



ДЕРЖАВНІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ

Вишукування, проектування і територіальна діяльність

Вишукування

ІНЖЕНЕРНІ ВИШУКУВАННЯ ДЛЯ БУДІВНИЦТВА

ДБН А.2.1-1-2014

(Друга редакція)

Київ
Міністерство регіонального розвитку, будівництва
та житлово-комунального господарства України
2014

РОЗРОБЛЕНІ:

Державне підприємство «Український державний головний науково-дослідний і виробничий інститут інженерно-технічних і екологічних вишукувань» (ДП УкрНДІІНТВ) Мінрегіону України

РОЗРОБНИКИ:

В.Соколов, канд. техн. наук (керівник розробки), Г.Стріжельчик, канд. геол.-мін. наук (відповідальний виконавець), О.Агафонов, Н.Джваршеїшвілі, А.Дроздов, І.Закопайло, О.Крамаренко, О.Куденко, В.Петік, канд. техн. наук

За участю:

ДП НДІБК Мінрегіонбуду України (С.Біда, канд. техн. наук, Ю.Великодний, канд. техн. наук, Ю.Винников, д-р техн. наук, М.Зоценко, д-р техн. наук, І.Матвєєв, канд. техн. наук, Ю.Мелашенко, канд. техн. наук, Г.Соловйова, канд. техн. наук, В.Титаренко, канд. техн. наук, Д.Калінчук, Ю.Іщенко, Я.Червінський, канд. техн. наук, В.Шокарєв, канд. техн. наук)

УДНІІ «УкрВОДГЕО» Мінрегіонбуду України (О.Чебанов, канд. геол. наук)

Інститут КП „КримГІІНТІЗ” (П.Бучко, П.Варівода, С.Іщенко, М.Кальфа, А.Кондратенко, Н.Никифорчук, М.Ткаченко)

ДП «Київський інститут інженерних вишукувань і досліджень «Енергопроект» (М.Горюк, О.Кулачинський, Г.Нестеренко, О.Поліщук, М.Сергеєнко)

ПАТ «Геотехнічний інститут» (М.Наконечний, В.Повелецький)

ОП „Укрбудрозвідування” (В.Богданов, Д.Овчинникова, І.Рижков)

Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору (Є.Яковлев, д-р техн. наук)

Харківський державний технічний університет будівництва і архітектури (І.Лучковський, д-р техн. наук)

Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України (Н.Гах, канд. техн. наук)

ПОГОДЖЕНІ:

**Державна служба України з надзвичайних ситуацій
Мінприроди
Держкомзем**

**ВНЕСЕНІ ТА
ПІДГОТОВЛЕНІ
ДО ЗАТВЕРДЖЕННЯ**

Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України

ЗАТВЕРДЖЕНІ:

Наказ Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від _____ № _____

З набуттям чинності ДБН А.2.1-1-2014 на території України втрачають чинність ДБН А.2.1-1-2008

ДЕРЖАВНІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ

Вишукування, проектування і територіальна діяльність

ДБН А.2.1-1-2014

Вишукування

На заміну ДБН А.2.1-1-2008

ІНЖЕНЕРНІ ВИШУКУВАННЯ ДЛЯ БУДІВНИЦТВА

Чинний від 01.08.2014

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Ці норми встановлюють основні положення і вимоги до проведення науково-технічної діяльності в галузі інженерних вишукувань для будівництва на території України (нового будівництва, реконструкції існуючих будівель і споруд виробничого та невиробничого призначення, технічного переоснащення діючих підприємств), ліквідації будівель і споруд виробничого та невиробничого призначення, а також для розроблення оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) усіх видів планованого будівництва, техніко-економічних обґрунтувань інвестиційних проектів, генеральних планів розвитку територій, складання земельних кадастрів, інженерного захисту територій, а також перелік спеціалізованих вишукувань (або умовно вишукувальних робіт). Результати інженерних вишукувань можуть використовуватись для формування державних і територіальних фондів, а також для створення інформаційних систем.

Додаткові вимоги до інженерних вишукувань з урахуванням регіональних і галузевих особливостей об'єктів будівництва установлюються галузевими нормативними документами.

Вимоги цих норм є обов'язковими для юридичних і фізичних осіб (в тому числі й зарубіжних) – суб'єктів господарської діяльності – незалежно від форм власності, які виконують інженерні вишукування на території України чи здійснюють будівельну діяльність.

Вимоги щодо особливостей інженерних вишукувань для капітального ремонту, реставрації нерухомих об'єктів культурної спадщини, консервації та розконсервації об'єктів будівництва, ліквідації наслідків аварій і катастроф, а також щодо інженерних вишукувань, здійснюваних за межами України за рахунок державних інвестицій, встановлюються окремими нормативними документами з урахуванням положень цих норм.

2 ПЕРЕЛІК НОРМАТИВНИХ ПОСИЛАНЬ

Закон України від 13.12.1991 № 1977-XII Про наукову і науково-технічну діяльність

Закон України від 23.12.1998 № 353-XIV Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність

Закон України від 20.05.1999 № 687-XIV Про архітектурну діяльність

Закон України від 17.02.2011 № 3038-VI Про регулювання містобудівної діяльності

Закон України від 20.11.2012 № 5496-VI Про внесення змін до деяких законодавчих актів України з питань регулювання містобудівної діяльності

Закон України від 02.10.2012 № 5395-VI Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо вдосконалення процедури відведення земельних ділянок та зміни їх цільового призначення

Постанова КМУ від 25.05.2011 № 559 Положення про містобудівний кадастр

ДСТУ 3891-99 Безпека у надзвичайних ситуаціях. Терміни та визначення основних понять

ДСТУ 3994-2000 Безпека у надзвичайних ситуаціях. Надзвичайні ситуації природні. Чинники фізичного походження. Терміни та визначення

ДБН А.2.2-1-2003 Проектування. Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будівель і споруд

ДБН А.2.2-3-2012 Склад та зміст проектної документації на будівництво

ДБН А.2.3-1-99 Територіальна діяльність у будівництві. Основні положення

ДБН В.1.1-3-97 Захист від небезпечних геологічних процесів. Інженерний захист територій, будинків і споруд від зсувів і обвалів. Основні положення

ДБН В.1.1-12:2006 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівництво у сейсмічних районах України

ДБН В.1.1-24:2009 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Захист від небезпечних геологічних процесів. Основні положення проектування

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

ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи

ДБН В.1.2-5:2007 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Науково-технічний супровід будівельних об'єктів

ДБН В.1.2-12-2008 Система надійності та безпеки в будівництві. Будівництво в умовах щільної забудови. Вимоги безпеки

ДБН В.1.2-14:2009 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. Зміна № 1, затверджена наказом від 22.12.2011 р. № 374, введена в дію 01.12.2009 р.

ДБН В.1.3-2:2010 Система забезпечення точності геометричних параметрів у будівництві. Геодезичні роботи у будівництві

ДБН В.2.1-10-2009 Об'єкти будівництва та промислова продукція будівельного призначення. Основи та фундаменти будинків і споруд. Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування

ДБН Д.1.1-7-2000 Правила визначення вартості проектно-вишукувальних робіт для будівництва, що здійснюється в Україні. З доповненнями та змінами

ДСТУ Б В.2.1-2-96 (ГОСТ 25100-95) Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Класифікація

ДСТУ Б В.2.1-4-96 (ГОСТ 12248-96) Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Методи лабораторного визначення характеристик міцності та деформованості

ДСТУ Б В.2.1-5-96 (ГОСТ 20522-96) Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Методи статистичної обробки результатів випробувань

ДСТУ Б В.2.1-24:2009 Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Методи польових випробувань проникності

ДСТУ Б В.2.1-27:2010 Основи та фундаменти споруд. Палі. Визначення несучої здатності за результатами польових випробувань

ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013 Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності об'єктів будівництва

СНиП 2.02.03-85 Свайные фундаменты (Пальові підвалини). Поправки (публікація: БСТ № 3, 1987 р.) Зміна № 1 (діє тільки в Україні, публікація: БСТ № 4, 2001 р.). В зв'язку з набранням чинності ДСТУ Б В.2.1-27:2010 (наказ від 22.12.2010 р. № 535) розділ 5 на території України не застосовується з 01.07.2011 р.

СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии. У частині другого розділу «Бетонные и железобетонные конструкции», за винятком пунктів 2.44, 2.47 – 2.61, замінений на ДСТУ Б В.2.6-145:2010

ГОСТ 24846-81 Грунты. Методы измерения деформаций оснований и сооружений. КВЭД: 13.080.20

ГОСТ 17.4.2.01-81 Охрана природы. Почвы. Номенклатура показателей санитарного состояния

СанПіН 4630-88 Санітарні правила і норми охорони поверхневих вод від забруднення
Умовні знаки для топографічних планів масштабів 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000, 1:500

ГКНТА-2.04.-02-98 Інструкція з топографічного знімання у масштабах
1:5 000, 1:2 000, 1:1 000, 1:500

Класифікатор топографічної інформації, яка відображується на топографічних планах масштабів 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000, 1:500

Инструкция по нивелированию I, II, III и IV классов

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

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

3.1 безпека*

Відсутність загрози

3.2 відносна безпека*

Ризик не перевищує допустимих меж

3.3 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

3.4 геодезична мережа спеціального призначення

Різновид опорної геодезичної мережі, що створена з розрахунку на конкретний об'єкт будівництва

3.5 геопатогенна зона

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

3.6 геотехнічні об'єкти

Будівельні об'єкти, що взаємодіють із геологічним середовищем

3.7 ґрунтові води

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

* Терміни встановлені ДБН В.1.1-3, ДСТУ 3891 та ДСТУ 3994, у цих нормах вони вживаються в розумінні, наведеному у визначенні їх понять, що розповсюджуються тільки на ці норми

3.8 державна геодезична мережа України

Мережа геодезичних пунктів, рівномірно розміщених на території держави, що забезпечує поширення координат, висот та прискорення вільного падіння і є вихідною для створення інших мереж

