіт.

Регламентовані види спеціалізованих робіт, слід виконувати згідно діючим нормативним документам.

ДОДАТКИ

**ФОРМА ТА СКЛАД ТЕХНІЧНОГО ЗАВДАННЯ
НА ВИКОНАННЯ ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНИХ ВИШУКУВАНЬ**

Шифр замовлення _____

ЗАТВЕРДЖУЮ

МП

20 _____ р.

**ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ
на виконання інженерно-геологічних вишукувань**

- 1 Повне найменування об'єкта _____

- 2 Місцезнаходження об'єкта (за адміністративним поділом) _____

- 3 Замовник _____
- 4 Стадія проектування _____
- 5 Відомості про наявність матеріалів інженерно-геологічних вишукувань минулих років _____

- 6 Особливі вимоги до результатів вишукувань _____

Додатки:

- 1 Основні відомості про конструктивні особливості проєктованих будівель і споруд, трас комунікацій, (за Формою № 1, що додається).
- 2 Топографічний план з нанесенням проєктованих будівель, споруд та трас.
- 3 Копія рішення про відведення земельної ділянки (або іншого правостановлюючого документа).
- 4 Інші документи, надані замовником (за згодою) на прохання виконавця робіт

Головний інженер проєкту _____

*підпис**прізвище*

тел. _____

Відповідальний представник виконавця _____

тел. _____

*посада**прізвище*

Основні відомості про конструктивні особливості проєктованих об'єктів будівництва:

- будівель і споруд

№ пор.	№ будівлі, споруди за планом	Найменування проєктованої будівлі, споруди	Клас наслідків (відповідальності)	Габарити, м			Передбачуваний тип фундаментів	Передбачувана глибина закладення фундаменту, м	Глибина підв'язаних приміщень, м	Проєктоване навантаження на 1 п.м. стрічкового фундаменту, палю, опору в тоннах, на 1 кв.м плити	Планувальні відмітки, м	Технологічний процес (мокрый, сухий)	Навантаження (статичне, динамічне)	Особливості експлуатації
				Довжина	Ширина	Висота (поверховість)								

- по трасах лінійних споруд

№ пор.	Призначення і найменування траси	Характеристика траси (діаметр, матеріал, спосіб укладання тощо)	Глибина закладення, м	Довжина, м	Наявність та характеристика ділянок переходів

ОЦІНКА СКЛАДНОСТІ ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНИХ УМОВ ТА РИЗИКУ ВИХОДУ З ДОПУСТИМОГО (НОРМАТИВНОГО) СТАНУ*

Ж.1 Категорії складності інженерно-геологічних умов

Фактори	I (проста)	II (середньої складності)	III (складна)
Геоморфологічні умови	майданчик (ділянка) у межах одного геоморфологічного елемента; поверхня горизонтальна, нерозчленована	майданчик (ділянка) у межах декількох геоморфологічних елементів одного габеласу; поверхня похила, слабо розчленована	майданчик (ділянка) у межах декількох геоморфологічних елементів одного габеласу; поверхня сильно розчленована
Геологічні фактори в сфері взаємодії будівель і споруд із геологічним середовищем	не більше двох різниці за літологією шарів, що залгають горизонтально або слабо похило (кути не більше 0,1); потужність нахилу за простяганням; незначний ступінь неоднорідності шарів за показниками властивостей ґрунтів, що незначно змінюються в площі й за глибиною; скальні ґрунти залгають із поверхні або перекриті малопотужним шаром нескальних ґрунтів	не більше чотирьох різниці по літології шарів, що залгають похило або з висхідно-опущуванням; потужність змінюється закономірно; закономірна зміна характеристик ґрунтів у площі або за глибиною; скальні ґрунти мають нерівну покрівлю і перекриті нескальними ґрунтами	більше чотирьох різниці за літологією шарів; потужність різко змінюється; літоподібне залгання шарів; значний ступінь неоднорідності за показниками властивостей ґрунтів, що незначно змінюються в площі або за глибиною; скальні ґрунти мають сильно розчленовану покрівлю і перекриті нескальними ґрунтами
Гідрогеологічні фактори в сфері взаємодії будівель і споруд із геологічним середовищем	підземні води відсутні або є один витриманий горизонт підземних вод з однорідним хімічним складом	два або більше витриманих горизонти підземних вод, місцями з неоднорідним хімічним складом або з капором, територія потенційно підтоплювана	горизонти підземних вод не витримані за простяганням і потужністю, з неоднорідним хімічним складом; місцями складне чергування водонесних і водотриманих порід; наявні підземні вод заповнюються за простяганням; територія підтоплюється або вже підтоплена й потрібні заходи захисту
Геологічні процеси, що негативно впливають на умови будівництва і експлуатації будівель і споруд	відсутні; райони сейсмічності < 6 балів	мають обмежене поширення; райони сейсмічності < 6 балів, ділянки < 6 балів	мають велике поширення і вирішально впливають на проектування та будівництво; райони сейсмічності ≥ 6 балів, ділянки > 6 балів
Спеціальні ґрунти в сфері взаємодії будівель і споруд із геологічним середовищем	відсутні	не роблять істотного впливу на вибір проектних рішень; мають витримане залгання	вирішально впливають на вибір проектних рішень; ускладнюють будівництво й експлуатацію
* Примітка: Категорії інженерно-геологічних умов встановлюються за сукупністю встановлених або прогнозованих факторів, зазначених у додатку К. Якщо який-небудь окремий фактор відноситься до більш високої категорії складності і є визначальним при прийнятті основних проектних рішень, то категорію складності інженерно-геологічних умов встановлюють за таким фактором. У цьому випадку повинні бути збільшені обсяги або додатково передбачені ті види робіт, які необхідні для забезпечення з'ясування впливу на проектуванні будівлі та споруди саме цього фактора.			

Додаткова оцінка інженерно-геологічних умов для забудованих територій, існуючих і експлуатованих будівель та споруд за ступенем соціально-екологічного ризику (дається для III категорії складності умов):

III – умови складні; загроза втрати придатності або руйнування будівель і споруд відсутня;

IIIa – умови особливо складні; є потенційна загроза втрати придатності або руйнування будівель і споруд, а також загроза життєдіяльності населення;

IIIб – екстремальні умови; процеси, що розвиваються, несуть реальну загрозу руйнування будівель і споруд та загрозу життєдіяльності населення.

На ділянках IIIa, IIIб нове будівництво не допускається до вжиття заходів, що усувають загрозу втрати придатності (або руйнування) будівель і споруд та забезпечують життєдіяльність населення.

При складанні висновків до науково-технічного звіту, для віднесення до III категорії складності умов, необхідно керуватися одним, або декількома одночасно, із наступних критеріїв:

- необхідність спеціальної інженерної підготовки території або ділянки забудови (зрізки, підсипки, засипки ярів, водовідведення тощо);
- необхідність улаштування захисних споруд (підпірні стінки, дамби, буни, дренажі тощо);
- необхідність інженерної підготовки основи (заміна слабких ґрунтів та улаштування подушок, заповнення порожнеч, закріплення ґрунтів тощо);
- необхідність улаштування спеціальних фундаментних конструкцій (прорізка слабких ґрунтів пальями, застосування консольних елементів фундаментів, застосування опускних колодязів тощо).

Ж.2 Оцінка ризику виходу інженерно-геологічних умов із допустимого (нормативного) стану (в прикладах)

Процеси	Параметри			Категорії складності та оцінка ризику	Рекомендації з усунення ризику (нормативний прогноз)
	встановлені	прогнозовані (пошуковий прогноз)	допустимі (нормативні)		
1	2	3	4	5	6
Зсуви	$K_{cm} > 1,25$ (коефіцієнт стійкості)	$K_{cm} > 1,25$	$K_{cm} \geq 1,25$	III, ризик слабкий	Заходи не потрібні
	$K_{cm} \leq 1,25$	$K_{cm} < 1,00$	$K_{cm} \geq 1,25$	IIIа, ризик істотний	Організація поверхневого стоку, обмеження будівництва в прибудованій зоні, будівництво дренажів й утримуючих конструкцій та інші протизсувні заходи (терасування схилу, висадка дерев і чагарників, облаштування водовідвідної мережі тощо). Закладення мережі спостережень і організація моніторингу за динамікою зсувних процесів
	$K_{cm} < 1,0$	$K_{cm} < 1,00$	$K_{cm} \geq 1,25$	IIIб, екстремальна ситуація	Заходи щодо евакуації населення й відновлення нормативної стійкості схилу
Обвали	Крутість схилу < 60 град.	< 60 град.	< 60 град.	III, ризик слабкий	Заходи не потрібні
	≥ 60 град., є сліди обвалів	≥ 60 град.	< 60 град.	IIIа, ризик істотний	Терасування, обмежене використання
	> 60 град., обвали є частими	> 60 град., обвали є частими	< 60 град.	IIIб, екстремальна ситуація	Не придатні для забудови, відселення людей
Селі	Крутість схилу < 30 град.	< 30 град.	< 30 град.	III, ризик слабкий	Заходи не потрібні
	≥ 30 град.	≥ 30 град. при водонасиченні ґрунтів	< 30 град.	IIIа, ризик істотний	Організація стоку зливових і поталих вод, утримуючі споруди, селедуки тощо
	> 35 град.	> 35 град., активізація селів при водонасиченні ґрунтів	< 30 град., відсутність слідів активізації селів	IIIб, екстремальна ситуація	Відселення людей, селедуки на шляхах
Лавини	Крутість схилу < 6 град.	< 6 град.	< 6 град.	III, ризик слабкий	Заходи не потрібні
	6...20 град.	6...20 град., сходи лавин можливі	< 6 град.	IIIа, ризик істотний	Контроль за сніговим покривом, обстріл снігових полів, обмеження використання території
	> 20 град., сходи лавин щорічно	> 20 град., сходи лавин щорічно можливі жертви	< 6 град.	IIIб, екстремальна ситуація	Відселення людей

Продовження таблиці

1	2	3	4	5	6
Ерозія	Ухили поверхні ≤ 2 град., ярів немає	Ухили поверхні ≤ 2 град., ярів немає	Ухили поверхні ≤ 2 град., ярів немає	III, ризик слабкий	Заходи не потрібні
	> 2 град., ознаки утворення ярів, лесові ґрунти	> 2 град., ознаки утворення ярів	≤ 2 град., ярів немає	IIIа, ризик істотний	Організація поверхневого стоку (нагірні канали, лотки із водовідбійними колодязями, висадка дерев і чагарників, кріплення схилів фашинами тощо)
	> 2 град., утворення ярів	> 2 град., активне утворення ярів	≤ 2 град., ярів немає	IIIб, екстремальна ситуація	Відселення людей, протиерозійний захист
Абразія	Висота хвилі $< 1,5$ м, ширина пляжу $> 3,0$ м	Висота хвилі $< 1,5$ м, ширина пляжу $> 3,0$ м	Висота хвилі $< 1,5$ м, ширина пляжу $> 3,0$ м	III, ризик слабкий	Заходи не потрібні
	Висота хвилі $> 1,5$ м, ширина пляжу $< 3,0$ м	Висота хвилі $> 1,5$ м, ширина пляжу $< 3,0$ м	Висота хвилі $< 1,5$ м, ширина пляжу $> 3,0$ м	IIIа, ризик істотний	Облаштування берегозахисних споруд, підсилення пляжу тощо
	Висота хвилі $> 1,5$ м, ширина пляжу $< 3,0$ м	Висота хвилі $> 2,5$ м, ширина пляжу $< 3,0$ м	Висота хвилі $< 1,5$ м, ширина пляжу $> 3,0$ м	IIIб, екстремальна ситуація	Обмежене використання до виконання заходів по захисту
Затоплення	Відомості про затоплення відсутні	Прогнозний рівень при 1 відсотковій забезпеченості нижче відмітки ділянки	Імовірність ≤ 1 відсоток	III, ризик слабкий	Заходи не потрібні
	Є дані про затоплення запливи	Затоплення можливе	Імовірність ≤ 1 відсоток	IIIа, ризик істотний	Обмеження зони забудови. Підсилення (намив) території. Облаштування захисних споруд
	Територія періодично затоплюється	Імовірність затоплення вище норми	Імовірність ≤ 1 відсоток	IIIб, екстремальна ситуація	Відселення людей, обмеження використання
Підтоплення	РГВ глибше 5,0 м	$> 5,0$ м	$> 2,0$ м	III, ризик слабкий	Заходи не потрібні
	РГВ глибше 5,0 м	$\leq 1,5$ м	$\geq 2,0$ м	IIIа, ризик істотний	Зниження живлення ґрунтових вод. Поліпшення умов відтоку (розвантаження) ґрунтових вод. Облаштування дренажів. Гідроізоляція підземних частин будинків і споруд
	РГВ на глибині менше ніж 1,0 м	0,0 м	$\geq 2,0$ м	IIIб, екстремальна ситуація	Необхідний захист території від підтоплення або відселення людей

Продовження таблиці

1	2	3	4	5	6
Карст	Провали й воронки відсутні	Умов для розвитку карстових процесів немає	Не допускається	Ш, ризик слабкий	Заходи не потрібні
	Наявність карстових провалів, воронок у районі забудови	Можливі провали	Не допускається	Ша, ризик істотний	Усунення можливості розвитку або утворення нових порожнеч і провалів. Заліковування порожнеч, облаштування спеціальних фундаментів і конструкцій
	Провали на ділянці забудови	Розвиток провальних воронок. Висока ймовірність нових провалів	Не допускається	Шб, екстремальна ситуація	Відселення людей. Придатність для забудови оцінюється після виконання спеціальних заходів
Суфозія	Ознаки й умови для розвитку відсутні	Умови для розвитку відсутні	Не допускається	Ш, ризик слабкий	Заходи не потрібні
	Наявність провалів і осідань поверхні	Можливі прояви	Не допускається	Ша, ризик істотний	Заліковування порожнеч, дренавання, закріплення ґрунтів тощо. Конструктивні заходи, пристрій відрізних стінок тощо.
	Провали в межах забудови	Розвиток воронок і нових провалів	Не допускається	Шб, екстремальна ситуація	Відселення людей. Виконання спеціальних заходів
Дегідратаційно-гравітаційне осідання	Відкачка підземних вод не виконується	Відкачка не планується	Допускається регульована відкачка	Ш, ризик слабкий	Заходи не потрібні
	Зміна відміток поверхні при відкачці підземних вод	Можливі перевищення припустимих меж	Допускається в нормативних межах	Ша, ризик істотний	Припинення відкачок води або зниження їхньої інтенсивності. Облаштування відрізних стінок
	Осідання поверхні перевищує нормативні межі	Розвиток осідання поверхні й деформації будинків і споруд	Допускається в нормативних межах	Шб, екстремальна ситуація	Припинення відкачки
Сейсмічні впливи	Сейсмічність ≤ 6 балів	≤ 6 балів	≤ 6 балів	Ш, ризик слабкий	Заходи не потрібні
	> 6 балів	7...9 балів	≤ 6 балів	Ша, ризик істотний	Інженерна підготовка території (дренавання). Облаштування ґрунтових подушок з великоуламкових (щебеністих) порід. Конструктивні заходи
	> 9 балів	9...10 балів	≤ 6 балів	Шб, екстремальна ситуація	Відселення людей або розробка особливих заходів щодо захисту
Примітка. Бали наведено з урахуванням заданої ймовірності					

1	2	3	4	5	6
Просадність	Реальні навантаження нижче початкового просідного тиску. Замочування відсутнє	Замочування можливе. Осідання не прогнозується	Допускається в межах норми	III, ризик слабкий	Заходи не потрібні
	II тип ґрунтових умов за просадністю (просідання від власної ваги > 5 см)	Загальна осадка > 15 см, нерівномірна осадка > 1,2 см	Допускається в межах норми	IIIа, ризик істотний	Унеможливлення замочування, в тому разі слід уникати тривалих перерв у будівництві. Ущільнення важкими трамбівками, прорізка просідних ґрунтів фундаментами в сполученні з конструктивними заходами
	Є просадні деформації будинків і споруд	Осадки вище припустимих	Допускається в межах норми	IIIб, екстремальна ситуація	Ремонтно-відновлювальні роботи, підсилення основ і конструкцій
Набухання й усадка	Відносне набухання $\epsilon_{sw} < 5$ відсотків	Відносне набухання $\epsilon_{sw} < 4$ відсотка	Відносне набухання $\epsilon_{sw} < 4$ відсотка	III, ризик слабкий	Заходи не потрібні
	Відносне набухання $\epsilon_{sw} > 4$ відсотка Тиск набухання $p_{sw} > 0,2$ МПа	$\epsilon_{sw} > 4$ відсотка $p_{sw} > 0,2$ МПа відносні зміщення перевищать припустимі	$\epsilon_{sw} < 5$ відсотків $p_{sw} < 0,2$ МПа	IIIа, ризик істотний	Збільшення глибини закладення фундаментів або збільшення додаткового тиску на основи. Захист ґрунтів основи від замочування та висушування, в тому разі скорочення простою відкритих котлованів
	Параметри набухання та усадки вище норми	Деформації будинків і споруд	$\epsilon_{sw} \geq 5$ відсотків $p_{sw} > 0,4$ МПа	IIIб, екстремальна ситуація	Капітальний ремонт, технічна меліорація ґрунтового масиву з метою стабілізації вологості ґрунтів основи
Осідання поверхні над гірничими виробками	Умови відсутні	Осідання не прогнозується	Нормативні значення	III, ризик слабкий	Заходи не потрібні
	У межах мурлиди зрушення	Осадка > 15 см	Нормативні значення	IIIа, ризик істотний	Зміна місця розташування об'єкта. Виконання заходів з підсилення будівельних конструкцій. При масовій забудові – бутування виробленого простору, а також піддомкращування
	Деформації й аварійний стан будинків і споруд	Руйнування будинків і споруд. Осадка > 15 см	Нормативні значення	IIIб, екстремальна ситуація	Відселення людей, капітальний ремонт або розбирання будинків і споруд
Примітка. Практично всі випадки, що наведені у таблиці мають реальну основу, однак, при оцінці ризику необхідно керуватись вимогами відповідних нормативних документів					

ОЦІНКА СКЛАДНОСТІ ГЕОТЕХНІЧНОГО БУДІВНИЦТВА

И.1 Геотехнічні об'єкти

И.1.1 Природні основи і фундаменти неглибокого закладення (окремішні, стрічкові, плитні);

И.1.2 Перетворені ґрунтові основи (упільнені трамбуванням, закріплені хімічними сполуками, закріплені термічним впливом, упільнені попереднім навантаженням);

И.1.3 Штучні ґрунтові основи (ґрунтові подушки, ґрунтозбивні палі, буройн'єкційні або ґрунтоцементні палі);

И.1.4 Фундаменти глибокого закладення на природній основі (забивні палі, буронабивні палі, палі-оболонки, опускні колодязі, стіни в ґрунті);

И.1.5 Земляні споруди (схили, насипи, дамби, греблі, укоси насипів і виїмок, композитні споруди);

И.1.6 Підземні споруди (тунелі, колодязі);

И.1.7 Підпірні та утримуючі споруди (підпірні стінки, анкери);

И.1.8 Застисні споруди (екрани, канали, дренажі).

И.2 Категорії складності улаштування основ, фундаментів і підземних споруд

Критерії оцінки	Категорії складності		
	1	2	3
Планувальна територія і улаштування котловану	планувальна або підсилювальна на висоту менше 2 м; глибина котловану менше 3 м, без або із простим кріпленням укосів	планувальна висотою 2...5 м відсилювальна засухою з упільненням або гідрозамощенням ґрунтів; глибина котловану 3...12 м з комоземним, розпірним й іншими огорожувальними конструкціями	планувальна висотою більше 5 м з упільненням ґрунтів, улаштуванням екологічного шару; глибина котловану більше 12 м із огорожувальними закріпками багатоскладними конструкціями, у вигляді «стіл у ґрунті» тощо
Будівельне водозниження, дренажування	без водозниження, відкритий водовідлив	водозниження голкофільтрами, профільтраційної конструкції, пристіжовий дренаж	складні системи водозниження, профільтраційних конструкцій, дренажів
Вид основ	природні на ґрунтах природної будови	штучні: ґрунтові подушки, поверхневе упільнення трамбуванням, вібрацією	штучні: на основі буронабивальних технологій, армовані бетонними, шпалевими палими, хімічно закріплені тощо
Типи фундаментів, навантаження на фундаменти	стовпчасті, стрічкові плитні, пальові довжиною до 8 м; навантаження: прогонове менше 300 кН/м, зосереджене менше 1000 кН/м ² , середнє менше 50 кН/м ² . Коефіцієнт змішаності навантажень менший 1,2	стовпчасті, стрічкові, перехресні стрічкові, плитні під колонами; палі: забивні 8...15 м, буронабивні 6...15 м, забивні 6...12 м; навантаження: прогонове 300...1 000 кН/м, зосереджене 1 000...5 000 кН/м ² , середнє – 50...200 кН/м ² . Коефіцієнт змішаності навантажень 1,2...1,4	стрічкові, перехресно-стрічкові, плитні, пальово-плитні; палі: забивні більше 15 м, буронабивні більше 15 м, забивні більше 12 м; навантаження: прогонове більше 1 000 кН/м, зосереджене більше 5 000 кН/м ² , середнє більше 200 кН/м ² . Коефіцієнт змішаності навантажень більший 1,4
Можливість негайного впливу на існуючу забудову	у зоні впливу споруджуваної будівлі відсутні будівлі й споруди	у зоні впливу споруджуваної будівлі – будівлі і споруди знаходяться на відстані більше 5 м	більше розташовані, менше 5 м від існуючих будівель і споруд

И.3 Геотехнічні категорії складності будівництва

Категорія складності інженерно-геологічних умов	Категорія складності влаштування основ, фундаментів і підземних споруд		
	1	2	3
I	1	1	2
II	1	2	3
III	2	3	3
III а, III б	3	3	3

ГЕОФІЗИЧНІ МЕТОДИ В КОМПЛЕКСІ ВИШУКУВАЛЬНИХ РОБІТ

Завдання дослідження	Комплекс геофізичних методів	
	основні	допоміжні
1	2	3
Інженерно-геологічні вишукування		
1 Рельєф покриття скельних ґрунтів	електророзвідка методами: ГПЗ*; ЕП; ВЕЗ УО; сейсморозвідка МПХ	електророзвідка методами: ВЕЗ МДС; ЧЕМЗ; ДЕМП; сейсморозвідка МВХ; гравірозвідка
2 Розчленовування геологічного розрізу (встановлення меж між шарами різного літологічного складу й стану в скельних і дисперсних породах)	ВЕЗ; МПХ; ГПЗ; різні види каротажу: – акустичний; – електричний; – радіоізотопний; – геомагнітономний	ВЕЗ МДС; ВЕЗ ВП; ЧЕМЗ; ВСП; безперервна сейсмоакустична профілювання на акваторіях
3 Місце розташування, глибина залегання і форми локальних неоднорідностей: – зони тріщинуватості та тектонічних порушень; – карстові порожнини і підземні виробки; – шкочовані остани та локальні перепади глибини в скельній основі; – льоди і сільновологісті ґрунти; – мінералогічні води і гази	ГПЗ, ВЕЗ УО; ВЕЗ МДС; КВЗ; ПП; МПХ; ВСП; сейсмопронізування міжсвердловинного простору, витратометрія, різні види каротажу, амазційно-газова аномалія ГПЗ; ЕП; ВЕЗ; КВЗ; ВСП; расходомерія, реалістиметрія ГПЗ; ВЕЗ УО; ВЕЗ МДС; ЕП; гравірозвідка, магніторозвідка ГПЗ; ЕП; ВЕЗ МДС; МПХ; різні види каротажу ГПЗ; ЕП; ВЕЗ МДС; МПХ; термометрія	ВЕЗ ВП; ВЕЗ МДС; радіоактивне просвітування, радіометр, ДЕМП; магніторозвідка, термометрична аномалія сейсмоакустичне просвітування, радіоактивне просвітування, гравірозвідка ДЕМП; сейсмічне просвітування ВЕЗ ВП; ДЕМП; ЧЕМЗ; мікромагнітна аномалія; гравірозвідка ПП; ВЕЗ ВП
4 Визначення геологічних процесів і їх змін: 4.1 Напружений стан ґрунтового масиву 4.2 Зсуви: – визначення складу і стану порід у асумовому тілі й підшлю; – визначення ослаблених зон і тріщин; – визначення зон стиску і розтягання у асумовому масиві та у прибірковій частині скелю; – визначення геометрії асумового ложа;	ГПЗ; РЧЕМПЗ; МПХ; ВСП; різні види каротажу, реалістиметрія; гравіметрія СВРЗ ПХ; ГПЗ; РЧЕМПЗ; МПХ; ЕП; ВЕЗ УО; СППБ, різні види каротажу - ГТК, НГК, ГК, ТК; термометрія, реалістиметрія поверхневих і підземних вод	ПП ПП; реалістиметрія спостереження акустичної емісії, магнітні маркери; амазційно-газова аномалія; ВЕЗ МДС; ВЕЗ ВП; МЗТ