3.9 допустимий стан

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

3.10 допустимі техногенні впливи

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

3.11 елювіальні ґрунти (елювій)

Ґрунти без жорстких структурних зв'язків, які є продуктами вивітрювання гірських порід, що втратили властивості материнських порід, залишились 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

3.12 зона активної взаємодії

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

3.13 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

3.14 інженерно-геологічні процеси і явища

Геологічні процеси і явища, що викликані діяльністю людини або впливають на неї

3.15 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)

3.16 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)

3.17 матеріали вишукувань

Науково-технічна продукція, створювана в результаті виконання вишукувальних робіт

3.18 надійність*

Здатність системи зберігати задані властивості протягом певного часу

* Терміни встановлені ДБН В.1.1-3, ДСТУ 3891 та ДСТУ 3994, у цих нормах вони вживаються в розумінні, наведеному у визначенні їх поняття, що розповсюджуються тільки на ці норми

3.19 небезпечні процеси та явища*

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

3.20 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

3.21 нормативний прогноз

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

3.22 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

3.23 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

3.24 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

3.25 пошуковий прогноз

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

3.26 раціональне використання навколишнього середовища

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

3.27 резонансні фактори

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

3.28 ризик*

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

* Терміни встановлені ДБН В.1.1-3, ДСТУ 3891 та ДСТУ 3994, у цих нормах вони вживаються в розумінні, наведеному у визначенні їх понять, що розповсюджуються тільки на ці норми

3.29 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

3.30 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

3.31 техногенні умови

Умови, змінені в результаті інженерно-господарської діяльності людини

3.32 трасування лінійних споруд

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

3.33 уніфіковані категорії складності умов вишукувань

Категорії, що встановлюються за основними факторами, які визначають складність виконання цілісного комплексу вишукувальних робіт

3.34 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

3.35 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

3.36 штучний геотехнічний масив

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

4 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

4.1 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.

4.2 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.

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

4.4 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 вишуквальні).

4.5 Обсяги вишуквальних 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 вишуквальних робіт, за відповідного обґрунтування у технічному завданні.

4.6 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 вишуквальних робіт.

4.7 У всіх випадках склад і обсяги вишуквальних робіт визначає вишуквальна 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) вишуквальної організації з обов'язковим урахуванням наявних фондових (геодезичних, геологічних тощо) матеріалів.

4.8 Склад і обсяг вишуквальних 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 вишуквальної (проектно-вишуквальної) організації.

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

4.10 Методи та технічні засоби для виконання окремих видів вишуквальних 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.

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

4.12 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.

4.13 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, вноситься керівником робіт (відповідальним виконавцем) ґрунтуючись на рекогносцирувальному дослідженні ділянки (траси).

4.14 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.

4.15 Метрологічне забезпечення єдності та точності вимірювань, перевірка дотримання метрологічних норм і правил в інженерних вишукуваннях для будівництва здійснюється згідно з чинним законодавством.

5 ІНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧНІ ВИШУКУВАННЯ

5.1 Загальні положення

5.1.1 Інженерно-геодезичні вишукування повинні забезпечувати надання інформації, необхідної для комплексного оцінювання умов території будівництва, проектування та безпечної експлуатації об'єктів будівництва та архітектури, інженерного захисту територій, для цілей планування територій, архітектурно-містобудівного проектування, ведення містобудівного кадастру, геодезичного забезпечення будівництва.

5.1.2 Метою виконання інженерно-геодезичних вишукувань є отримання даних для:

- забезпечення територіального планування;
- розробки ескізного проекту, техніко-економічного обґрунтування;
- розробки проекту;

- розробки робочої документації;
- прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів;
- експлуатації об'єктів.

5.1.3 Конкретні цілі та основні вимоги до проведення інженерно-геодезичних вишукувань визначаються технічним завданням (див. дод. А).

5.1.3.1 Технічне завдання на виконання інженерно-геодезичних вишукувань для потреб планування територій складається замовником за участі виконавця, генпроектувальника та містить інформацію щодо:

- цільового призначення робіт;
- системи координат та висот;
- меж та площі ділянки вишукувань;
- масштабу інженерно-топографічних планів;
- вимог до складу, форми (цифрової та/або графічної) звітної технічної документації.

5.1.3.2 Технічне завдання на виконання інженерно-геодезичних вишукувань для проектування об'єктів будівництва складається замовником за участі організації-виконавця геодезичних вишукувань, організації-генпроектувальника та містить інформацію щодо (див. дод. А):

- цільового призначення робіт;
- меж та площі ділянки вишукувань;
- додаткових вимог замовника (підвищеної точності та повноти інженерно-топографічних планів, закладання геодезичних знаків тощо).

5.1.4 Програмою виконання інженерно-геодезичних вишукувань визначають склад, об'єм та технологію виконання робіт із урахуванням класу наслідків (відповідальності) та категорії складності об'єкта будівництва, категорії складності умов (див. дод. Б). При підвищених вимогах щодо точності результатів виконують попередній розрахунок точності вимірювань.

5.1.5 Для виконання геодезичного моніторингу будівель та споруд, геодезичних спостережень за небезпечними техногенними та природними процесами генпроектувальником за участі виконавця розробляється проект виконання геодезичних робіт (ПВГР) згідно з ДБН В.1.3-2.

5.1.6 При виконавчій (контрольній) зйомці закінчених будівництвом об'єктів, споруд та інженерних мереж замовник надає виконавцю проектні матеріали – генеральний план, плани інженерних мереж.

5.1.7 Строк використання матеріалів інженерно - геодезичних вишукувань складає:

- інженерно-топографічних планів масштабів 1:5 000, 1:2 000 – не більше ніж десять років з дати реєстрації (без додаткового оновлення);
- інженерно-топографічних планів масштабів 1:1 000, 1:500, 1:200 й точніше – не більше ніж один рік з дати реєстрації (без додаткового оновлення);
- матеріалів моніторингу будівель та споруд, контрольних (виконавчих) зйомок – період експлуатації об'єкта;

- матеріалів геодезичних спостережень за небезпечними техногенними та природними процесами – період існування фактору, що становить загрозу.

5.1.8 Матеріали інженерно-геодезичних вишукувань повинні зберігатись виключно у цифровій (ІЦММ) формі відповідно до єдиної класифікації та кодування об'єктів містобудування в службі містобудівного кадастру.

5.1.9 Матеріали інженерно-геодезичних вишукувань підлягають державній експертизі у складі проектів будівництва або окремо, згідно чинного законодавства.

5.2 Склад інженерно-геодезичних вишукувань

5.2.1 Створення опорних та зйомочних геодезичних мереж, в тому числі спеціальних геодезичних мереж для будівництва та експлуатації будівель і споруд, геодезичного моніторингу.

5.2.2 Створення інженерно-топографічних планів з точністю масштабів 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000, 1:500, 1:200 та точніше, інженерно-гідрографічні та трасувальні роботи.

5.2.3 Роботи з розмічування, геодезичний моніторинг будівель та споруд в процесі будівництва й експлуатації.

5.2.4 Виконавча (контрольна) зйомка закінчених будівництвом об'єктів, інженерних мереж (комунікацій).

5.2.5 Геодезичні спостереження за небезпечними техногенними та природними процесами, зсувами, підтопленням, ерозією берегів, деформаціями земної поверхні тощо.

5.3 Загальні технічні вимоги

5.3.1 Результатом виконання інженерно-геодезичних вишукувань є науково-технічний звіт (див. дод. В).

Текстова частина технічного звіту повинна містити:

- загальні відомості – мета інженерно-геодезичних вишукувань, підстава для виконання робіт, склад та об'єми виконаних робіт, строки їх виконання, відомості про виконавців.
- відомості про методи та технології виконання робіт – система координат та висот, відомості про наявність та характеристику існуючих геодезичних мереж, методи побудови опорної (зйомочної) геодезичної мережі, методи створення інженерно-топографічних планів або геодезичних вимірювань, методи виконання камеральних робіт, характеристика точності та детальності робіт, відомості про застосоване геодезичне обладнання та програмне забезпечення.
- результати контрольних вимірювань (при наявності).
- висновки – стислі результати робіт та їх оцінка, відомості про повноту і якість, відповідність вимогам технічного завдання, чинним нормативним документам, рекомендації щодо проведення подальших інженерно-геодезичних вишукувань.

Графічна частина технічного звіту містить:

- картограму (ситуаційний план) з позначенням меж ділянки вишукувань, розграфленням аркушів та орієнтуванням відносно населених пунктів (вулиць);
- схеми створеної планово-висотної опорної або знімальної геодезичної мережі;
- інженерно-топографічні плани у цифровій (ІЦММ) або графічній формі;

- плани та профілі підземних та надземних (за необхідності) інженерних комунікацій;
- графіки (або плани) та таблиці результатів спостережень за осіданням та деформаціями будівель, споруд, земної поверхні;
- інженерно-топографічні плани прибережних частин та акваторій, повздовжні та поперечні профілі.

5.3.2 Інженерно-топографічний план є носієм інформації про ситуацію та рельєф місцевості, будівлі, інженерні споруди та інженерні комунікації, яка відповідає встановленим стандартам точності, актуальності та повноти. Інженерно-топографічний план складається, як правило, у вигляді інженерної цифрової моделі місцевості (ІЦММ).

За необхідності інформація надається у вигляді спеціальних планів, креслень, графіків та діаграм (при контрольних (виконавчих) зйомках, визначенні деформацій будівель, споруд та територій).

5.3.3 Інженерно-топографічні плани при інженерно-геодезичних вишукуваннях для планування територій, ведення містобудівного кадастру повинні виконуватись у масштабах 1:5 000...1:500, для проектування об'єктів будівництва, виконавчих (контрольних) зйомок, моніторингу – у масштабах 1:1 000, 1:500, на вимогу замовника (проектувальника) – 1:200 або крупніше.

Інженерно-топографічні плани створюються в системах прямокутних координат на площині у проекції Гаусса-Крюгера та Балтійській системі висот 1977 року.