* Перелік скорочень (аббревіатур) дивись закриваючий додаток

1	2	3
<p>4.3 Карст</p> <ul style="list-style-type: none"> - розчленовування розриву за складом, вологістю, пористістю, тріщинуватістю, квертованістю порід; - визначення рельєфу карстових порід; - визначення потужності карстової товщі; - визначення і картування тріщинних зон, пустот, порожнин у карстовій товщі; - визначення тріщино-карстових вод і стан водотримів; - контроль за розвитком карстових процесів 	<p>ГПЗ; ВЕЗ МДС; ЕП; ЕП МДС; ПП; МЗХ; СТЗ; різні види каротажу; реєстрівометрія; гравіметрія</p>	<p>ВЕЗ УО; ЕП УО; СП МПХ</p>
<p>5 Сейсмічне мікрорайонування території:</p> <ul style="list-style-type: none"> - визначення геологічної будови і обводненості порід верхньої частини розриву; - визначення глибини будови розриву; - визначення і картування дислокаційних порушень та тріщинуватих зон; - визначення сейсмоакустичних властивостей ґрунтів і гірських порід у природному середовищі; - режимні спостереження за змінами інтенсивності геофізичних полів у внутрішніх точках гірського масиву 	<p>СТЗ; СТЗ МЗХ; сейсморозвідка МЗТ; ВЕЗ МДС; ЕП; ГТК; ННК; ГТ; ТТ; ГПЗ; МПХ; реєстрація слабких землетрусів, вибухів; метод сейсмічних жорсткостей (сейсмоакустична й радіоізотопний каротаж); метод реєстрації мікросейсм, метод реєстрації вибухів</p>	<p>реєстрація сильних землетрусів; реєстрація мікросейсм; високочастотна гравіметрія; магніторозвідка, виміри електрич. галузі у свердловинах; ВЕЗ УО</p>
Гідрогеологічні вимірювання		
<p>6 Глибина залягання річки підземних вод</p>	<p>МПХ; ВЕЗ</p>	<p>ВЕЗ ВП</p>
<p>7 Глибина залягання, потужність ліній соляних і прісних вод</p>	<p>ЕП; ЕП МДС; ВЕЗ; реєстрівометрія</p>	<p>ВЕЗ МДС; ВЕЗ ВП; ЧЕМЗ; натратометрія</p>
<p>8 Динаміка річки підземних вод</p>	<p>стаціонарні спостереження ВЕЗ, ННК</p>	
<p>9 Напрямок, швидкість руху, зміна розв'язованих підземних вод, зміна його складу</p>	<p>Реєстрівометрія; натратометрія; МЗТ; ПП; ВЕЗ</p>	<p>термометрія; спектрометрія</p>
<p>10 Визначення шляхів міграції підземних вод тріщинного типу</p>	<p>ГПЗ</p>	
Геотехнічні вимірювання		
<p>11 Визначення складу, стану і властивостей ґрунтів</p> <p>11а Скальні: пористість і тріщинуватість, статичний модуль пружності, модуль деформації, тискосовий опір одноосовому стиску, коефіцієнт спротиву, напружений стан</p> <p>11б Піщані, глинисті та шалуваті, великопородкові: - вологість, щільність і пористість; - глиняність, кут внутрішнього тертя, модуль деформації</p> <p>11в Піщані та глинисті мералі: вологість, льодяність, пористість, щільність, тискосовий опір одноосовому стиску</p>	<p>різні види каротажу; МЗТ; сейсмоакустичне просвітування; ВСП; лабораторні вимірювання ПЕО і швидкостей пружних хвиль; ГПЗ; РПЕМІЗ; сеймопросвітування міксерд-повільного простору</p> <p>різні види каротажу акустичний і пневматичний каротаж; лабораторні виміри швидкостей пружних хвиль</p> <p>різні види каротажу; ВСП; лабораторні виміри ПЕО і швидкостей пружних хвиль</p>	<p>ВЕЗ</p> <p>МЗХ; лабораторні виміри ПЕО і швидкостей пружних хвиль МЗХ</p> <p>ВЕЗ УО; ВЕЗ МДС</p>

Змістовна таблиця

1	2	3
12 Корисність активності ґрунтів і блукаючих струмів	ВЕЗ; ЕП; ПП; лабораторні вимірювання щільності поляризованого струму; реєстрація блукаючих струмів	
13 Вималювання шляхів фільтрації в тілі дамб і гребель	ГПЗ; РПЕМПЗ	
14 Вималювання зон деформацій лінійних конструкцій: тунелів, дренажних штолів, напірних трубопроводів і нафтопродуктопроводів	ГПЗ; РПЕМПЗ	георадарні методи
15 Оцінка напружено-деформованого стану конструкцій будівель і споруд	ГПЗ; РПЕМПЗ	
16 Діагностика стійкості дерев'яних пам'яток культурної спадщини і пошук підземних водів та камер поховань	ГПЗ; РПЕМПЗ	георадарні методи
17 Вималювання ділянок підземних водопратіків і гірських ударів у гірських виробках	ГПЗ; РПЕМПЗ	
Випробування для раціонального використання навколишнього середовища		
18 Забруднення підземних вод	ВЕЗ; резистивнегірті	ПП
19 Радіаційне забруднення ґрунтів і підземних вод	радіаційна та електрорезистивно-газова зйомка	термометрична зйомка
20 Вималювання зон негативного впливу електромагнітних полів на живі організми і оцінка патогенності територій	ГПЗ; РПЕМПЗ; радіаційна та електрорезистивно-газова зйомка	

*Перелік скорочень (аббревіатур), наведених у додатку К

ВЕЗ	–	вертикальне електричне зондування
ВЕЗ ВП	–	вертикальне електричне зондування за методом викливаних потенціалів
ВЕЗ УО	–	вертикальне електричне зондування за методом узв'язних опорів
ВЕЗ МДС	–	вертикальне електричне зондування за методом двох складових
ВСП	–	вертикальне сейсмічне профілювання
ГК	–	гама-гама каротаж
ГК	–	гама-каротаж
ГПЗ	–	геополаритонне зондування
ДЕМП	–	дипольне електромагнітне профілювання
ЕП	–	електропрофілювання
ЕП УО	–	електропрофілювання узв'язних опорів
ЕП МДС	–	електропрофілювання за методом двох складових
КВЗ	–	кругове вертикальне зондування
МВХ	–	метод відбитих хвиль
МЗГТ	–	метод загальної глибинної точки
МЗТ	–	метод зарядженого тіла
МПХ	–	метод переломлених хвиль
НГК	–	нейтрон-гама каротаж
ННК	–	нейтрон-нейтронний каротаж
ПЕО	–	питомі електричні опори
ПП	–	метод природного поля
РПЕМПЗ	–	реєстрація природного імпульсного електромагнітного поля Землі
СВРЗ ПХ	–	сейсмозвістка високої роздільної здатності поперечними хвилями
СППБ	–	сейсмічне профілювання на постійній базі
СП МПХ	–	сейсмічне профілювання методом переломлених хвиль
СТЗ	–	сейсмічне точкове зондування
СТЗ МЗХ	–	сейсмічне точкове зондування методом заломлених хвиль
ТК	–	термокаротаж
ЧЕМЗ	–	частотне електромагнітне зондування

**РОЗМІЩЕННЯ ТА ГЛИБИНИ ГІРНИЧИХ ВИРОБОК
ПО ТРАСАХ ЛІНІЙНИХ СПОРУД**

Лінійна споруда типового та індивідуального проектування	Розміщення гірничої виробки			Глибина гірничої виробки, м
	по осі траси, м	на поперечни- ках, м	відстані між попереч- никами, м	
1	2	3	4	5
Лінійна споруда типового проектування				
Залізниця	250	-	-	до 5
Автошлях	250	-	-	до 3
Магістральний трубопровід	250	-	-	на 1 м нижче проектованої глибини закладення трубопроводу
Естакада для над- земних комунікацій	100...200	-	-	3...7
Повітряна лінія електропередачі та зв'язку напругою, кВ: до 35 більше, ніж 35	500	-	-	3...5
	300	-	-	5...7
Кабельна лінія зв'яз- ку та електропередачі	1 000	-	-	2
Водопровід, кана- лізація, тепломережа та газопровід	300	-	-	на 1 м нижче проектованої глибини закладення трубопроводу (шпунта, вістря палі)
Канал іригаційний (колектор)	250	-	-	до водоупору, но не більше 15...30 м
Підземний колектор – водостічний та комунікаційний	50...100	-	-	на 2 м нижче проектованої глибини закладення трубопроводу (шпунта, вістря палі)
Лінійна споруда індивідуального проектування				
Насип та виймок з висотою (глибиною): до 12 м	100...300 і в місцях переходу виймок у насипи	до 25	100...300 (для виймок)	для насипів: 3...5 – на слабостискуваних грунтах; 10...15 – на сильно стискуваних грунтах; для виймок: на 1...3 м нижче глибини сезонного промерзання від проектної відмітки дна виймки
	більше 12 м	50...100 і в місцях переходу виймок у насипи	25...50	50...100

Закінчення таблиці

1	2	3	4	5
Штучна споруда при переходах трас через водотік, балку, яр: міст, пілясопровід, естакада тощо	в місцях закладання опор по одній - дві виробки	-	-	визначається залежно від навантаження на фундамент, що стоїть окремо, або на опору
водопропускна труба	в точках перетину з віссю труби	по осі труби із розрахунку одна виробка на 10...25 м її довжини	-	те саме
Трубопровід та кабель при наземному або підземному прокладанні: ділянка переходу через водотік (підводний перехід трубопроводом і кабелем)	не менше трьох виробок (по одній у руслі та на берегах), але не рідше ніж через 50...100 м і не менше однієї виробки при ширині водотоку до 30 м	-	-	на 3...5 м нижче проектованої глибини закладання трубопроводу (кабелю) на річках і на 1...2 м – на озерах і водосховищах
ділянка перетину із транспортними та інженерними комунікаціями	у місцях закладання опор (одна виробка)	-	-	визначається залежно від навантаження на фундамент, що стоїть окремо, або на опору
<p>Примітка 1. Мінімальні відстані між гірничими виробками по осі траси, на поперечних профілях та між ними потрібно приймати в складних, а максимальні – в простих інженерно-геологічних умовах.</p> <p>Примітка 2. На ділянках із розвитком небезпечних геологічних процесів або розповсюдженням ґрунтів із особливими властивостями гірничі виробки необхідно розташовувати згідно до 3.2.9 і 3.2.6.6 відповідно.</p> <p>Примітка 3. При переходах трас через природні перешкоди (водотоки, балки, яри тощо.) з нестійкими скелями вислість та глибини гірничих виробок потрібно уточнювати залежно від типів проектуваних споруд та характеру заходів з їх інженерного захисту.</p> <p>При проектуванні опор повітряних ліній електропередач та інших споруд на пал'ювій основі глибину виробок потрібно приймати відповідно до 3.2.3.14.</p>				