5.3.4 В містах, селищах, районах промислових комплексів та діючих підприємствах інженерно-топографічні плани створюються, як правило, в раніше прийнятих місцевих системах координат та висот, системі координат СК-63 із забезпеченням зв'язку з державною системою координат УСК-2000 (за наявності державного стандарту) та Балтійською системою висот 1977 року, та якщо це зазначено програмою, в системі координат WGS-84. Виконання інженерно-топографічних планів в умовній системі координат та висот – забороняється.

5.3.5 Розграфлення аркушів інженерно-топографічних планів у графічному вигляді виконується з урахуванням раніше прийнятого в даному населеному пункті або вказується у програмі робіт.

5.3.6 Вимоги до змісту інженерно-топографічних планів наведені у додатку Г.

5.3.6.1 Висоти пікетів обчислюються та виписуються на план з точністю до 0,01 м при перерізі рельєфу менше ніж 1 м, та з точністю 0,1 м при перерізі рельєфу через 1 м і більше. При виконанні моніторингу будівель, споруд та територій висоти виписуються на план з точністю до 0,001 м.

5.3.6.2 На спланованих та забудованих ділянках дозволяється не проводити горизонталі, а обмежуватися тільки підписуванням висот точок.

5.3.6.3 Середні похибки в плановому положенні предметів на інженерно-топографічних планах та контурів місцевості відносно найближчих точок знімальної основи не повинні перевищувати 0,5 мм, та 0,7 мм в гірських та лісових в масштабі плану.

5.3.6.4 Граничні помилки у взаємному положенні на плані закоординованих точок та кутів капітальних будівель (споруд) не повинні перевищувати 0,4 мм в масштабі плану.

5.3.6.5 Для переходу від середніх похибок до середньої квадратичних застосовується коефіцієнт 1,25. Гранична похибка з довірчою імовірністю 0,95 в два рази перевищує середню квадратичну похибку.

Середні похибки в плановому положенні на інженерно-топографічних планах підземних комунікацій, відносно найближчих капітальних будівель (споруд) та знімальної основи не повинні перевищувати 0,7 мм в масштабі плану.

Середні похибки знімання рельєфу відносно найближчих точок знімальної основи не повинні перевищувати від прийнятої висоти перерізу рельєфу:

- 1/4 при кутах нахилу місцевості до 2 град;
- 1/3 при кутах нахилу від 2 град до 6 град для планів масштабів 1:5 000, 1:2 000 та до 10 град для планів масштабів 1:1 000 та 1:500;
- 1/3 при перерізі рельєфу через 0,5 м на планах масштабів 1:5 000 та 1:2 000.

У лісовій місцевості ці допуски збільшуються в півтора рази.

5.3.6.6 Точність інженерно-топографічних планів оцінюється за розходженням положення контурів, точок підземних споруд, та висот точок, що обчислені по горизонталях або ЩММ, з даними контрольних вимірів.

5.3.6.7 Граничні похибки не повинні перевищувати подвоєних значень середніх помилок, і їх кількість не повинна перевищувати 10 відсотків від загальної кількості контрольних вимірів.

5.3.7 Геодезичною основою при виконанні інженерно-геодезичних вишукувань є:

- державна геодезична мережа (ДГМ);
- розрядні геодезичні мережі згущення (опорні мережі);
- зйомочні геодезичні мережі.

5.3.7.1 Державна планова геодезична мережа включає:

- українську постійно діючу мережу спостережень глобальної навігаційної супутникової системи (ГНСС);
- геодезичну мережу 1 класу;
- геодезичну мережу 2 класу;
- геодезичну мережу 3 класу.

5.3.7.2 Державна нівелірна геодезична мережа включає:

- нівелірну мережу I класу;
- нівелірну мережу II класу;
- нівелірну мережу III класу;
- нівелірну мережу IV класу.

5.3.8 Створення опорної геодезичної мережі

5.3.8.1 Опорна геодезична мережа включає:

- опорні постійно діючі мережі спостережень ГНСС;
- геодезичні мережі спеціального призначення;
- полігонометрію 4 класу, 1 і 2 розрядів;
- мережі триангуляції, трилатерації 4 класу, 1 і 2 розрядів;
- нівелірну мережу II, III та IV класу.

5.3.8.2 На території міст та промислових об'єктів щільність опорної геодезичної мережі повинна складати не менше ніж 8 пунктів на 1 кв.км, в інших населених пунктах не менше ніж чотири пункти на 1 кв.км, на незабудованій території – один пункт на 1 кв.км.

5.3.8.3 Оцінка точності планової опорної геодезичної мережі повинна виконуватись за середньоквадратичними похибками (СКП) взаємного положення суміжних пунктів. Дозволяється використовувати для оцінок точності нев'язки в ходах та полігонах для технологічного контролю.

Оцінка точності висотної опорної геодезичної мережі повинна виконуватись за середньоквадратичними похибками пунктів зазначеної мережі відносно пунктів державної геодезичної мережі та за нев'язками в ходах та полігонах.

5.3.8.4 Планове положення пунктів опорної геодезичної мережі повинно визначатися, як правило, супутниковими (ГНСС) методами.

При цьому опорна геодезична мережа повинна створюватись виключно у вигляді замкнених геометричних фігур та прив'язана не менше ніж до 3 вихідних пунктів ДГМ або рівноточної опорної геодезичної мережі.

Довжина векторів при використанні одночастотних приймачів не повинна перевищувати 20 км, двочастотних – 50 км. Кут відсічки супутників повинен бути не менше ніж 15 град, інтервал вимірювань 1, 5, 10, 15 с. На кожен пункт складається абрис із визначенням віддалі до багатоповерхової забудови та деревної рослинності.

При зрівнюванні замкнених геометричних фігур гранична лінійна похибка не повинна перевищувати 1:20 000, а висотна нев'язка не повинна перевищувати $20\sqrt{L}$ мм, де L – довжина замкненої фігури в км.

5.3.8.5 Ходи полігонометрії, мережі триангуляції, трилатерації повинні прокладатись в разі втрати геодезичних пунктів опорної мережі або в разі неможливості проведення супутникових спостережень на забудованій території. Загальні вимоги щодо точності планових опорних геодезичних мереж наведені в таблиці 5.1.

Висотна опорна геодезична мережа створюється методами геометричного та супутникового нівелювання з прив'язкою не менше ніж до двох пунктів державної нівелірної геодезичної мережі, як правило, вищого класу.

Таблиця 5.1 – Загальні вимоги щодо точності планових опорних геодезичних мереж, які створені методами полігонометрії, триангуляції, трилатерації

Планова опорна геодезична мережа	СКП вимірювань кутів, обчислена з нев'язок, не більше секунди	Гранична похибка кутових вимірювань (з нев'язок в ходах, полігонах), с	Гранична похибка лінійних вимірювань (з нев'язок в ходах, полігонах)	Відносна СКП, не більше		
				Базисна сторона в триангуляції	Сторони мережі триангуляції в найбільш слабкому місті	Вимірювання сторін в мережі трилатерації
4 клас	3	$5\sqrt{n}$	1:25 000	1:200 000	1:70 000	1:100 000
1 розряд	5	$10\sqrt{n}$	1:10 000	1:50 000	1:20 000	1:50 000
2 розряд	10	$20\sqrt{n}$	1:5 000	1:20 000	1:10 000	1:20 000

Вимоги до методики, приладів та точності робіт із створення висотної опорної геодезичної мережі встановлено Інструкцією з нівелювання I, II, III та IV класів. Загальні вимоги щодо точності висотних опорних геодезичних мереж наведені в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2 – Загальні вимоги щодо точності висотних опорних геодезичних мереж, які створені методами геометричного нівелювання

Показник	Точність вимірювань в ходах та полігонах нівелювання		
	II клас	III клас	IV клас
Граничні не`вязки в полігонах та окремих ходах, f, мм	$5\sqrt{L}$	$10\sqrt{L}$	$20\sqrt{L}$
Середня квадратична похибка вимірювання перевищень на станції, мм, не більше	0,30	0,65	3,0
Гранична похибка визначення висот пунктів нівелірної мережі відносно вихідних пунктів у найбільш слабкому місті, мм	10	20	30

При створенні висотних опорних мереж IV класу дозволяється застосування супутникового нівелювання. Спостереження повинні виконуватись двочастотними приймачами, при постобробці застосовуються сучасні глобальні та регіональні моделі геоїда.

5.3.8.6 При створенні опорної геодезичної мережі до технічного звіту додаються:

- відомості обстеження вихідних геодезичних пунктів (реперів);
- абриси (картки) встановлених пунктів (центрів) з прив'язкою до постійних предметів місцевості;
- схеми створеної планово-висотної геодезичної мережі з прив'язкою до вихідних пунктів;
- матеріали обчислень, зрівнювання та оцінки точності, каталоги координат та висот пунктів;
- відомості про метрологічну атестацію засобів вимірювання.

5.3.9 Створення зйомочної геодезичної мережі

5.3.9.1 Зйомочна геодезична мережа створюється з метою згущення планової та висотної геодезичної мережі до щільності, що забезпечує створення інженерної цифрової моделі місцевості (ЩММ) та інженерно-топографічних планів у масштабах 1:200...1:5 000.

5.3.9.2 Загальна щільність опорної та зйомочної геодезичної мережі повинна складати не менше ніж 4, 12, 16, 20 пунктів на 1 кв.км для зйомок у масштабах відповідно 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000, 1:500. Щільність мережі для зйомок у масштабі 1:200 визначається у програмі робіт.

5.3.9.3 Зйомочна (планово-висотна) геодезична мережа створюється, як правило, з застосуванням супутникових ГНСС технологій, прокладанням теодолітних ходів з використанням електронних тахеометрів, методами тріангуляції, прямими, оберненими та комбінованими засічками або поєднанням цих методів, прокладанням ходів геометричного та тригонометричного нівелювання, а також супутниковим нівелюванням.

5.3.9.4 Зйомочна геодезична мережа розвивається від пунктів державної геодезичної мережі та опорних геодезичних мереж.

5.3.9.5 Точки зйомочної геодезичної мережі закріплюються, як правило, тимчасовими знаками. Центри люків колодязів, при необхідності, використовуються в якості точок постійного зйомочного обґрунтування.

5.3.9.6 Середні квадратичні похибки визначення координат пунктів планової зйомочної мережі відносно пунктів опорної геодезичної мережі не повинні перевищувати величин, наведених в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3 – Допустимі середні квадратичні похибки визначення координат пунктів зйомочної геодезичної мережі

Масштаб топографічної зйомки для створення ЩММ	Допустимі середні квадратичні похибки координат пунктів зйомочної геодезичної мережі відносно пунктів опорної мережі, м	
	забудована місцевість, або відкрита незабудована	місцевість, що вкрита деревами або чагарником
1:5 000	0,50	0,75
1:2 000	0,25	0,35
1:1 000	0,12	0,20
1:500	0,07	0,10
1:200	0,03	-

5.3.9.7 Граничні похибки при розвитку зйомочної геодезичної мережі теодолітними ходами не повинні перевищувати подвоєних середніх квадратичних похибок.

5.3.9.8 Розвиток планово-висотної зйомочної мережі з використанням електронних тахеометрів або ГНСС-технологій допускається виконувати одночасно з тахеометричною зйомкою. Зйомочна мережа з використанням ГНСС створюється статичним методом з постобробкою або RTK-методом (в реальному часі).

5.3.9.9 Зйомочна мережа, що створюється з використанням ГНСС-технологій, повинна бути прив'язана не менше як до трьох вихідних пунктів опорної геодезичної мережі або трьох постійно діючих станцій спостережень ГНСС.

Довжина базових ліній не повинна перевищувати 70 км, при довжині базових ліній більше ніж 20 км повинні застосовуватись двочастотні приймачі.

Дозволяється, як виняток, створювати зйомочну мережу у вигляді незалежних векторів.

Висоти точок зйомочної мережі визначаються супутниковими методами, технічним або тригонометричним нівелюванням.

Визначення висот методами супутникової геодезії з врахуванням висот геоїда, отриманих з гравіметричних даних, повинно забезпечувати середню квадратичну похибку взаємного положення пунктів за висотою не більше ніж 0,05 м.

Ходи технічного нівелювання прокладаються між реперами (пунктами) нівелювання II...IV класів у вигляді одиночних ходів або системи ходів з вузловими точками. Середня квадратична похибка визначення висот точок мережі технічного нівелювання не повинна перевищувати 50 мм.

Нев'язка ходу або полігону технічного нівелювання не повинна перевищувати $50\sqrt{L}$, де L – довжина ходу (полігону) в км. У випадку, коли кількість станцій на 1 км ходу більше

ніж 25, нев'язка ходу або полігону технічного нівелювання не повинна перевищувати $10\sqrt{n}$, де n – кількість станцій в ході (полігоні) в км.

В тригонометричному нівелюванні розходження значень перевищень в прямому та оберненому напрямках не повинні перевищувати $50\sqrt{2L}$, де L – довжина сторони в км, а нев'язка ходу або полігону тригонометричного нівелювання не повинна перевищувати $50\sqrt{L}$, де L – довжина ходу (полігону) в км.

5.3.9.10 Технічний звіт про виконані інженерно-геодезичні вишукування повинен містити наступні відомості щодо створеної зйомочної основи:

- відомості про застосовані вихідні пункти державної геодезичної мережі, опорних мереж, або постійно діючих станцій спостережень ГНСС;
- схеми планово-висотної геодезичної мережі з прив'язкою до вихідних пунктів;
- матеріали обчислень, зрівнювання та оцінку точності мережі.

5.3.10 Створення інженерно-топографічних планів у масштабах 1:200...1:5 000

5.3.10.1 Інженерно-топографічні плани створюються тахеометричним методом, лазерним скануванням місцевості, цифровим аерофотозніманням, фотограмметричним методом або їх комбінуванням.

5.3.10.2 Тахеометричну зйомку виконують з пунктів (точок) знімальної основи із застосуванням, як правило, електронних тахеометрів або оптичних теодолітів з світловіддалемірними насадками.

5.3.10.3 При визначенні максимальної віддалі між пікетами та максимальної віддалі від приладу до світловідбивача (або рейки) необхідно дотримуватися вимог ГКНТА-2.04-02. З метою контролю слід визначати з кожної станції декілька пікетів, що визначені із сусідніх станцій.

5.3.10.4 При зйомці ситуації на забудованій території гранична похибка визначення положення твердих контурів відносно пунктів (точок) знімальної основи не повинна перевищувати:

- 4 см при масштабі плану 1:200;
- 10 см при масштабі плану 1:500;
- 20 см при масштабі плану 1:1 000;
- 40 см при масштабі плану 1:2 000;
- 100 см при масштабі плану 1:5 000.

До твердих контурів відносяться будівлі та інженерні споруди, побудовані з довготривалих вогнестійких матеріалів (бетон, цегла тощо).

Висоти характерних точок (предметів та твердих контурів) елементів забудови при зйомці повинні визначатися електронним тахеометром або геометричним нівелюванням з середньою квадратичною похибкою 2 см незалежно від висоти перерізу рельєфу.

Вимоги до точності, змісту та складу інженерно-топографічних планів можуть бути підвищені, якщо це зазначено у технічному завданні (проекті виконання геодезичних робіт).

5.3.10.5 Методом лазерного сканування виконується зйомка елементів будівель та споруд – фасадів, внутрішніх приміщень, автошляхів тощо. Гранична похибка визначення координат та висот точок не повинна перевищувати 6 мм на відстань в 50 м. Крок сканування (відстань між точками) не повинен перевищувати 50 мм.

5.3.10.6 Топографічна зйомка, що виконувалося при висоті снігового покриття більше ніж 20 см, підлягає оновленню у сприятливий період року.

5.3.10.7 Аерофототопографічну та фотограмметричну зйомку необхідно виконувати згідно вимог галузевих норм.

5.3.11 Зйомка інженерних комунікацій (мереж) включає:

- обстеження та зйомки існуючих інженерних комунікацій;
- виконавчі (контрольні) зйомки інженерних комунікацій
- виконавчі (контрольні) зйомки самочинно побудованих інженерних комунікацій.

5.3.11.1 Обстеження та зйомка всіх без винятку існуючих інженерних комунікацій (мереж) здійснюється при виконанні топографічної зйомки.

Відповідно до ДБН В.1.3-2 виконавча зйомка інженерних комунікацій (мереж) здійснюється на всіх етапах будівництва, організаціями, що виконують будівельні роботи.

Контрольна зйомка інженерних комунікацій (мереж) здійснюється при прийнятті закінчених будівництвом об'єктів в експлуатацію.

Забороняється переносити інженерні мережі на інженерно-топографічний план з проектних матеріалів.

Контрольна зйомка самочинно побудованих інженерних комунікацій здійснюється при прийнятті комунікацій в експлуатацію.

Напрямки раніше прокладених комунікацій між колодзями, а також безколодязних комунікацій визначають за допомогою електронних приладів пошуку – трасошукачів і трубокабелешукачів, а там, де ці прилади використати неможливо – шурфуванням.

5.3.11.2 До складу робіт із зйомки існуючих інженерних комунікацій входять:

- збір та аналіз наявних матеріалів про підземні комунікацій;
- обстеження (пошук) комунікацій на місцевості;
- планова та висотна зйомка виходів підземних комунікацій на поверхню землі, а також точок, визначених за допомогою трубокабелешукачів або шурфуванням;
- складання плану підземних комунікацій (у складі інженерно-топографічного плану, при необхідності – ескізів колодців (камер));
- погодження повноти плану підземних комунікацій та технічних характеристик із експлуатуючими організаціями (установами).

5.3.11.3 До складу робіт з виконавчої (контрольної) зйомки входять:

- збір та аналіз проектної документації;
- планова та висотна зйомка комунікацій у відкритих траншеях, як виняток (при засипаних траншеях) – зйомка виходів комунікацій на поверхню та інших визначених точок;
- складання виконавчої документації.

5.3.11.4 До складу робіт з контрольної зйомки самочинно побудованих комунікацій входять:

- збір та аналіз наявних матеріалів про підземні комунікацій;
- обстеження (пошук) комунікацій на місцевості;

- планова та висотна зйомка виходів підземних комунікацій на поверхню землі, а також точок, визначених за допомогою трубокабелешукачів або шурфуванням;
- складання виконавчої документації.

5.3.11.5 До складу документації при виконавчій та контрольній зйомці входять:

- виконавчі креслення (плани);
- повздовжні профілі за віссю комунікації (при наявності проектного профілю);
- каталоги координат кутів повороту, створних точок, виходів на поверхню.

5.3.11.5.1 Фактичне положення підземних інженерних мереж характеризується координатами визначених точок, позначками висот, відстанями, кутами та перевищеннями.

Фактичне положення визначається від пунктів опорної геодезичної мережі та зйомочної основи, як виняток – промірами від ближніх капітальних будинків та споруд.

5.3.11.5.2 На виконавче креслення (план) наноситься побудована комунікація (мережа) – центри колодязів, камер, точки повороту мережі, точки по кривих (початок, кінець, середні точки), місця переходів з підземного положення у надземне, точки відводів, створні точки, перетини із спорудами, осі існуючих мереж, що перетинають або ідуть паралельно побудованій, кожухи, футляри, точки зміни діаметру.

Мережа зображується на виконавчому кресленні (плані) з геодезичними вимірами та прив'язками до твердих контурів ситуації (за наявності).

5.3.11.5.3 При відсутності повздовжнього профілю на виконавче креслення вказуються позначки висот: люків колодязів, верха кабелю (кабельної каналізації), дна колодязів, поверхні землі на створних точках.