ПОЛЬОВІ І ЛАБОРАТОРНІ МЕТОДИ ВІПРОБУВАНЬ ҐРУНТІВ

Види робіт	Завдання					
	розпізнавання і оцінки цього роду ґрунту на поверхню-геологічні елементи	Визначення				
		фізичних властивостей ґрунта	фізичних і механічних властивостей ґрунта	деформаційних властивостей ґрунта	міцнісних властивостей ґрунта	показники опору ґрунта основній палі
1	2	3	4	5	6	7
Польові методи						
Бурові і гірничо-прохідницькі роботи	+					
Статичне зондування	+	+	-	+	+	+
Динамічне зондування	+	+	-	+	+	-
Стандартна penetрація SPT	+	+	-	+	+	-
Випробування штампом (дослідним фундаментом)	-	-	-	+	-	-
Випробування на зріз циліндрів ґрунту	-	-	-	-	+	-
Обертальний зріз	-	-	-	-	+	-
Поступальний зріз	-	-	-	-	+	-
Пресіометрія	-	-	-	+	+	-
Випробування еталонною палею	-	-	-	-	-	+
Випробування натурних палів у ґрунті	-	-	-	-	-	С
Дослідне замочування котлованів	-	-	-	С	-	-
Дослідне ущільнення	-	+	-	С	С	-
Кушові і одиночні відкачки води зі свердловин	-	-	+	-	-	-
Нагнітання в шурфи і свердловини	-	-	+	-	-	-
Дослідне нагнітання води (повітря) у свердловини	-	-	С	-	-	-
Лабораторні методи						
Гранулометричний склад для великоуламкованих і піщаних ґрунтів	+	+	+	-	-	-
Петрографічний склад	С	-	-	-	-	-
Мінеральний склад	С	-	-	-	-	-
Валовий хімічний склад	С	-	-	-	-	-
Сумарний вміст солей	С	-	-	-	-	-
Ступінь засоленості й розчинності скельних ґрунтів	-	+	-	-	-	-
Ємність поглинання і склад обмінних катіонів	С	С	-	-	-	-
Відносний склад органічних речовин для біогенних ґрунтів	-	+	-	-	-	-
Ступінь розкладання органічних речовин для торфів	-	+	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7
Природна вологість	+	+	-	-	-	-
Щільність	-	+	-	-	-	-
Коефіцієнт пористості	-	+	-	-	-	-
Максимальна щільність скелету ґрунту за оптимальної вологості	-	+	-	-	-	-
Щільність у щільному і пухкому стані	-	+	-	-	-	-
Щільність часток ґрунту	-	+	-	-	-	-
Граніці текучості та розкочування	-	+	-	-	-	-
Показник текучості	+	+	-	-	-	-
Кут природного укосі піщаних ґрунтів	-	+	-	-	+	-
Максимальна молекулярна вологоємність	-	+	-	-	-	-
Коефіцієнт фільтрації	-	+	+	-	-	-
Коефіцієнт консолідації для водонасичених пилувато-глинистих ґрунтів при показнику текучості більше $I_p > 0,5$, біогенних ґрунтів і мулів	-	-	-	+	-	-
Розкочуваність (швидкість розмокання) для просіаних ґрунтів	-	+	-	-	-	-
Розчинність для просіаних ґрунтів	-	+	-	-	-	-
Коефіцієнт вивітрюваності для елювіальних ґрунтів	-	+	-	-	-	-
Коефіцієнт розм'якшення скельних ґрунтів	-	+	-	-	-	-
Корозійна активність	-	+	-	-	-	-
Модуль деформації ґрунту	-	-	-	+	-	-
Відносна просадність, величина початкового просадного тиску і початкової критичної вологості для просіаних ґрунтів	+	+	-	+	+	-
Відносне набування, тиск набування і лінійна усадка для набушливих ґрунтів	+	+	-	+	-	-
Кут внутрішнього тертя і питоме зчеплення ґрунту	-	-	-	-	+	-
Тимчасовий опір ґрунту на одноосьовий стиск для скельних ґрунтів	-	-	-	-	+	-
Опір ґрунту тривалому стиску для зв'язаних ґрунтів	-	-	-	+	+	-
Опір penetрації	-	-	-	C	C	-

Позначення: «+» – виконуються,

«-» – не виконуються,

«C» – виконуються за спеціальним завданням

СКЛАД І ЗМІСТ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО ЗВІТУ (ВИСНОВКУ) ПРО ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНІ ВИШУКУВАННЯ ДЛЯ БУДІВНИЦТВА

Вимоги до порядку викладу матеріалу звіту

Основна частина містить такі структурні елементи: вступ, суть звіту, висновки та рекомендації, перелік посилань¹.

У вступі зазначають:

- підстави для проведення робіт;
- цілі і завдання інженерно-геологічних вишукувань;
- місцезонашування району (майданчиків, трас, їх варіантів) вишукувань;
- дані про проєктований об'єкт;
- відхилення від програми виконання робіт, і їх обґрунтування.

Суть звіту розкривають у главах:

I *Визначеність інженерно-геологічних умов*

У цій главі наводять відомості про:

- основні результати раніше виконаних робіт, можливості їх використання для встановлення інженерно-геологічних умов (у вільному викладі або в табличній формі);
- досвід місцевого будівництва, включаючи характер і причини деформації основ будівель і споруд (якщо вони є).

II *Фізико-географічні умови*

У цій главі наводять дані про:

- геоморфологію – на базі морфоструктурного аналізу;
- рельєф (із зазначенням абсолютних відміток поверхні, ухилів, відносного перевищення);
- гідрографію і гідрологію (з описом ерозійної мережі та, за можливістю, режиму поверхневих вод), якщо територія перебуває в сфері впливу водойм і ерозійних процесів;
- клімат (із зазначенням даних про атмосферні опади, температурний режим, сніговий покрив, льодовий режим).

III *Геологічна будова*

Глава містить:

- тектонічну характеристику району робіт;
- опис умов залягання ґрунтів;
- літолого-петрографічну характеристику виділених шарів ґрунтів за генетичними типами.

IV *Фізико-механічні властивості ґрунтів*

У цій главі наводять:

- опис складу і стану ґрунтового масиву;
- характеристику фізико-механічних властивостей ґрунтів;
- розчленування товщі ґрунтів на інженерно-геологічні елементи і виділення розрахункових ґрунтових елементів відповідно до вимог ДСТУ Б В. 2.1-5 (ГОСТ 20522);
- нормативні і розрахункові характеристики фізичних, деформаційних і міцнісних властивостей ґрунтів.

¹ Примітка. Структуру звіту (кількість і найменування розділів, підрозділів, глав і порядку викладу) допускається змінювати залежно від завдань вишукувань, складності й ступеня визначеності інженерно-геологічних умов території, а також поєднувати окремі розділи при складанні висновків.

У випадку широкого застосування встановлених і вимогам методів виділяють підрозділ «Методи робіт».

При випробуваннях у районах поширення ґрунтів із особливими властивостями потрібно наводити додаткові відомості згідно з 3.2.6.6. Детально висвітлюють результати випробувань ґрунтів з особливими властивостями.

V Гідрогеологічні умови

У главі зазначають:

- оцінку гідрогеологічних умов;
- гідрогеологічні параметри і кімізм;
- граничні умови;
- режими підземних вод.

VI Сучасні геологічні та інженерно-геологічні процеси й явища

За наявності сучасних геологічних і інженерно-геологічних процесів і явищ (зсуви, обвали, карст, селі, абразія, ерозія, механічна або кімічна суфозія, фізичне вивітрювання, підтоплення, засолення, підроблення, землетруси, динамічні впливи, забруднення ґрунтів і водоносних горизонтів, електромагнітний вплив тощо) у главі зазначають:

- межі ділянки (зони) поширення процесу або явища;
- зовнішні ознаки;
- динаміку процесу або явища;
- причинно-наслідкові зв'язки.

При випробуваннях у районах розвитку небезпечних і несприятливих інженерно-геологічних процесів і явищ потрібно приводити додаткові відомості згідно з 3.2.9.

VII Прогноз зміни інженерно-геологічних умов

- пошуковий прогноз;
- нормативний прогноз.

VIII Інженерно-геологічне районування

Виконують на базі типізації ознак, які відображають стан природно-техногенної системи з урахуванням прогнозу зміни геологічного середовища в процесі будівництва та експлуатації об'єктів.

У висновках на основі об'єктивних даних, викладених у главах звіту, зазначають:

- оцінку складності інженерно-геологічних умов;
- резонансні фактори.

У рекомендаціях наводять пропозиції щодо:

- вибору типів фундаментів;
- інженерного захисту території та об'єктів;
- профілактичних (превентивних) заходів із забезпечення тривалої стійкості будівель і споруд.

У переліку посилань вказують список джерел, на які є посилання в звіті, та наводять його приблизно в тексті звіту, починаючи з нової сторінки. У відповідних місцях тексту повинні бути посилання. Бібліографічні описи посилань у переліку приводять відповідно до чинних стандартів з бібліотечної та видавничої справи.

Додатки до звіту

Текстові додатки до звіту (висновку) повинні містити:

- копію дозволу (ліцензії) на виконання робіт;
- копію технічного завдання замовника;
- програму виконання робіт;
- зведені таблиці результатів лабораторних визначень фізико-механічних властивостей ґрунтів по кожному виділеному інженерно-геологічному елементу і таблицю кімічного складу підземних вод;
- результати статистичної обробки;
- опис гірничих виробок;

- паспорти результатів геофізичних робіт, польових випробувань ґрунтів, стаціонарних спостережень і інших робіт (якщо їх виконували);
- каталоги координат і висот точок геологічної інформації.

Графічні додатки звіту повинні містити:

- карти фактичного матеріалу, інженерно-геологічних умов і районування майданчика (траси) або їхніх варіантів (у складних інженерно-геологічних умовах), а за обґрунтування - гідрогеологічні (поширення водоносних горизонтів, глибини залягання підземних вод і гідроізопікс, глибини залягання водотривалих шарів ґрунту, гідрохімічні, водопроникності тощо);
- при вишукуванні для лінійних споруд замість карти інженерно-геологічних умов смуги траси допускається додавати профілі або інженерно-геологічні розрізи по осі траси та по поперечниках разом з результатами інженерно-геодезичних вишукувань;
- викопіювання з наявних геологічних, гідрогеологічних та інших карт (за необхідності);
- інженерно-геологічні розрізи;
- геофізичні карти і розрізи.

ТАБЛИЦІ МІЦНІСНИХ ТА ДЕФОРМАЦІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВЛАСТИВОСТЕЙ ГРУНТІВ

П.1 Нормативні значення міцнісних та деформаційних характеристик ґрунтів

П.1.1 Для попередніх розрахунків основ будівель та споруд класу наслідків (відповідальності) СС-3 та СС-2 і розрахунків основ об'єктів класу наслідків (відповідальності) СС-1, а також опор повітряних ліній допускається визначати нормативні і розрахункові значення характеристик міцності і деформованості ґрунтів згідно з їх фізичними характеристиками.

Нормативні характеристики ґрунтів наведені в таблицях П.1... П.7.

Розрахункові значення характеристик ґрунтів у цьому випадку слід приймати при значеннях коефіцієнтів надійності по ґрунту:

- у розрахунках основ за деформаціями $\gamma_g = 1$;
- у розрахунках основ за несучою здатністю:
 - для питомого зчеплення $\gamma_{g(c)} = 1,5$;
 - для кута внутрішнього тертя:
 - пісків $\gamma_{g(\varphi)} = 1,1$;
 - глинистих ґрунтів $\gamma_{g(\varphi)} = 1,15$.

П.1.2 Характеристики пісків у таблиці П.1 відносяться до кварцевих пісків із зернами різної округлості, що містять не більше 20 відсотків польового шпату і не більше 5 відсотків у сумі різних домішок (слюда, глауконіт тощо), включаючи органічну речовину, незалежно від коефіцієнта водонасичення ґрунтів S_r .

П.1.3 Характеристики глинистих ґрунтів у таблицях П.2 і П.3 відносяться до ґрунтів, що містять не більше 5 відсотків органічної речовини і мають коефіцієнт водонасичення $S_r \geq 0,8$.

П.1.4 Елювіальні глинисті ґрунти, характеристики яких наведені у таблицях П.2 і П.3, відносяться до кори вивітрювання осадкових метаморфізованих порід.

П.1.5 Для ґрунтів із проміжними значеннями e проти зазначених у таблицях П.1... П.5 допускається визначати значення c_n , φ_n і E інтерполяцією.

Якщо значення e , I_L і S_r ґрунтів виходять за межі, передбачені таблицями П.1... П.5, характеристики c_n , φ_n і E слід визначати за даними безпосередніх випробувань цих ґрунтів.

Допускається в запас надійності приймати характеристики c_n , φ_n і E за відповідними нижніми межами e , I_L і S_r таблиць П.1... П.5, якщо ґрунти мають значення e , I_L і S_r менше цих нижніх граничних значень.

П.1.6 Для визначення значень c_n , φ_n і E за таблицями П.1... П.5 використовуються нормативні значення e , I_L і S_r .