5.3.11.5.4 На повздовжньому профілі зображується побудована комунікація (мережа), існуючі підземні мережі, що перетинають вище або нижче побудовану мережу, горизонтальні відстані між точками, величина та напрямок ухилів, кількість та діаметри труб.

5.3.11.5.5 На виконавчій документації вказуються найменування забудовника, проектної та будівельної організації.

5.3.11.5.6 При обстеженні підземних споруд визначаються характеристики:

по водопроводу:

- матеріал та зовнішній діаметр труб;
- призначення;

по каналізації:

- характеристика;
- призначення;
- матеріал та діаметр труб;

по тепломережах:

- тип прокладання;
- тип каналу;
- матеріал та внутрішні розміри каналу;
- кількість та зовнішній діаметр труб;

по газопроводу:

- матеріал та зовнішній діаметр труб;
- тиск газу;

по кабельних мережах:

- напруга електричних кабелів;
- напрямки (номери трансформаторних підстанцій) для високовольтних кабелів;
- належність кабелів зв'язку;

по підземному дренажу:

- матеріал та зовнішній діаметр труб.

5.3.11.5.7 При обстеженні у колодязях (шурфах) повинно бути визначене призначення інженерних комунікацій, матеріал та діаметр труб (каналів), кількість кабелів, напрям на суміжні колодці, вводи в будівлі (споруди).

5.3.11.5.8 Габарити колодязів (камер) відображаються в масштабі плану, якщо площа колодязів (камер) складає на місцевості не менше ніж 4 кв.м при зйомці у масштабі 1:500, та 9 кв.м при зйомці у масштабі 1:1 000.

5.3.11.5.9 При зйомках у масштабі 1:2 000 та 1:5000 обстеження та обмір колодязів (камер) не виконуються, підземні комунікації на плані (на забудованій території) не відображаються.

5.3.11.5.10 Детальне обстеження колодязів (камер) виконується по додатковій вимозі замовника, з дотриманням правил безпеки та, як правило, в присутності представника експлуатуючої організації. При детальному обстеженні виконуються обміри конструктивних частин колодязя (камери) та складається креслення (план та розрізи).

5.3.11.5.11 При нівелюванні підземних комунікацій визначаються висоти верха кільця люку, землі при відмінності від висоти люку більше ніж 15 см, висот труб, кабелів, каналів (промірами від кільця з точністю відліку до 1 см).

5.3.11.5.12 При нівелюванні колодязів (камер) визначаються висоти:

у самотпливних комунікаціях:

- низ труб (лоток);
- дно;
- верх вхідних та вихідних труб;

у напірних комунікаціях:

- верх труб;
- дно;

у каналах та колекторах:

- верх та низ каналів;
- верх труб;
- дно;

у кабельних мережах:

– місця перетину кабелю зі стінками колодязя або верх та низ пакету при кабельній каналізації.

5.3.11.5.13 Зйомка точок підземних комунікацій за допомогою трубокабелешукача виконується при прямолінійному прокладанні, як правило, через 10, 20, 30 м відповідно для масштабів 1:200, 1:500, 1:1 000.

Глибина закладання за допомогою трубокабелешукачів визначається на кутах поворотів, в місцях зміни рельєфу, але не менше ніж 10 см у масштабі зйомки. Глибина закладання вимірюється двічі, граничні розходження між результатами вимірів не повинні перевищувати 15 відсотків.

5.3.11.5.14 Плани підземних комунікацій допускається створювати поєднаними з інженерно-топографічними планами або роздільними. Роздільні плани створюються, як правило, на території промислових підприємств за додатковими вимогами замовника.

5.3.12 Складання інженерної цифрової моделі місцевості (цифрового інженерно-топографічного плану)

5.3.12.1 Інженерні цифрові моделі місцевості входять до складу інформаційних ресурсів містобудівного кадастру.

Цифровий інженерно-топографічний план – інженерна цифрова модель місцевості (ІЦММ), що сформована з урахуванням законів картографічної генералізації у прийнятих для планів проєкціях, розграфленні, системі координат та висот, яка забезпечує вирішення потреб проєктування в системах автоматизованого проєктування (САПР), створення топографічної основи геоінформаційних систем (ГІС).

ІЦММ містить в собі метричну та семантичну інформацію.

Метрична інформація – інформація про місцезнаходження та форму топографічних об'єктів.

Семантична інформація – інформація щодо просторових атрибутів топографічних об'єктів та відносин між цими атрибутами.

ІЦММ формується у складі цифрової моделі ситуації (ІЦМС), цифрової моделі рельєфу (ІЦМР), плану підземних інженерних комунікацій, як правило, у вигляді трьохвимірної (3D) моделі.

Робоча одиниця ІЦММ – метр. Координати об'єктів на ІЦММ повинні відповідати координатам об'єктів на місцевості.

5.3.12.2 ІЦММ повинна мати класифікацію об'єктів та елементів місцевості згідно Класифікатора топографічної інформації та візуалізацію умовних знаків згідно Умовних знаків для топографічних планів масштабу 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000, 1:500.

5.3.12.3 Для відображення об'єктів місцевості в ІЦММ використовуються наступні моделі просторових даних:

- векторна ;
- растрова;
- векторно-растрова («гібридна»).

5.3.12.3.1 Векторна модель – основна модель ІЦММ, в якій метрична інформація відображається за допомогою графічних примітивів, до яких може відноситися семантична інформація. Векторна ІЦММ повинна мати топологічно коректну структуру.

5.3.12.3.2 Растрова та векторно-растрова моделі використовуються як допоміжний матеріал, метрична інформація відображається за допомогою пікселів та графічних примітивів.

5.3.12.4 ЦММ формують шляхом обробки польової тахеометричної зйомки або лазерного сканування, фотограмметричним шляхом за аерофотознімками (цифровими знімками), даними дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) і шляхом сканування графічних матеріалів. Для формування, оновлення та використання ЦММ слід використовувати ліцензовані та сертифіковані програмні засоби, що забезпечують:

- відповідність цифрової просторової інформації формату систем проектування об'єкту (САПР або ГІС);
- конвертацію інформації в поширені обмінні формати (DXF);
- можливість редагування, фрагментації, відбору об'єктового складу ЦММ та його узагальнення;
- оперативну візуалізацію інформації з використанням умовних картографічних знаків.

5.3.12.5 ЦММ формується у складі цифрової моделі рельєфу (ЦМР) та цифрової моделі ситуації (ЦМС) з розподілом інформації в структурі картографічних шарів. Технічні параметри картографічних шарів та графічних примітивів узгоджуються з Мінрегіоном України. Загальні вимоги наведені у додатку Д.

5.3.12.6 Точність ЦММ повинна дорівнювати точності інженерно-топографічного плану відповідного масштабу. Контроль точності побудови ЦММ повинен виконуватися відносно найближчих пунктів (точок) зйомочної основи:

- порівнянням координат та висот контрольних пікетів, отриманих в польових умовах за допомогою електронного тахеометру, та отриманих з векторної моделі;
- порівнянням довжин ліній між твердими контурами, отриманих в польових умовах та отриманими з векторної моделі.

5.3.12.7 Інженерно-топографічні плани, створені в графічній формі, повинні використовуватися як допоміжний матеріал.

5.3.13 Геодезичні спостереження за небезпечними техногенними та природними процесами, в тому числі зсувами, підтопленням, ерозією берегів, деформаціями земної поверхні

5.3.13.1 Інженерно-геодезичні вишукування в районах розвитку небезпечних техногенних та природних процесів виконуються з метою:

- оцінювання впливу техногенних та природних процесів на території та об'єкти будівництва, що проектуються, будуються та експлуатуються;
- проектування інженерного захисту територій та захисних споруд.

Сумісно з спостереженням за небезпечними техногенними та природними процесами, як правило, виконується моніторинг будівель та споруд на ділянці робіт.

5.3.13.2 Інженерно-геодезичні вишукування в районах розвитку небезпечних техногенних та природних процесів виконуються згідно проекту виконання геодезичних робіт (ПВГР):

- методом топографічної зйомки;
- методом геодезичного спостереження за деформаційними марками (реперами);

- методом закладання контрольнo-вимірювальної апаратури (КВА);
- методом створення геодинамічних полігонів ГНСС (супутниковими) або комбінованими (лінійно-кутовими) методами.

Для спостережень закладаються опорні пункти (репери) за межами впливу небезпечного процесу, кількістю не менше трьох, заглибленням нижче за 1 м від межі промерзання ґрунту або (за необхідністю) глибинні репери.

5.3.13.3 Для проектування інженерного захисту територій створюються інженерно-топографічні плани у масштабі 1:2 000...1:500 з перерізом рельєфу 1 м та 0,5 м, для проектування захисних споруд – у масштабі 1:500 або 1:200 з перерізом рельєфу 0,25, 0,5 м, при необхідності на інженерно-топографічному плані відображуються мікроформи рельєфу.

5.3.13.4 При геодезичних спостереженнях за деформаційними марками (реперами) створюються спеціальні планові та висотні геодезичні мережі. Точність планової мережі визначається проектом геодезичних робіт та повинна відповідати полігонометрії 1...2 розряду, висотної – нівелюванню IV...II класів.

5.3.13.5 При створенні геодинамічних полігонів ГНСС (супутниковими) методами, точність визначення координат та висот пунктів визначається проектом виконання геодезичних робіт (ПВГР).

5.3.13.6 Геодезичні спостереження виконуються періодами 2...4 цикли на рік згідно ПВГР.

5.3.13.7 За результатами геодезичних спостережень складаються:

- технічні звіти за один цикл вимірювань;
- річний технічний звіт;
- зведений технічний звіт (за тривалий період вимірювань).

5.3.13.7.1 Технічний звіт за один цикл спостережень повинен містити:

- інформацію про номер циклу та дати спостережень;
- схеми розміщення і опис конструкції опорних та деформаційних знаків;
- поточні значення деформаційних характеристик (каталоги координат, висот);
- сумарні значення деформаційних характеристик відносно попередніх циклів;
- характеристика точності отриманих результатів.