Таблиця П.1 – Нормативні значення питомого зчеплення c_n , кПа, кута внутрішнього тертя φ_n , град, і модуля деформації E , МПа, піщаних ґрунтів

Походження та вік ґрунтів		Найменування піщаних ґрунтів	Характеристики ґрунтів	Показники характеристик ґрунтів при коефіцієнті пористості e , що дорівнює			
				0,45	0,55	0,65	0,75
четвертинні відкладення	атловіальні	гравелісті та крупні	c_n	2	1	-	-
			φ_n	43	40	38	-
			E	50	40	30	-
	еолово-делювіальні	середньої крупності	c_n	3	2	1	-
			φ_n	40	38	35	-
			E	50	40	30	-
	льодовикові	дрібні	c_n	6	4	2	-
			φ_n	38	36	32	28
пітваті		c_n	8	6	4	2	
		φ_n	36	34	30	26	
E	39	28	18	11			

Таблиця П.2 – Нормативні значення питомого зчеплення c_n , кПа, кута внутрішнього тертя φ_n , град, глинистих (нелесових) ґрунтів

Походження та вік ґрунтів		Найменування ґрунтів та границі нормативних значень їх показника текучості		Характеристики ґрунтів	Показники характеристик ґрунтів при коефіцієнті пористості e , що дорівнює						
					0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,05
четвертинні відкладення	атловіальні	супіски	$0 < I_L \leq 0,25$	c_n	21	17	15	13	-	-	-
				φ_n	30	29	27	24	-	-	-
	делювіальні		$0,25 < I_L \leq 0,75$	c_n	19	15	13	11	9	-	-
				φ_n	28	26	24	21	18	-	-
	озерні	суглинки	$0 < I_L \leq 0,25$	c_n	47	37	31	25	22	19	-
				φ_n	26	25	24	23	22	20	-
				озерно-атловіальні	$0,25 < I_L \leq 0,5$	c_n	39	34	28	23	18
	φ_n	24	23			22	21	19	17	-	
	флювіогляціальні	$0,5 < I_L \leq 0,75$	c_n			-	-	25	20	16	14
			φ_n	-	-	19	18	16	14	12	
	моренні	глини	$0 < I_L \leq 0,25$	c_n	-	81	68	54	47	41	36
				φ_n	-	21	20	19	18	16	14
$0,25 < I_L \leq 0,5$				c_n	-	-	57	50	43	37	32
	φ_n	-	-	18	17	16	14	11			
$0,5 < I_L \leq 0,75$	c_n	-	-	45	41	36	33	29			
	φ_n	-	-	15	14	12	10	7			
еоловіальні	суглинки та глини	$I_L < 0$	c_n	c_n	58	40	35	31	-	-	
			φ_n	φ_n	28	21	19	17	-	-	

Таблиця П.3 – Нормативні значення модуля деформації E , МПа, глинистих (нелесових) ґрунтів

Походження та вік ґрунтів		Найменування ґрунтів та границі нормативних значень їх показника текучості		Модуль деформації ґрунтів E (МПа), при коефіцієнті пористості e , що дорівнює:							
				0,35	0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,05
чвертинні відкладення	алювіальні	супіски	$0 < I_L \leq 0,75$	-	32	24	16	10	7	-	-
	делювіальні	суглинки	$0 < I_L \leq 0,25$	-	34	27	22	17	14	11	-
			$0,25 < I_L \leq 0,05$	-	32	25	19	14	11	8	-
	озерні		$0,5 < I_L \leq 0,75$	-	-	-	17	12	8	6	5
	озерно-алювіальні	глини	$0 < I_L \leq 0,25$	-	-	28	24	21	18	15	12
			$0,25 < I_L \leq 0,50$	-	-	-	21	18	15	12	9
			$0,50 < I_L \leq 0,75$	-	-	-	-	15	12	9	7
	флювіо-гляціальні	супіски	$0 < I_L \leq 0,75$	-	33	24	17	11	7	-	-
		суглинки	$0 < I_L \leq 0,25$	-	40	33	27	21	-	-	-
			$0,25 < I_L \leq 0,5$	-	35	28	22	17	14	-	-
$0,5 < I_L \leq 0,75$	-		-	-	17	13	10	7	-		
моренні	супіски	$I_L < 0,50$	75	55	45	-	-	-	-	-	
	суглинки										
ельвіальні		суглинки та глини	$I_L < 0$	-	25	21	17	13	10	-	-

Таблиця П.4 – Нормативні значення питомого зчеплення c_m , кПа, кута внутрішнього тертя φ_m , град, чвертинних пілуватих (лесових) ґрунтів

Найменування ґрунтів		Позначення характеристик ґрунтів	Характеристики ґрунтів при коефіцієнті пористості e , який дорівнює:				
			0,65	0,75	0,85	0,95	1,05
Супіски		c_m	18	16	12	9	7
		φ_m	24	23	22	21	20
Суглинки	легкі	c_m	21	18	16	12	9
		φ_m	23	22	21	20	19
	важкі	c_m	25	22	19	17	12
		φ_m	22	21	20	19	18
Глини		c_m	32	26	22	18	16
		φ_m	21	20	19	18	17

Таблиця П.5 – Нормативні значення модулів деформації E , МПа, прогнозних значень відносної деформації просідання ϵ_{vd} , (0,3 МПа) та початкового тиску просідання p_{vd} , МПа

Коефіцієнт водоносності, S_v	Показники характеристик ґрунтів	Характеристики ґрунтів при коефіцієнті пористості e , що дорівнює								
		0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00	1,05
0,3	E	28	25	22	19	17	15	14	12	11
	ϵ_{vd}	0,019	0,020	0,021	0,022	0,028	0,039	0,052	0,068	0,089
	p_{vd}	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02
0,4	E	27	23	20	18	16	14	13	11	10
	ϵ_{vd}	0,017	0,018	0,019	0,020	0,023	0,031	0,042	0,054	0,070
	p_{vd}	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06	0,05	0,04	0,03
0,5	E	25	22	19	17	15	13	12	10	9,0
	ϵ_{vd}	0,015	0,016	0,017	0,018	0,019	0,025	0,033	0,043	0,055
	p_{vd}	0,13	0,12	0,11	0,10	0,09	0,07	0,06	0,05	0,04
0,6	E	19	17	16	15	14	12	11	8,5	6,5
	ϵ_{vd}	0,013	0,014	0,015	0,016	0,017	0,021	0,027	0,034	0,043
	p_{vd}	0,17	0,15	0,13	0,12	0,11	0,09	0,07	0,06	0,05
0,7	E	15	13	12	11	9,5	8,5	7,0	6,5	5,0
	ϵ_{vd}	0,011	0,012	0,013	0,014	0,015	0,017	0,021	0,027	0,033
	p_{vd}	0,24	0,20	0,17	0,15	0,13	0,11	0,09	0,07	0,06
0,8	E	10	8,5	8,0	7,0	6,5	6,0	5,0	4,0	3,0

Таблиця П.6 – Нормативні значення питомого зчеплення c_n , кПа, кута внутрішнього тертя ϕ_n , град, уламково-глинястих ґрунтів

Найменування заповнювача	Консистенція заповнювача	Характеристики ґрунтів	Значення характеристик ґрунтів при вмісті великих уламків (часток більше ніж 2 мм), %							
			20	30	40	50	60	70	80	90
Супісок	$0 < I_L \leq 0,75$	c_n	14	12	11	9	8	7	5	5
		ϕ_n	36	40	42	43	44	45	46	46
Суглинок	$0 < I_L \leq 0,25$	c_n	-	36	31	27	24	19	17	14
		ϕ_n	-	31	36	39	41	43	44	45
	$0,25 < I_L \leq 0,5$	c_n	-	18	16	14	12	11	9	7
		ϕ_n	-	29	34	38	40	42	44	45
	$0,5 < I_L \leq 0,75$	c_n	-	11	10	8	7	6	5	4
		ϕ_n	-	27	32	36	39	42	44	45
Глина	$0 < I_L \leq 0,25$	c_n	-	-	38	33	29	25	21	16
		ϕ_n	-	-	29	34	37	40	43	45
	$0,25 < I_L \leq 0,5$	c_n	-	-	-	17	15	13	11	8
		ϕ_n	-	-	-	31	36	39	42	44
	$0,5 < I_L \leq 0,75$	c_n	-	-	-	10	9	8	6	5
		ϕ_n	-	-	-	30	34	38	41	44

Примітка 1. Значення c та ϕ , що наведені у таблиці, відносяться до ґрунтів, які містять звичайні уламки мілких склеєних порід.

Примітка 2. Характеристики ґрунтів приведено для середніх значень чисел пластичності заповнювача (супісок $I_p = 0,035$; суглинок $I_p = 0,12$; глина $I_p = 0,223$) та середніх значень його консистенції I_L , наведених за інтервалами. Для проміжних значень відсоткового вмісту в ґрунтах уламків, значення c та ϕ , визначають лінійною інтерполяцією.

Таблиця П.7 – Нормативні значення модуля деформації E , МПа, уламково-глинистих ґрунтів

Найменування заповнювача	Консистенція заповнювача	Значення модулів деформації ґрунтів при вмісті великих уламків (часток більше ніж 2 мм), %						
		30	40	50	60	70	80	90
Супісок	$0 \leq I_L \leq 0,75$	40	47	50	53	55	57	58
		30	44	48	51	54	56	57
Суглинок	$0 \leq I_L \leq 0,25$	25	32	38	43	47	51	55
	$0,25 < I_L \leq 0,5$	22	29	35	40	45	50	54
	$0,5 < I_L \leq 0,75$	19	26	32	38	44	49	53
Глина	$0 \leq I_L \leq 0,25$	-	25	29	35	40	47	52
	$0,25 < I_L \leq 0,5$	-	20	26	32	38	45	51
	$0,5 < I_L \leq 0,75$	-	17	23	29	36	43	50

Примітка 1. Модулі деформації наведені для середніх аналізів консистенції та числа пластичності заповнювача (супісок $I_p = 0,035$; суглинок $I_p = 0,12$; глина $I_p = 0,223$).

Примітка 2. Для проміжних аналізів відсоткового вмісту великих уламків аналізи E визначають лінійною інтерполяцією.

П.1.7 Коефіцієнт надійності по ґрунту γ_g при обчисленні розрахункових значень характеристик міцності (питомого зчеплення c , кута внутрішнього тертя ϕ декількох ґрунтів і границі міцності на одноосовій стиск скельних ґрунтів R_c , а також щільності ґрунту ρ) встановлюють у залежності від мінливості цих характеристик, числа визначень і значення довірчої ймовірності α ДСТУ Б В.2.1-5. Для інших характеристик ґрунту допускається приймати $\gamma_g = 1$.

П.1.8 Довірчу ймовірність α розрахункових значень характеристик ґрунтів приймають: при розрахунках основ за несучою здатністю - 0,95, за деформаціями - 0,85.

Для об'єктів класу наслідків (відповідальності) СС-3 допускається приймати вищу довірчу ймовірність розрахункових значень характеристик ґрунтів, але не більше 0,99.

Примітка 1. Розрахункові значення характеристик ґрунтів, що відповідають різним значенням довірчої ймовірності, повинні виводитися у звітах про інженерно-геологічні випробування.

Примітка 2. Розрахункові значення характеристик ґрунтів c , ϕ , γ для розрахунків за несучою здатністю позначають c_r , ϕ_r , γ_r ; за деформаціями - c_d , ϕ_d , γ_d .

П.1.9 Дані, наведені в таблицях П.8..П.10 рекомендується використовувати на попередніх стадіях проектування, а також для складання технічних завдань та програм випробувальних робіт.

Таблиця П.8 – Значення питомого зчеплення c_n , кПа, кута внутрішнього тертя ϕ_n , град, і модуля деформації E , МПа, намівених піщаних ґрунтів

Найменування піску	Позначення характеристик	Характеристики ґрунтів при щільності складення		
		пухкі	середньої щільності	щільні
середньої крупності	c_n , кПа ϕ_n , град E , МПа	0...2 29...31 10...20	1...4 32...35 21...30	2...6 36...40 31...50
дрібний	c_n , кПа ϕ_n , град E , МПа	0...3 24...28 10...13	2...5 29...32 14...20	4...8 30...36 20...30
пилуватий	c_n , кПа ϕ_n , град E , МПа	1...4 22...25 3...9	3...6 26...28 10...19	6...10 29...34 20...24

Примітка 1. Таблиця поширюється на самоупільнені піски, укладені при відповідному безстандартному засобі виміру. Тривалість періоду самоупільнення складе не менше одного року.

Примітка 2. Нижні граничні значення характеристик відповідають більш дисперсним піскам даного типу, відповідним ($c_n > 2$) з об'ємного, гладкими зернами; верхні граничні значення характеристик відповідають більш дисперсним піскам даного типу, однорідним ($c_n < 2$), із кулястими, шорсткими зернами.