5.3.13.7.2 Річний або зведений технічний звіт повинен містити:

- загальні відомості про об'єкт та мету вишукувань;
- відомості про засоби вимірювання та їх метрологічне забезпечення;
- схеми геодезичних мереж, знищених та додатково встановлених опорних та деформаційних знаків та контрольнo-вимірювальної апаратури;
- методику вимірювань, порядок обробки та зрівнювання вимірювань, оцінку точності;
- контроль стабільності опорних пунктів (реперів) та вибір вихідних пунктів при зрівнюванні;
- інженерну цифрову модель місцевості з оцінками розвитку небезпечних процесів на території вишукувань;
- значення деформаційних характеристик (каталоги координат, висот);

- відомості зміщень деформаційних знаків в плановому положенні;
- графіки вертикальних зміщень марок (реперів) у часі;
- інші графіки, діаграми, таблиці, якщо вони передбачені ПВГР;
- результати моніторингу будівель та споруд, що знаходяться на території спостережень;
- висновки.

5.3.14 Геодезичний моніторинг будівель та споруд в процесі будівництва та експлуатації.

Геодезичний моніторинг будівель та споруд в процесі будівництва та експлуатації необхідно виконувати згідно вимог ДБН В.1.3-2. Точність вимірювань повинна відповідати ГОСТ 24846 та діючим галузевим інструкціям.

5.3.15 Інженерно-геодезичні вишукування для забезпечення планування територій

5.3.15.1 Інженерно-геодезичні вишукування для забезпечення планування територій повинні забезпечувати розроблення:

- генеральних планів населених пунктів – на основі інженерно-топографічних планів масштабів 1:5 000, 1:2 000;
- планів зонування територій – на основі інженерно-топографічних планів масштабів 1:5 000, 1:2 000;
- детальних планів території – на основі інженерно-топографічних планів масштабу 1:5 000...1:500.

5.3.15.2 Інженерно-геодезичні вишукування виконуються методами дистанційного зондування Землі (ДЗЗ), аерофотозйомки, наземної зйомки з формуванням інженерної цифрової моделі місцевості точності відповідного масштабу.

5.3.15.3 Матеріали дистанційного зондування Землі повинні використовуватись для вишукувань у масштабах 1:5 000, 1:2 000, контролюватись та доповнюватись наземною зйомкою.

5.3.15.4 Результати інженерно-геодезичних вишукувань для забезпечення територіального планування складаються у вигляді технічного звіту.

5.3.16 Інженерно-геодезичні вишукування на стадії розроблення ескізного проекту (ЕП), техніко-економічного обґрунтування (ТЕО) або техніко-економічного розрахунку (ТЕР), містобудівного розрахунку

5.3.16.1 Інженерно-геодезичні вишукування для розроблення ЕП, ТЕО, ТЕР виконуються, як правило, з використанням архівних матеріалів (зйомок минулих років) та їх оновленням (за необхідності).

5.3.16.2 За відсутності архівних матеріалів створюються опорна зйомочна геодезична мережа, інженерно-топографічні плани масштабів 1:5 000...1:500.

5.3.16.3 У випадку проектування об'єктів класу наслідків (відповідальності) СС3 та IV-V категорій складності виконуються спостереження за небезпечними природними або техногенними процесами.

5.3.17 Інженерно-геодезичні вишукування на стадії розроблення проекту або робочого проекту

5.3.17.1 Інженерно-геодезичні вишукування для розроблення робочого проекту будівництва чи реконструкції об'єктів будівництва повинні забезпечити вихідними даними розроблення:

- проекту інженерної підготовки будівельного майданчику з вказівкою будівель та споруд, що підлягають знесенню;
- генерального плану об'єкту;
- проектів будівель та споруд;
- проекту інженерних комунікацій;
- проекту вертикального планування майданчику;
- проекту інженерного захисту будівель, споруд та комунікацій від небезпечних природних та техногенних процесів.

5.3.17.2 До складу інженерно-геодезичних вишукувань для розробки РП входять:

- збір та систематизація архівних картографічних матеріалів, матеріалів землеустрою, даних по державних геодезичних мережах;
- створення (оновлення) опорної геодезичної мережі та зйомочної мережі;
- створення інженерно-топографічних планів в масштабах 1:1 000...1:200;
- складання інженерної цифрової моделі місцевості (ІЦММ);
- інженерно-гідрографічні роботи;
- геодезичне забезпечення інженерно-геологічних вишукувань.

5.3.17.3 Для розробки проектів будівництва (реконструкції) об'єктів класу наслідків (відповідальності) СС3 та IV-V категорій складності додатково виконують:

- визначення координат кутів капітальних будівель (споруд), елементів залізничних колій, колодязів (камер), опор інженерних комунікацій;
- детальне обстеження та детальна зйомка інженерних комунікацій (споруд), опор та колодязів;
- створення інженерно-топографічних планів у масштабі 1:200 (на визначених проектувальником ділянках);
- зйомка фасадів будівель;
- зовнішні обміри будівель та технологічних споруд;
- геодезичні спостереження за осіданням та деформаціями будівель та споруд;
- геодезичне забезпечення інженерно-геологічних та інженерно-гідрогеологічних спостережень та досліджень.

5.3.17.4 Розходження довжин стін будівель, отримані при обмірах й обчислені по координатах, не повинні перевищувати 10 см при довжинах стін менше 100 м та 1/1000 при довжинах стін більше ніж 100 м.

5.3.17.5 За результатами детального обстеження необхідно складати ескізи колодязів (камер) у масштабах 1:50...1:20 та опор у масштабах 1:200...1:20, або фотографії з вказівкою розмірів.

5.3.18 Інженерно-геодезичні вишукування на стадії розроблення робочої документації (РД) виконуються:

- при консервації та поновленні будівництва об'єктів;
- при зміні та деталізації проектних рішень;
- при потребі у додаткових вишукуваннях (збільшенні площі будівництва об'єкту тощо).

5.3.19 Інженерно-геодезичні вишукування на стадії будівництва об'єкту (геодезичне забезпечення будівництва)

5.3.19.1 До складу інженерно-геодезичних вишукувань на стадії будівництва об'єкту входять:

- створення геодезичної розмічувальної мережі для будівництва;
- геодезичний контроль точності геометричних параметрів будівель (споруд);
- геодезичний моніторинг будівель (споруд) – за необхідності.

5.3.20 Інженерно-геодезичні вишукування на стадії прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів

5.3.20.1 До складу інженерно-геодезичних вишукувань на стадії прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів входять:

- виконавча (контрольна) топографічна зйомка території;
- виконавча (контрольна) зйомка фактичного розташування інженерних мереж.

5.3.20.2 У випадку прийняття в експлуатацію самочинно збудованих об'єктів (інженерних мереж) необхідно виконувати виконавчу (контрольну) зйомку фактичного положення будівель, споруд та інженерних мереж.

5.3.20.3 За результатами виконавчої (контрольної) зйомки складається технічний звіт, до якого входять інженерно-топографічний план у вигляді ІЦММ, геодезичні схеми фактичного розташування інженерних мереж.

5.3.21 Інженерно-геодезичні вишукування на стадії експлуатації об'єктів

До складу інженерно-геодезичних вишукувань на стадії експлуатації об'єктів входять:

- спостереження за осіданням та деформаціями (геодезичний моніторинг) будівель та споруд;
- спостереження за небезпечними природними та техногенними процесами.

5.4 Трасування лінійних споруд

5.4.1 Трасування лінійних об'єктів виконують з метою визначення та закріплення на місцевості проектного положення осі траси лінійної споруди, ділянок технічних споруд і осей трас лінійних споруд інженерного забезпечення, в разі їх розміщення за межами смуги траси основної споруди. Трасування лінійних споруд виконуються у складі інженерно-геодезичних вишукувань трас лінійних споруд відповідно до технічного завдання у два етапи (камеральні та польові роботи) і включають:

- збір, аналіз та комп'ютерну обробку наявних фондових картографо-геодезичних матеріалів, даних про державні та опорні геодезичні мережі;
- трасування в камеральних умовах та попередній вибір варіантів проходження траси;

- рекогносцировку та обстеження варіантів проходження траси;
- попередні погодження варіантів проходження траси;
- оцінку та кінцевий вибір оптимального варіанту проходження траси;
- трасування в польових умовах (винос траси в натуру на місцевості);
- оновлення інженерно-топографічних планів в межах ширини смуги зйомки вздовж траси;
- створення планово-висотної геодезичної мережі;
- створення та оновлення інженерно-топографічних планів ділянок переходів через водойми та потоки вздовж траси, переходів через залізниці, автомобільні дороги тощо;
- інженерно-геодезичне забезпечення інших видів інженерних вишукувань траси;
- складання науково-технічного звіту з текстовими та графічними додатками.

5.4.2 Трасування в камеральних умовах та попередній вибір варіантів траси лінійних споруд повинні виконуватись на цифрових топографічних планах масштабу 1:10 000 з використанням матеріалів дистанційного зондування Землі (ДЗЗ). На складних ділянках необхідно створювати інженерно-топографічні плани в масштабах 1:5 000...1:2 000 (1:1 000 при трасуванні в пересіченій місцевості, в гірських та передгірських районах).

5.4.3 Рекогносцировка та обстеження варіантів проходження траси повинні забезпечити:

- виявлення відповідності реальних природних умов прийнятими при камеральному трасуванні;
- уточнення ділянок, де необхідно провести детальне обстеження варіантів проходження траси;
- уточнення об'ємів та технології виконання інженерно-геодезичних вишукувань по трасі.

Рекогносцировку необхідно проводити за всіма варіантами проходження траси, використовуючи необхідні наземні методи.

5.4.4 Склад та зміст інженерно-геодезичних вишукувань для проектування, будівництва та реконструкції лінійних споруд (залізних та автомобільних доріг, магістральних трубопроводів, ліній електропередач, зв'язку тощо) повинні відповідати вимогам галузевих нормативних документів.

5.4.5 До складу звітної документації за результатами камерального трасування та польових обстежень варіантів проходження траси входять:

- інженерно-цифрова модель смуги місцевості варіантів проходження траси;
- інженерно-топографічні плани складних ділянок проходження траси;
- поздовжні профілі варіантів проходження траси;
- каталог координат та висот пунктів зйомочної геодезичної мережі;
- документи попереднього погодження варіантів проходження траси;
- матеріали інженерно-геодезичного забезпечення інших видів інженерних вишукувань траси;
- науково-технічний звіт про виконані роботи.

5.4.6 Польові роботи з трасування проводяться на заключній стадії інженерно-геодезичних вишукувань трас лінійних споруд. Геодезичною основою для польового трасування (виносу в натуру кінцевого варіанту проходження траси) служать планово-висотні магістральні ходи. Всі наступні геодезичні роботи з розмічування виконуються від винесеної в натуру траси. До складу робіт при польовому трасуванні кінцевого варіанту проходження траси входять:

- рекогносцировка та обстеження складних ділянок проходження траси;
- визначення координат точок осі траси супутниковими (ГНСС) методами або прокладанням теодолітних ходів за віссю траси з використанням електронних тахеометрів, з закріпленням початку і кінця траси, кутів повороту, ствірних точок мостових переходів тощо;
- прив'язка траси до пунктів геодезичної основи;
- прив'язка кутів повороту траси до елементів ситуації;
- розбивка та закріплення пікетажу, елементів кривих, поперечних профілів траси;
- нівелювання (геометричне, тригонометричне) за віссю траси та поперечників;
- закріплення траси на місцевості;
- створення планово-висотної геодезичної мережі;
- зйомка поперечників на пікетних та всіх плюсових точках траси;
- зйомка поперечних профілів за осями водопропускних труб;
- створення та оновлення інженерно-топографічних планів смуги місцевості вздовж траси, ділянок переходів через водойми та потоки, переходів через залізні та автомобільні дороги, площадок під окремі споруди тощо;
- камеральна обробка польових матеріалів;
- складання плану траси, поздовжнього та поперечних профілів;
- інженерно-геодезичне забезпечення інших видів інженерних вишукувань.

5.4.7 В процесі польового обстеження проходження траси виконуються уточнення наміченого положення траси, яке включає:

- збір відомостей про інженерні комунікації, що перетинають трасу;
- оновлення інженерно-топографічних планів.

5.4.8 На території населених пунктів та промислових підприємств замість польового трасування повинні створюватись великомасштабні інженерно-топографічні плани смуги місцевості уздовж вибраного варіанту проходження траси.

5.4.9 При польовому трасуванні повинні бути закріплені на місцевості характерні точки траси, а також пункти планово-висотної геодезичної мережі. Схему та кроки закріплених знаків необхідно здати замовнику за актом.

5.4.10 Приймання траси та польових матеріалів проводиться в установленому порядку, відповідно до діючої в організації системи якості.

5.4.11 Інженерна цифрова модель місцевості для автоматизованого проектування лінійних споруд складається за даними польових вишукувань по трасі та польового трасування.

5.4.12 До складу звітної документації за результатами польового трасування входять:

- інженерна цифрова модель смуги місцевості проходження траси (в форматі 3D);
- план траси з позначенням магістрального ходу;
- схема планово-висотної геодезичної мережі;
- інженерно-топографічні плани (в цифровому та графічному видах) смуги місцевості проходження траси та ділянок для проектування переходів, технологічних споруд тощо;
- поздовжні та поперечні профілі траси;
- матеріали контрольної зйомки підземних та надземних комунікацій, що перетинають трасу;
- каталоги координат та висот пунктів зйомочної геодезичної мережі, матеріали обчислень, зрівнювання та оцінка точності;
- схеми та кроки закріплених знаків на місцевості уздовж проходження траси;
- акти погодження вибору траси;
- акти здачі закріплених знаків;
- матеріали з інженерно-геодезичного забезпечення інших видів вишукувань;
- науково-технічний звіт про виконані роботи.

5.4.13 При виконанні лінійних вишукувань застосування супутникових ГНСС технологій – обов'язкове.

5.4.14 По закінченні будівництва (реконструкції) трас лінійних споруд необхідно виконувати виконавчу (контрольну) геодезичну зйомку.

5.5 Інженерно-гідрографічні роботи

5.5.1 Інженерно-гідрографічні роботи на річках, морях, озерах та водосховищах включають:

- створення опорної та зйомочної геодезичних мереж;
- створення та оновлення інженерно-топографічних планів прибережної смуги;
- руслову зйомку (зйомку поперечників);
- проміри глибин;
- нівелювання водної поверхні;
- координування та обстеження підводних об'єктів;
- розмічування та прив'язку свердловин, геофізичних точок, інші спеціальні роботи.

5.5.2 До складу звітної документації інженерно-гідрографічних робіт входять:

- ситуаційний план з позначеною ділянкою вишукувань;
- схема планово-висотної геодезичної мережі;
- інженерно-топографічні плани масштабів 1:5 000...1:200 прибережної смуги, гідротехнічних споруд, ділянок перетину з лінійними об'єктами;
- повздовжні та поперечні профілі водної поверхні;
- схеми розташування галсів промірів глибин;
- батиметричні плани;
- каталоги координат опорної та зйомочної геодезичної мережі, матеріали обчислень, зрівнювання та оцінка точності;
- схема та кроки закріплених пунктів;
- науково-технічний звіт про виконані роботи.

6 ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНІ ВИШУКУВАННЯ

6.1 Загальні положення

6.1.1 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.

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

6.1.3 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.

6.1.4 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.

6.1.5 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).

6.2 Комплексні інженерно-геологічні вишукування

6.2.1 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.

6.2.2 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.

6.2.3 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.

6.2.3.1 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.

6.2.4 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.

6.2.5 Бурові та гірничопрохідницькі роботи виконують для отримання інформації про склад ґрунтів і умови їх 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.

6.2.5.1 Розміщення, кількість і глибину гірничих виробок (закопуш, розчисток, канав, 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).

6.2.5.2 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).

6.2.5.3 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.			

6.2.5.4 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.

6.2.5.5 Для оконтурення невитриманих у плані ліній 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 окремі фундаменти (опори) допускається встановлювати відстані між виробками менше, ніж 20 м.

6.2.5.6 Глибини гірничих виробок при вишукуванні 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.

6.2.5.7 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.

6.2.5.8 Глибину гірничих виробок для пальових фундаментів у нескельних ґрунтах приймають нижче проектової 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 проектової глибини занурення нижнього кінця паль не менше, ніж на 10 м.

Глибину гірничих виробок при обпиранні або зануренні паль у скельні ґрунти приймають нижче проектової 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.

6.2.5.9 На ділянках огорожувальних 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.

6.2.5.10 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.

6.2.5.11 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).

6.2.5.12 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.

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

6.2.5.14 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 IIIа).

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.

6.2.5.15 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.

6.2.5.16 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, пилуватих 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.

6.2.6 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.

6.2.6.1 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);
- прогнозну 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.

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

6.2.6.3 **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) проекрованої 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.

6.2.6.4 Польові 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 пільовій 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.

6.2.6.5 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.

6.2.6.6 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:

6.2.6.6.1 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 блюдців, 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; пилуватість, 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 розміщують 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 проектуванні 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;

6) 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;

6.2.6.6.2 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 склади, 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 проєктованих 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.

6.2.6.6.3 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 вишукуванні 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 вишукуванні 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;

6.2.6.6.4 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 вилугування 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 вилугування солей;
- гідрохімічні умови (мінералізація та хімічний склад підземних вод, їх розчинювальна здатність відносно засолених ґрунтів, характер можливого переміщення води в ґрунтах, зміни хімічного складу підземних вод у процесі засолення або розсолення ґрунтів);
- 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 вилугуванням 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 відносно 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 ліній, 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 необхідному стані, необхідно враховувати практично повний винос зазначених солей при обводнюванні основи проектованих 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 пилюватих 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;

6) 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;

6.2.6.6.5 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, пилюватих 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).

6.2.6.6 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.

3 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.

6.2.6.6.7 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.

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

6.2.7.1 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).

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

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

6.2.7.4 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.

6.2.7.5 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.

6.2.7.6 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.

6.2.7.7 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.

6.2.7.8 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.

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

6.2.7.10 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.

6.2.7.11 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.

6.2.7.12 З огляду на складність та багатфакторність 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 проектного будівництва. Межі досліджуваної території обґрунтовуються у програмі вишукувань.

6.2.7.13 Стан території (споруди) за умовами підтопленості визначається на початкових стадіях вишукувань, що дає можливість скоригувати склад і обсяги подальших вишукувальних 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.

6.2.7.14 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.

6.2.7.15 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.

6.2.7.16 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 слабкопроникних порід з низькою водовіддачею, що спричиняє формування зон надмірного зволоження та повного водонасичення;
- наявність у вертикальному розрізі прошарків слабкопроникних 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.

6.2.7.18 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 наливних 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.

6.2.7.19 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.

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

6.2.7.21 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.

6.2.7.22 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.

6.2.7.23 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.

6.2.7.24 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 змінення у часі;
- коефіцієнт нестачі водонасичення.

6.2.7.25 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.

6.2.7.26 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 товщ, 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.

6.2.7.27 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.

6.2.7.28 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.

6.2.7.29 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.

6.2.7.30 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.

6.2.7.31 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.

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

6.2.7.33 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.

6.2.7.34 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 проектової діяльності.

6.2.7.35 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.

6.2.7.36 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 проектової 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.

6.2.8 **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.

6.2.9 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):

6.2.9.1 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 карстових 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	A
від 10 до 20	Б
від 3 до 10	В
до 3	Г

6) 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 карстової товщі;
- картування карстових порожнин, зруйнованих і розущільнених зон у карстовій товщі покривних порід;
- вивчення тріщинно-карстових вод;

- визначення змінюваності фізико-механічних властивостей гірських порід (карстових та покривних);
 - вивчення напружено-деформованого стану масиву гірських порід у межах карстової 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: кушові відкачування з декількома променями спостережних свердловин; кушові 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 карстової 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-гідрогеологічної 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;

6.2.9.2 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), гідрогеологічні 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.