Таблиця П.9 – Рекомендовані значення показників деформаційних і міцнісних властивостей елювіальних великоуламкових ґрунтів природної вологості

Найменування виду ґрунту	Коефіцієнт вивітрілості K_{ex}	Модуль деформації E , МПа	Питоме зчеплення c_n , кПа	Кут внутрішнього тертя, ϕ_n , град
Слабковивітрілі щєбеністі ґрунти з міцними уламками	$0 < K_{ex} \leq 0,25$	<u>≥ 45</u> > 40	<u>≥ 60</u> > 50	<u>≥ 35</u> > 30
Вивітрілі щєбеністі ґрунти зі слабкими уламками	$0,25 < K_{ex} \leq 0,5$	<u>40</u> 35	<u>45</u> 40	<u>30</u> 27
Середньовивітрілі дресв'яно-щєбеністі ґрунти з рухливими уламками	$0,50 < K_{ex} \leq 0,75$	<u>30</u> 20	<u>25</u> 25	<u>25</u> 23
Сильно вивітрілі дресв'яні ґрунти з сапролітовими уламками	$0,75 < K_{ex} < 1$	<u>≤ 30</u> < 20	<u>≤ 25</u> < 25	<u>≤ 25</u> < 23

Примітка. У чисельнику – для уламків пісковиків, в знаменнику – для уламків аргалітів та алевролітів

Таблиця П.10 – Значення границь міцності елювіальних скельних ґрунтів осадових ацементованих порід

Ґрунти	Значення R_c , МПа, для ґрунтів		
	аргіліто-алевролітового типу	пісковиків з переважним вмістом цементу	
		глинистого	карбонатного
Слабковивітрелі $1 > K_{ex} \geq 0,95$	$\frac{20 \dots 12}{30 \dots 15}$	$\frac{55 \dots 30}{85 \dots 50}$	$\frac{95 \dots 50}{130 \dots 80}$
Вивітрелі $0,95 > K_{ex} \geq 0,9$	$\frac{12 \dots 4}{15 \dots 10}$	$\frac{27 \dots 15}{50 \dots 30}$	$\frac{50 \dots 30}{80 \dots 50}$
$0,9 > K_{ex} \geq 0,85$	$\frac{8 \dots 5}{10 \dots 7}$	$\frac{10 \dots 7,5}{30 \dots 20}$	$\frac{20 \dots 10}{50 \dots 35}$
Сильновивітрелі $0,85 > K_{ex} \geq 0,8$	$\frac{5 \dots 2,5}{7 \dots 5}$	$\frac{7,5 \dots 5}{20 \dots 12,5}$	$\frac{10 \dots 5}{35 \dots 20}$
Менше ніж 0,8	$\frac{< 2}{< 3}$	$\frac{< 5}{< 10}$	$\frac{< 5}{< 20}$

Примітка. У чисельнику - R_c ґрунтів у воді насиченому стані, у знаменнику - природної вологості.

П.1.10 Для розрахунків основ будівель та споруд класу наслідків (відповідальності) СС-1 при визначенні розрахункових модулів деформації за результатами компресійних випробувань піщано-глинистих (лесових) ґрунтів з показником текучості $I_L \leq 0,75$ допускається використовувати коефіцієнти m_b , що наведені у таблиці П.11, а для піщуватих (лесових) ґрунтів – даними таблиці П.12. Коефіцієнти m_b отримані на підставі статистичної обробки масових іспитів четвертинних ґрунтів різного генезису в компресійних приладах та штампами. При використанні цих коефіцієнтів значення модуля деформації за компресійними іспитами повинно бути визначено в інтервалі тиску 0,1...0,2 МПа.

Таблиця П.11 – Значення коефіцієнтів m_b для піщано-глинистих (нелесових) ґрунтів

Походження та вік ґрунтів		Найменування ґрунтів	Значення коефіцієнта m_b при коефіцієнті пористості e , що дорівнює						
			0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,05
Четвертинні відкладення	алювіальні	піски	6	4,1	2,7	1,9	1,3	1	-
	делювіальні	супіски	4	4	3,5	3	2	-	-
	озерні	суглинки	5	5	4,5	4	3	2,5	2
	озерно-алювіальні	глини	-	-	6	6	5,5	5	4,5
Елювіальні		суглинки та глини	5,5	5,3	4,8	4,3	3,7	-	-

Таблиця П.12 – Значення коефіцієнта m_s для піщуватих (лесових) ґрунтів

Коефіцієнт водонасичення, S_r	Значення коефіцієнта m_s при коефіцієнті пористості e , що дорівнює	
	$< 0,85$	$> 0,85$
$< 0,8$	3	2
$> 0,8$	2	1,5

П.2 Значення щільності пісків за результатами статичного та динамічного зондування, а також SPT

Вид пісків	Щільність будови		
	щільні	середньої щільності	пухлякі
за коефіцієнтом щільності e			
Піски гравелисті, крупні та середньої крупності	$e < 0,55$	$0,55 < e < 0,7$	$e > 0,7$
Піски дрібні	$e < 0,6$	$0,6 < e < 0,75$	$e > 0,75$
Піски піщуваті	$e < 0,6$	$0,6 < e < 0,8$	$e > 0,8$
за опором зануренню конусу q_c , МПа, при статичному зондуванні			
Піски крупні та середньої крупності незалежно від вологості	$q_c > 15$	$15 > q_c > 5$	$q_c < 5$
Піски дрібні незалежно від вологості	$q_c > 12$	$12 > q_c > 4$	$q_c < 4$
Піски піщуваті низької вологості та вологі водонасичені	$q_c > 10$	$10 > q_c > 3$	$q_c < 3$
	$q_c > 7$	$7 > q_c > 2$	$q_c < 2$
за умовним динамічним опором зануренню конусу q_d , МПа, при динамічному зондуванні			
Піски крупні та середньої крупності незалежно від вологості	$q_d > 12,5$	$12,5 > q_d > 3,5$	$q_d < 3,5$
Піски дрібні низької вологості та вологі водонасичені	$q_d > 11$	$11 > q_d > 3$	$q_d < 3$
	$q_d > 8,5$	$8,5 > q_d > 2$	$q_d < 2$
Піски піщуваті низької вологості та вологі	$q_d > 8,5$	$8,5 > q_d > 2$	$q_d < 2$
за опором ґрунтів стандартній пенетрації (SPT)			
Число ударів	$N > 30$	10 – 30	$N < 10$

КАТЕГОРІЇ СКЛАДНОСТІ ІНЖЕНЕРНО-ГІДРОГЕОЛОГІЧНИХ УМОВ

Категорія складності умов	Комплекс показників для віднесення територій до тієї чи іншої категорії складності
Прості	Наявність у межах зони взаємодії споруди і підземної гідросфери одного водоносного горизонту (комплексу), витриманого за проляганням. Фільтраційні параметри стійкі. Граничні умови потребують урахування не більше однієї планової межі. Ознак можливого зв'язку з іншими водоносними горизонтами немає. Додаткові техногенні впливи або відсутні, або не перевищують впливу садибної чи малоповерхової забудови. Виробництва з застосуванням шкідливих речовин відсутні. Небезпечне підвищення рівнів підземних вод не фіксується спостереженнями. Активні фізичні процеси в підземній гідросфері відсутні.
Середньої складності	Наявність у межах зони взаємодії споруди і підземної гідросфери одного водоносного горизонту, не витриманого за проляганням, або двох водоносних горизонтів із простими морфометричними показниками, або одного водоносного горизонту, приуроченого до колектора масивного типу. Граничні умови прості, меж для кожного горизонту не більше однієї, що легко ідентифікується за геологічними ознаками. Територія освоєна змішаною промисловою і селітебною забудовою. Гідрогеологічні особливості розрізу визначають незначний розвиток процесів підтоплення при побутових техногенних навантаженнях, але сприяють розвитку підтоплення при ймовірності росту техногенних навантажень. Сучасні фізичні процеси у верхній частині літосфери, пов'язані із проявами водоносності, повсюдні, але незначні за масштабами. Небезпечні впливи на організм людини, пов'язані з техногенними змінами хімізму підземних вод, не відзначаються.
Складні	Наявність у розрізі двох і більше водоносних горизонтів (комплексів), різним ступенем зв'язаних один з одним, що характеризуються нестійким літологічним складом водомістких ґрунтів, вищинцюванням у плані, переходами один в одного. Граничні умови складні, кількість меж різного роду явно більше 2...3 або їх наявність можна припускати, виходячи з особливостей структурно-геологічної та геоморфологічної будови. Взаємний вплив граничних умов складно і важко ідентифікується. Техногенні впливи на рівневий і гідрохімічний режим великі. Освоєння території різнопланове. За спостереженнями в окремих пунктах відбувається інтенсивний підйом рівнів підземних вод. Підтоплені та потенційно підтоплювані території.

**ПОКАЗНИКИ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ
ПІДЗЕМНИХ ТА ПОВЕРХНЕВИХ ВОД**

Показники хімічного складу води	Корозійна активність води до оболонки бачка		Аналіз води				
	цинковий	алюмінієвий	скорочений	стандартний	повний	спеціальний (для характеристики води, що використовують як джерело для госп. питного водопостачання)	
						підземне	поверхневе
1	2	3	4	5	6	7	8
Фізичні властивості:							
- температура в момент відбору проби, °С	+	+	+	+	+	+	+
- запах при температурі: 20 °С 60 °С	-	-	-	-	+	+	+
- смак і присмак при температурі 20 °С	-	-	-	-	+	+	+
- колір	-	-	-	-	+	+	+
- прозорість	-	-	-	-	-	+	-
- мутність	-	-	-	-	-	+	+
- завислі речовини	-	-	-	-	+	-	+
Водневий показник рН	+	+	+	+	+	+	+
Сухий залишок	-	-	+	+	+	+	+
Гідрокарбонати	-	-	+	+	+	+	-
Карбонати	-	-	+	+	+	+	-
Сульфати	-	-	+	+	+	+	+
Хлориди	+	+	+	+	+	+	+
Кальцій	-	-	+	+	+	+	-
Натрій	-	-	-	-	+	-	-
Калій	-	-	-	-	+	-	-
Натрій + калій	-	-	за розра- хунком	за розра- хунком	-	за розрахунком	-
Жорсткість:							
- загальна	+	-	те саме	те саме	за розра- хунком	+	-
- карбонатна	-	-	“	“	те саме	за розрахунк.	-
- постійна	-	-	“	“	“	те саме	-
Вуглекислота вільна	-	-	-	+	+	+	+
Окислювальність перманганатна	гумус за окислю- вальністю	-	-	+	+	+	-
Кремнієва кислота	-	-	-	-	+	-	-
Сполучення азоту:							
Нітрати	-	-	-	+	+	+	+
Нітрити	+	-	-	+	+	+	+
Амоній	-	-	-	+	+	+	+

1	2	3	4	5	6	7	8
Залізо:							
- загальне	+	+	-	-	-	+	+
- закисне	-	-	-	+	+	+	-
- окисне	-	-	-	+	+	+	-
Магній	-	-	+	+	+	+	-
Фтор	-	-	-	+	-	+	+
Марганець	-	-	-	-	-	+	+
Мідь	-	-	-	-	-	+	-
Цинк	-	-	-	-	-	+	-
Берилій	-	-	-	-	-	+	-
Молібден	-	-	-	-	-	+	-
Міш'як	-	-	-	-	-	+	-
Свинець	-	-	-	-	-	+	-
Селен	-	-	-	-	-	+	-
Стронцій	-	-	-	-	-	+	-
Бор	-	-	-	-	-	+	-
ХПК	-	-	-	-	-	+	+
Сірководень	-	-	-	-	-	+	-
Лужність	-	-	-	-	-	-	+
Поверхнево аніоноактивні сполуки (сумарно)	-	-	-	-	-	-	+
Біохімічне сповіщення кисню	-	-	-	-	-	-	+
Промислові, сільсько- господарські та побутові забруднення*	-	-	-	-	-	+	+
Біологічні та мікробіологічні показники:							
кількість сапро- фітних бактерій	-	-	-	-	-	+	+
кількість бактерій групи кишкових паличок	-	-	-	-	-	+	-
кількість лактозо позитивних кишкових паличок	-	-	-	-	-	-	+
збудники кишкових інфекцій	-	-	-	-	-	-	+
кількість колиформів	-	-	-	-	-	-	+
кількість ентерокочів	-	-	-	-	-	-	+
фітопланктон	-	-	-	-	-	-	+
коли-індекс	-	-	-	-	-	+	-
кількість мікроорганізмів	-	-	-	-	-	+	-
* Перелік показників промислових, сільськогосподарських та побутових забруднень погоджується з державними органами санітарно-епідеміологічного контролю (СЕС) МОЗ України.							

Позначення:

+ – визначається;

- – не визначається

МЕТОДИ ГІДРОГЕОЛОГІЧНИХ РОБІТ

Метод	Задача															Умови переважного застосування	
	Параметри і характеристики ґрунтів							Параметри і характеристики водоносних горизонтів									
	коєфіцієнт фіз. тривії (коєфіцієнт пористості)	коєфіцієнт водонасичення (градієнтної або дружної)	коєфіцієнт вологи в володимостях	коєфіцієнт капілярного підйому (капілярний висуну)	шляхово водонасичення (відсоток водонасиченості) і штовпне водонасичення (відсоток водонасиченості)	влагистість ґрунту зони кореня	рівень підземних вод	коєфіцієнт водонасиченості	коєфіцієнт пористості	коєфіцієнт різниці пористості (дислокаційності)	коєфіцієнт пористості шти і пористість шти в одоброблену	фільтраційний коеф. шти в одоброблену	лінійна штирність руху підземних вод	коєфіцієнт тривії жовтості (коєфіцієнт штиру)	геостратиграфій штир		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Режимні спостереження:																	
- за рівнем	-	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	за наявності стаціонарної мережі режимних спостережень
- за температур.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
- за вологистістю	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
- за хімічним складом	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	
Найвиш воді:																	
- у шурфах	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	вище рівня ґрунтових вод і нижче рівня ґрунтових вод, в умовах, коли виконання відкачувань неможливе
- в одинокі свердловини	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
- у кущі свердловин	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
Нагнітання в свердловинах:																	
- води	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	скільки триціонуваті ґрунти
- повітря	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	скільки триціонуваті, піщані та глинисті ґрунти
Відкачування воді:																	
- із шурфів	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	нижче рівня ґрунтових вод
- зі свердловин:																	
- експрес-відкачування	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	
- пробне відкачування	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	
- дослідне відкачування	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	
- дослідне кущове	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	

Закінчена таблиця

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
- дослідно-експлуатаційне	+	+	-	-	- -	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-	застосування обґрунтовують у програмі випуску (у складних гідрологічних умовах і для обґрунтування проектів дренажів і водозливів)
Вимірювання витрати води у свердловні (витратометри)	±	-	-	-	- -	-	+	±	-	-	-	-	-	-	-	шаруваті ґрунти, водонесі шкени з неоднорідною тріщинуватістю
Індикаторні методи. Рентгенометрія	-	-	-	-	- -	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	при визначенні дійсної швидкості руху підземних вод
Гідрохімічне огрубування	-	-	-	-	- -	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	при будь-яких видах стаціонарних спостережень і дослідно-фільтраційних робіт, коли необхідна оцінка агресивних впливів і прогнозу зміни хімічного складу
Лабораторні методи	-	Т	±	+	- -	+	-	-	-	-	-	-	-	+	с+	для визначення умов прийнятності методу заморожування ґрунту
Геофізичні методи	Т	-	-	-	± -	Т	+	Т	-	-	-	-	-	Т	с±	необхідність визначення інтервалів водопитову, інтервали з різною мінералізацією, дефекто-сканія
Аналітичні методи (балансові методи)	-	+	+	-	- -	-	+	-	+	Т	-	-	+	-	-	за наявності водобалансових ділянок або відповідної конфігурації режимної мережі

Позначення:

+ – основний метод;

± – допоміжний метод;

Т – допустимий до застосування;

с – виконується за спеціальним завданням;

- – не виконується

**ГЕОТЕХНІЧНІ КАТЕГОРІЇ ОБ'ЄКТІВ РЕКОНСТРУКЦІЇ
ЗА ТИПАМИ БУДІНКІВ І СПОРУД**

Категорія складності інженерно-геологічних умов	Житлові будинки та будинки соціально-побутового призначення		Промислові будівлі й споруди				
	Група будівель і споруд						
	A	B	C	D	E	F	G
I Проста	2	1	1	2	2	1	1
II Середньої складності	2	2	2	3	3	2	2
III Складна							
IIIa Особливо складна	3	3	3	3	3	3	3
IIIб Екстремальні умови							

Житлові будинки та будинки соціально-побутового призначення

Група А. Дво-, три-, чотириповерхові будинки в межах історичної міської забудови. Вік близько 100 років. Індивідуальні проекти, фундаменти різної конструкції. Часто мають деформації. Мета реконструкції - перепрофілювання. Види робіт: внутрішнє перепланування, надбудова, прибудова, посилення і благоустрій підвалів. Геотехнічна вивченість може бути недостатня.

Група В. П'ятиповерхові будинки та будинки соціально-побутового призначення. Вік 40...50 років. Типові проекти. Деформації не мають масового характеру. Мета реконструкції - підвищення комфортності проживання, підвищення надійності конструкцій, перепрофілювання. Види робіт: надбудова поверху, внутрішнє перепланування, посилення конструкцій. Геотехнічна вивченість задовільна.

Група С. Сучасні (9...16 поверхів) житлові будинки. Вік 30 років і менше. Типові проекти. Деформації усадного характеру практично відсутні. Мета реконструкції - розширення споживчої інфраструктури. Види робіт: перепланування першого поверху, благоустрій підвалів, малоповерхова прибудова. Геотехнічна вивченість добра.

Промислові будівлі та споруди

Група D. Підприємства чорної і кольорової металургії, хімічної, коксохімічної, нафтопереробної та газової промисловості. Устаткування розміщується в цехах довжиною до 1 500 м і на відкритих майданчиках. Значна кількість джерел замочування ґрунтів основи. Можливість динамічного і термічного впливу. Наявність токсичних, вибухо- і пожежонебезпечних виробництв.

Група E. Підприємства машинобудівного виробництва. Типова наявність загальних та індивідуальних фундаментів під устаткування. Джерела техногенного впливу ті ж, що й для групи D, але більше низької інтенсивності.

Група F. Підприємства харчовий і м'ясо-молочної промисловості. Характерна наявність потужних холодильних установок і пов'язаних з технологічним процесом зміських статичних навантажень на фундаменти.

Група G. Підприємства легкої промисловості. Мінімальний рівень техногенного впливу.

СКЛАД ТЕХНІЧНОГО ЗАВДАННЯ НА ВИКОНАННЯ ІНЖЕНЕРНО-ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ВИПУКУВАНЬ ДЛЯ БУДІВНИЦТВА

Шифр замовлення _____

ЗАТВЕРДЖУЮ

МП

підпис керівника

прізвище

число

місяць прописом

20__ р.

рік

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

на виконання інженерно-гідрометеорологічних випускувань

- 1 Найменування об'єкта, характеристики будівництва (*нове будівництво, реконструкція*) _____
- 2 Місцезнаходження та межі району, пункту, майданчика, ділянки, траси, їх альтернативних варіантів _____
- 3 Замовник (*форма власності та назва юридичної особи, підпорядкованість, адреса*) _____
- 4 Проектна організація – генеральний проектувальник (*форма власності, назва, адреса*), або інший об'єкт господарювання, що видає технічне завдання _____
- 5 Стадія проектування _____
- 6 Вид споруд, клас наслідків (відповідальності) будівлі _____
- 7 Відомості наявності матеріалів інженерно-гідрометеорологічних випускувань (досліджень) минулих років, місцезнаходження матеріалів випускувань _____
- 8 Відомості про інженерно-гідрометеорологічні випускування, що намічуються _____
- 9 Вимоги до складу даних, забезпеченості розрахункових характеристик _____
- 10 Додаткові вимоги до випускувань та матеріалів звіту _____
- 11 Терміни подання проміжних матеріалів і звіту, кількість примірників _____
- 12 Прізвище та контактні дані відповідального представника замовника _____

Додатки:

Карта-схема району робіт із зазначенням меж району (пункту, майданчика, ділянки, траси) і пунктів спостережень, досліджень

Головний інженер проекту _____

підпис

прізвище

тел. _____

Відповідальний представник виконавця _____

тел. _____

посада

прізвище

**СКЛАД І ЗМІСТ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО ЗВІТУ
ПРО ІНЖЕНЕРНО-ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЧНІ ВИШУКУВАННЯ
ДЛЯ БУДІВНИЦТВА**

Введення	Підстави для проведення вишукувальних робіт, задачі вишукувань, прийняті зміни до програми інженерних вишукувань і їх обґрунтування, відомості про проєктовані об'єкти, згоди щодо інженерного замксту території та охорони навколишнього середовища, склад виконавців
Метеорологічна і гідрологічна вивченість території	Відомості про раніше виконані інженерні вишукування і дослідження, наявність пунктів стаціонарних спостережень, можливості їх використання для рішення поставлених задач, характеристика вивченості території з урахуванням наявних матеріалів
Природні умови району	Відомості про місце розташування району робіт, рельєф, геоморфологію та гідрографію; характеристика метеорологічних і гідрологічних умов району будівництва з урахуванням техногенних впливів, у тому числі: характеристика кліматичних умов (температура і вологість повітря, швидкість і напрямки вітру, опади, випари і атмосферні явища, глибина промерзання ґрунтів та висота снігового покриву); характеристика гідрологічного режиму водних об'єктів (режимів рівнів і стоку, льодового та термічного режимів, режимів наносів і руслового процесу, гідромімічного режиму, режимів хвилювань і течій для озер, водосховищ і прибережних зон морів); характеристика небезпечних гідрометеорологічних процесів і явищ (повеней, селевих потоків, снігових лавин і змєтєв, ураганних вітрів і смерчів, ожеледі, активних проявів руслових процесів, заторів і закорів)
Склад, обсяг і методи проведення вишукувальних робіт	Відомості про склад і обсяги виконаних інженерних вишукувань, опис методів польових і камеральних робіт, у тому числі методів визначення розрахункових характеристик і способів їх одержання із зазначеним використаних нормативних документів
Результати інженерних вишукувань	Матеріали виконаних робіт, їх аналіз і оцінка; прийняті для розрахунків висхідні дані; визначення вірогідності виконаних розрахунків; оцінка метеорологічних і гідрологічних умов району будівництва з зазначенням розрахункових характеристик, необхідних для обґрунтування проєктів споруд; прогноз впливу небезпечних природних процесів і явищ (за їх наявності) з оцінкою ступеня їх небезпеки і ризику для проєктованого будівництва; прогноз можливого впливу об'єктів будівництва на навколишнє природне середовище, що включає, за необхідності, прогноз фонового забруднення атмосферного повітря з урахуванням метеорологічних характеристик, що визначає умови розсіювання шкідливих речовин, наслідків забору води і випусків стічних вод на водну екосистему, теплового і хімічного забруднення водойм, зміни руслових процесів, термічного і льодового режимів
Висновки	Основні висновки за результатами виконаних інженерних вишукувань, рекомендації для прийняття проєктних рішень із охорони навколишнього природного середовища, а також обґрунтування необхідності проведення подальших інженерних вишукувань і моніторингу

**ПЕРЕЛІК ДІЮЧИХ НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ ПРИ ВИПУСКУВАННЯХ ДЛЯ
РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

Ц.1 Перелік нормативних документів, що встановлюють критерії оцінки стану природних компонентів при виконанні випускувань для раціонального використання навколишнього середовища

№ з/п	Природні компоненти навколишнього середовища	Нормативні документи
1	2	3
1	Повітряне середовище	<p>СанПіН 2605-82. Санитарные нормы и правила обеспечения изоляцией жилых и общественных зданий и территорий жилой застройки. Утв. зам. Главного Государственного санитарного врача СССР 02.07.1982 за № 2605-82; согл. письмом Госгражданстрой СССР от 09.07.1982 № 1-506. – М., Минздрав СССР, 1982.</p> <p>СН № 3077-84. Санитарные нормы допустимого шума на территории жилой застройки.</p> <p>ДСП «Державні санітарні правила планування і забудови населених пунктів». Затв. Наказом МОЗ України від 19.06.1996 за № 173; зареєстр. Мінюст України 24.07.1996 за № 379/1404.</p> <p>ДСанПіН 239-96 (ДНА ОП 0.03-3.30-96). Державні санітарні норми і правила захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань (із змінами та доповненнями). Затв. МОЗ України 01.08.1996 за № 239; зареєстр. Мінюст України 29.08.1996 за № 488/1513.</p> <p>ДБН В.1.4-1.01-97. Система норм і правил зниження рівня іонізуючих випромінювань природних радіонуклідів в будівництві. Регламентовані радіаційні параметри. Допустимі рівні. – Київ, Мінрегіон України, 1997.</p> <p>ДСП-201-97. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених міст (від забруднення хімічними та біологічними речовинами). – Київ, 1997.</p> <p>НРБУ-97. Норми радіаційної безпеки України. Державні гігієнічні нормативи. – Київ, ВП УЦ держсанепіднагляду МОЗ України, 1998.</p> <p>Гігієнічні регламенти шкідливих речовин у повітрі робочої зони та в атмосферному повітрі населених міст. Затв. та введені в дію Наказом МОЗ України від 23.02.2000 № 30.</p> <p>ГОСТ 12.1.007-76 (перезданне 09.1999). Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности. Система стандартов безопасности труда.</p>
2	Водне середовище	<p>СанПіН 4630-88. Общесоюзные санитарно-гигиенические правила и нормы. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения. Введены в действие Минздрав СССР с 01.01.1989.</p> <p>ДСП «Державні санітарні правила планування і забудови населених пунктів». Затв. Наказом МОЗ України від 19.06.1996 за № 173.</p> <p>НРБУ-97. Норми радіаційної безпеки України. Державні гігієнічні нормативи. – Київ, ВП УЦ держсанепіднагляду МОЗ України, 1998.</p>

1	2	3
	Водне середовище	<p>ДСанПіН 2.2.4-171-10 (із змінами та доповненнями). Гігієнічні вимоги до питної води, призначеної для споживання людиною. Затв. Наказом МОЗ України від 12.05.2010 № 400.</p> <p>Предельно-допустимые концентрации (ПДК) и ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Утв. Замминистра здравоохранения СССР 24.10.1983 за № 2932-83.</p> <p>Обобщённый перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоёмов. – М., Минрыбхоз СССР, ГУ по охране и воспроизводству рыбных запасов и регулированию рыболовства, 1990.</p>
3	Ґрунти і земельні ресурси	<p>СанПіН 42-128-4433-87. Санитарные нормы допустимых концентраций химических веществ в почве. Утв. зам. Главного Государственного санитарного врача СССР 30.10.1987 за № 4433-87.</p> <p>ДСП «Державні санітарні правила планування і забудови населених пунктів». Затв. Наказом МОЗ України від 19.06.1996 за № 173; зареєстр. Мінюст України 24.07.1996 за № 379/1404.</p> <p>НРБУ-97. Норми радіаційної безпеки України. Державні гігієнічні нормативи. – Київ, ВП УЦ держсанепізнагляду МОЗ України, 1998.</p> <p>ДСанПіН 2.2.7.029-99. Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення. Затв. Постановою Головного Державного санітарного лікаря України від 01.07.1999 № 29.</p>

Ц.2 Перелік нормативних і методичних документів для планування і виконання вишукувань для раціонального використання навколишнього середовища

№ з/п	Природні компоненти навколишнього середовища	Нормативні документи
1	2	3
1	Повітряне середовище	<p>Закон України «Про внесення змін до Закону України «Про охорону атмосферного повітря» № 2556-III. – Київ, 2001.</p> <p>СНиП II-12-77. Защита от шума.</p> <p>СНиП 2.04.01-82. Строительная климатология и геофизика.</p> <p>ДБН 360-92. Містобудування. Планування та забудова міських та сільських поселень. – Київ, 1992.</p> <p>ДБН В.2.В-12-2000. Типові норми витрат пального і змащувальних матеріалів для експлуатації техніки в будівництві.</p> <p>ДБН А.2.2-1-2003 (із Зміною № 1). Проектування. Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд. – Харків, ДП «УкрНДНП» Міністерства України, 2010.</p> <p>ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи.</p>

1	2	3
	Повітряне середовище	<p>Порядок визначення величин фонових концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі. Затв. Наказом Мінекоресурсів України від 30.07.2001 г. № 286; зареєстр. Мінюст України 15.08.2001 за № 700/5891.</p> <p>ГОСТ 17.2.3.02-78. Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями.</p> <p>ГОСТ 17.2.1.03-84. Охрана природы. Атмосфера. Термины и определения контроля загрязнения.</p> <p>ГОСТ 12.1.044-89. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения</p> <p>РД 52.04.186-89. Правила контроля качества воздуха населенных мест. Порядок розробки та затвердження нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря стаціонарними джерелами. Затв. Наказом Мінекоресурсів України від 18.07.1996 № 75; зареєстр. Мінюст України 13.08.1996 за № 441/1466.</p> <p>Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України. Затв. Наказом МОЗ України від 02.02.2005 № 54; зареєстр. Мінюст України 20.05.2005 за № 552/10832. – Київ, МОЗ України, 2005.</p> <p>Типовая инструкция по организации системы контроля промышленных выбросов в атмосферу в отраслях промышленности. – Л., Госкомиздат, 1986.</p> <p>Інструкція про зміст та порядок складання звіту про проведення інвентаризації викидів забруднюючих речовин на підприємстві. – Київ, 1995.</p> <p>КНД 211.2.3.063-98. Інструкція «Вибір проб промислових викидів». – Київ, 1998.</p> <p>Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами. – Л., Гидрометеоиздат, 1986.</p> <p>РД 52.04.52-85. Методические указания по регулированию выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях. – Л., Гидрометеоиздат, 1987.</p> <p>ОНД-86. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. – Л., Гидрометеоиздат, 1987.</p> <p>Методические рекомендации по расчёту качества природной среды при проектировании городов. – Л., ЛенНИИГрадостроительства, 1987.</p> <p>ВТИ 02.003-83. Методика расчёта выбросов бенз/а/пирена в атмосферу от котлов тепловых электростанций. – М., Минэнерго СССР, 1988.</p> <p>Сборник методик по расчету содержания загрязняющих веществ в выбросах от неорганизованных источников загрязнения атмосферы. – Донецк, УкрНТЭК, 1994.</p> <p>Методика розрахунку розмірів відшкодування збитків, які заподіяні державі в результаті наднормативних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря. Затв. Наказом Мінекоресурсів України від 10.05.1995 № 38. Погодж. листом Мінфін України 02.05.1995 за № 10-455; зареєстр. Мінюст України 29.05.1995 за № 175/693.</p> <p>ГКД 34.02.305-2002. Викиди забруднюючих речовин в атмосферу від енергетичних установок. Методика визначення.</p>

1	2	3
	Повітряне середовище	<p>Посібник до розроблення матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (до ДБН А.2.2-1-2003). – Харків ДП «УкрНДІНТБ» Мінрегіон України, 2003.</p> <p>МР 2.2.12-142-2007. Методичні рекомендації «Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря». Затв. та введені в дію Наказом МОЗ України від 13.04.2007 № 184.</p> <p>Методика розрахунку викидів забруднюючих речовин і парникових газів в атмосферу від транспортних засобів. Затв. Наказом Держкомстат України від 13.11.2008 № 452.</p> <p>Показники емісії (питомі викиди) забруднюючих речовин від процесів електро-, газозварювання, наплавки, електро-, газорізання та напильнення металів. – Київ, МОЗ і АМН України, ІГМ і МЕ ім. О.М. Мар'ясова АМН України, 2003.</p> <p>Сборник показателей эмиссии (удельных выбросов) загрязняющих веществ в атмосферный воздух разными производствами. Том I-III. – Донецк, УкрНТЭК, 2004.</p>
2	Геологічне середовище	<p>ДБН В.1.1-12:2006 Захист від небезпечних геологічних процесів. Будівництво в сейсмічних районах України – Київ, Мінрегіон України, 2006.</p> <p>ДБН В.1.2-12:2008 Система надійності та безпеки в будівництві. Будівництво в умовах щільної забудови. Вимоги безпеки. – Київ, 2008.</p> <p>ДБН В.1.1-24:2009 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Захист від небезпечних геологічних процесів. Основні положення проектування. – Київ, 2009.</p> <p>ДБН В.1.1-25:2009 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Інженерний захист території від підтоплення та затоплення. – Київ, 2009.</p> <p>ДБН А.2.1-1. Інженерні випробування для будівництва.</p> <p>ВСН-04-77. Инструкция по определению расчетных гидрологических характеристик при проектировании противозерозонных мероприятий на Европейской территории СССР. – Л, Гидрометеонадат, 1979.</p> <p>Посібник до розроблення матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (до ДБН А.2.2-1-2003). – Харків ДП «УкрНДІНТБ» Мінрегіон України, 2003.</p> <p>Прогнозы подтопления и расчет дренажных систем на застраиваемых и застроенных территориях. Справочное пособие к СНиП 2.06.15-85 «Инженерная защита территории от затопления».</p>
3	Водне середовище	<p>Водний Кодекс України № 213/95-ВР (із змінами та доповненнями). – Київ, 1995.</p> <p>СНиП 2.04.02-84*. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. – М., Госстрой СССР, ГПИ «Совхозводоканал-проект», 1984.</p> <p>ГОСТ 2761-84. Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора.</p> <p>Правила охорони внутрішніх морських вод і територіального моря України від забруднення та засмічення. Затв. ПКМ України від 19.02.1996 № 269 (із змінами, внесеними ПКМ України від 29.03.2002 № 321).</p>

1	2	3
	Водне середовище	<p>Порядок розроблення і затвердження нормативів гранично допустимого скидання забруднюючих речовин та перелік забруднюючих речовин, скидання яких нормується. Затв. ПКМ України від 11.09.1996 № 1100.</p> <p>Правила охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами Затв. ПКМ України від 25.03.1999 № 465.</p> <p>Інструкція про порядок розробки та затвердження гранично допустимих скидів (ГДС) речовин у водні об'єкти із зворотними водами. Затв. Наказом Мінекоресурсів України від 15.12.1994 № 116.</p> <p>Методические рекомендации по расчёту качества природной среды при проектировании городов. – Л., ЛенНИИГрадостроительства, 1987.</p> <p>Методика розрахунку розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів. Затв. Наказом Мінекоресурсів України від 18.05.1995 № 37.</p> <p>Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. Затв. Наказом Мінекоресурсів України від 31.03.1998 № 944.</p> <p>Методика визначення рівнів токсичності поверхневих і зворотних вод для контролю відповідності їх якості встановленим нормативним вимогам. Затв. Наказом Мінекоресурсів України від 31.01.2000 № 27. – Київ, 2000.</p> <p>Посібник до розроблення матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (до ДБН А.2.2-1-2003). – Харків ДП «УкрНДНТ» Мінрегіон України, 2003</p>
4	Ґрунти і земельні ресурси	<p>Земельний Кодекс України. № 2768-14 (із змінами та доповненнями). – Київ, 1991.</p> <p>Закон України «Про охорону земель». № 962-IV (із змінами та доповненнями). – Київ, 2003.</p> <p>ДБН В.1.1-25-2009 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Інженерний захист територій від підтоплення та затоплення. – Київ, 2009.</p> <p>СНиП 3.02.01-87. Земляные сооружения, основания и фундаменты.</p> <p>ГОСТ 17.4.2.01-81 (с изменениями). Охрана природы. Почвы. Номенклатура показателей санитарного состояния.</p> <p>ГОСТ 17.5.3.04-83. Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель.</p> <p>ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа.</p> <p>ГОСТ 17.5.3.06-85. Требования к определению норм снятия плодородного слоя почвы при производстве земляных работ.</p> <p>Інструкція по измерению гамма-фона в городах и населенных пунктах пешеходным методом. Утв. Приказом Минздрав СССР 09.04.1985 № 3255.</p> <p>Методические указания по оценке степени опасности загрязнения почвы химическими веществами. Утв. зам. Главного Государственного санитарного врача СССР 13.03.1987 за № 4266-87. – М, Минздрав СССР, 1987.</p>

1	2	3
	<p>Грунти і земельні ресурси</p>	<p>Методика визначення розмірів шкоди, зумовленої забрудненням і засміченням земельних ресурсів через порушення природоохоронного законодавства. Затв. Наказом Мінприроди України від 27.10.1997 № 171; Розроблен. Мінюст України 05.05.1998 за № 285/2725 від 05.05.1998. – Київ, Головна Державна екологічна інспекція України, 1998.</p> <p>Методические рекомендации по расчёту качества природной среды при проектировании городов. – Л., ЛенНИИГрадостроительства, 1987.</p> <p>Посібник до розроблення матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (до ДБН А.2.2-1-2003). – Харків ДП «УкрНДІНТБ» Мінрегіон України, 2003.</p> <p>Грунтово-геохімічне обстеження урбанізованих територій. Методичні рекомендації. – Харків, ННЦ «ІТА ім. О.Н. Соколовського» УААН, 2004.</p> <p>Прогнозы подтопления и расчет дренажных систем на застраиваемых и застроенных территориях. Справочное пособие к СНиП 2.06.15-85 «Инженерная защита территории от затопления».</p>
5	<p>Рослинний і тваринний світ</p>	<p>ПКМ України від 08.04.1999 № 559 (із змінами) Про такси для обчислення розміру шкоди, заподіяної зеленим насадженням у межах міст та інших населених пунктів.</p> <p>Порядок видалення дерев, кущів, газонів і квітників у населених пунктах». Затв. ПКМ України від 01.08.2006 № 1045 (із змінами та доповненнями).</p> <p>Временная методика оценки ущерба, наносимого рыбным запасам в результате строительства, реконструкции и расширения предприятий, сооружений и других объектов и проведения различных видов работ на рыбохозяйственных водоёмах. Утв. Мінрыбхоз СРСР 18.12.1989 и Госкомприроды СССР 20.10.1989; согл. Мінфин СРСР 21.12.1989.</p> <p>Методика визначення відновної вартості зелених насаджень. Затв. Наказом Мінзаткомгосп України 12.05.2009 № 127. Зареєстр. Мінюст України 19.06.2009 за № 549/16565.</p>