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

1) на основі інженерно-геологічних вишукувань виконують:

- інженерно-геологічне районування території за небезпекою 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 обвально-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 вишуквальних 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 прилеглий 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;

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

6.2.9.4 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:

сотні
тисячі
десятки тисяч
сотні тисяч
мільйони
десятки мільйонів

масштабність процесу:

малий
середній
великий
дуже великий
величезний
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 вишукуваннях 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;

6) у звіті про вишукувальні 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;

6.2.9.5 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 вишукувальних 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 прилеглої узбережжя 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 берегоформувальні 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.

6.2.9.6 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

грунтів за сейсмічними властивостями згідно з табл.1.1 ДБН В.1.1-12 у звіті про вишукувальні роботи.

6.2.10 Камеральне опрацювання матеріалів включає опис, аналіз та модельне відображення інформації про геологічну будову, властивості ґрунтів, 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.

6.2.10.1 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.

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

6.3 Інженерно-геологічні вишукування для реконструкції

6.3.1 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.

6.3.2 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.

6.3.3 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, документів 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.

6.3.4 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.

6.3.5 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.

6.3.6 Проводячи польові вишуквальні 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 вишуквальних робіт.

6.3.7 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).

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

6.3.9 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.

6.3.10 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.

6.3.11 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.

6.3.12 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.

6.3.13 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.

6.3.14 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.

6.3.15 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.

6.3.16 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)».

6.4 Інженерно-геологічні вишукування в процесі 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.

6.5 Інженерно-геологічні вишукування для підземного будівництва

6.5.1 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.

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

6.6 Інженерно-геологічні вишукування у складних умовах

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

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

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

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

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

6.6.5 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.

6.6.6 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.

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

6.6.8 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.

6.7 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

7.1 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.

7.2 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.

7.3 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.

7.4 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.

7.5 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.

7.6 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).

7.7 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).

7.8 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.

7.9 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 теплого 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 замінювати 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.

7.10 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, відмітки 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 відсутність спостережень на стаціонарних гідрологічних постах.

При відсутності 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).

7.11 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 використані, 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.

7.12 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.

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

8 ВИШУКУВАННЯ ДЛЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

8.1 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.

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

При розробці програми робіт враховується наступне:

- 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;
- 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».

8.3 На ділянках планованого будівництва об'єктів невиробничого призначення визначаються:

- а) параметри шуму;
- б) параметри електромагнітних випромінювань;
- в) час інсоляції;

8.4 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).

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

8.6 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.

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

9 СПЕЦІАЛІЗОВАНІ ВИШУКУВАННЯ

9.1. 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.

9.2. 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.

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

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

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

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

ДОДАТОК А
(обов'язковий)

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

Шифр замовлення _____

ЗАТВЕРДЖУЮ

МП

найменування організації замовника

підпис керівника

прізвище

число

місяць прописом

20 ____ р.

рік

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

1. Повне найменування об'єкта _____
2. Місцерозташування й межі району (ділянки) _____
3. Замовник _____
4. Технічна характеристика проектного об'єкта та стадія проектування _____
5. Детальність і повнота відображення ситуації об'єкта _____
6. Точність визначення просторового положення елементів ситуації (масштаб) _____
7. Спеціальні вимоги _____
8. Перелік звітних матеріалів, зразки форм їх подання у випадку виконання спеціальних видів робіт _____
9. Відомості про наявність матеріалів вишукувань минулих років _____
10. Додатки _____

Головний інженер проекту _____

підпис

прізвище

тел. _____

Відповідальний представник виконавця _____

тел. _____

посада

прізвище

ДОДАТОК Б
(довідковий)

**УНІФІКОВАНІ КАТЕГОРІЇ СКЛАДНОСТІ УМОВ ПРИ ВИКОНАННІ ІНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧНИХ ВИШУКУВАНЬ ДЛЯ
БУДІВНИЦТВА**

Фактори	I	II	III	IV	V
1	2	3	4	5	6
Ухил місцевості	до 0,01	0,01...0,025	0,025...0,035	0,035...0,07	більше 0,07
Пересіченість місцевості	степова, лісостепова відкрита місцевість із невеликою кількістю великих контурів; кількість штативів на 1 км ходу нівелювання – 5...7, пікетів на 1 га зйомки – 16...25	відкрита рівнинна або пагорбкувата місцевість зі значною кількістю чітко виражених форм рельєфу та ситуації, відкрите легкопрохідне болото; кількість штативів на 1 км ходу – 10...12, пікетів на 1 га – 26...50	напівзакрита рівнинна або пагорбкувата місцевість, пересічена балками і ярами з дрібними формами рельєфу та великою контурністю; відкрите болото середньої прохідності; відкрита гірська місцевість з рельєфом середньої складності; кількість штативів на 1 км ходу – 15...20, пікетів на 1 га – 51...80	рівнинна або пагорбкувата місцевість, сильно пересічена балками і ярами; гірська місцевість із простими формами рельєфу; відкрите важкопрохідне болото; території промислових і будівельних майданчиків з великою кількістю контурів; кількість штативів на 1 км ходу – 25...30, пікетів на 1 га – 81...120	гірська місцевість зі складними формами рельєфу; високогірні райони, напівзакриті із сильно розчленованим рельєфом, з відносними перевищеннями більше 0,5 км; території промислових і будівельних майданчиків, кар'єрів відкритої розробки корисних копалин з великою кількістю контурів; кількість штативів на 1 км ходу – 32...35, пікетів на 1 га – більше 120
Забудова, насадження дерев	щільність забудови до 20 відсотків; незначна кількість елементів благоустрою та ситуації	щільність забудови 20...30 відсотків; будівлі простої конфігурації, значна кількість елементів благоустрою та ситуації; міські сквери, сади та парки без подеревної зйомки	щільність забудови 30...40 відсотків; будівлі складної конфігурації; міста та селища з невеликою кількістю високих будинків і деревонасадженнями висотою 10...15 м, місцями з підліском або густим чагарником; приміські зони великих міст; промислові та будівельні майданчики із середньою забудованістю	щільність забудови 40...50 відсотків; будівлі складної конфігурації, велика кількість елементів благоустрою та ситуації; міські сквери, сади та парки нескладної конфігурації за умови подеревної зйомки	щільність забудови понад 50 відсотків; будови складної конфігурації з великою кількістю елементів благоустрою та ситуації; великі промислові центри; міські сквери, сади та парки з великою кількістю дрібних елементів ситуації, а також чагарнику та інших насаджень, що підлягають подеревній зйомці; головні магістралі великих міст

Закінчення таблиці

1	2	3	4	5	6
Рух транспорту та пішоходів, інші перешкоди	дороги з незначним рухом транспорту	дороги та вулиці міст, селищ, промислових і будівельних майданчиків зі слабким рухом транспорту; незначна кількість котлованів, відвалів тощо	рух транспорту та пішоходів середньої інтенсивності; діючі промислові та будівельні майданчики з наявністю котлованів, відвалів	вулиці міст із інтенсивним рухом транспорту та пішоходів, що не затрудняє проведення робіт; промислові та будівельні майданчики зі значною контурністю	головні магістралі великих міст із інтенсивним рухом транспорту та пішоходів; задимленість і загазованість атмосфери; діючі великі промислові та будівельні майданчики, діяльність яких викликає порушення безперервності технологічного процесу вишукувань
Інженерні комунікації	до 3 видів мереж; понад 20 колодязів на 1 га, із чіткими зовнішніми ознаками, не потребуючі очищення	3...5 видів мереж; 15...20 колодязів на 1 га, із чіткими зовнішніми ознаками, які не потребують очищення	5...8 видів мереж; 9...14 колодязів на 1 га, зйомка частини мереж вимагає очищення, пошуку зовнішніх ознак і використання приладів пошуку	8...10 видів мереж; 4...8 колодязів на 1 га; зйомка мереж вимагає очищення, пошуку зовнішніх ознак і використання приладів пошуку	понад 10 видів мереж; до 3 колодязів на 1 га; значна кількість зовнішніх ознак вимагає інструментального пошуку з розчищенням колодязів, розкриття окремих прокладок шурфами; загазованість елементів прокладок, що вимагає примусової вентиляції

Примітка. В таблиці по кожній категорії наведено перелік факторів, які визначають ступінь складності умов виконання всіх основних видів топографічних і геодезичних робіт при інженерних вишукуваннях для будівництва, які передбачені Збірником цін на вишукувальні роботи для капітального будівництва.

При виконанні комплексу робіт категорії складності варто встановлювати по сукупності факторів, зазначених у додатку. Якщо який-небудь окремий фактор стосується більш високої категорії за видом робіт, який має визначальну вагу в загальному обсязі, то категорію складності варто встановлювати за цим фактором.

ДОДАТОК В
(рекомендований)

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

1 Загальні відомості

Підстава для проведення робіт.

Цілі та задачі інженерно-геодезичних вишукувань.

Місце розташування району (майданчики, траси), адміністративна підпорядкованість.

Дані про землекористування та землевласників.

Коротка характеристика варіантів майданчиків (трас) та їх порівняльна оцінка за інженерно-геодезичними умовами.

Система координат і висот.

Види й обсяги виконаних робіт, строки їх проведення.

Відомості про виконавця.

2 Коротка фізико-географічна характеристика району (ділянки) інженерних вишукувань

Характеристика рельєфу (у тому числі кути нахилу поверхні).

Геоморфологія, гідрографія.

Відомості про наявність небезпечних природних і техногенних процесів.

3 Топографо-геодезична вивченість району (ділянки) інженерних вишукувань

Забезпеченість території топографічними картами, інженерно-топографічними планами, фотопланами (аеро- і космофотопланами), спеціальними (земле-, лісовпорядними та ін.) планами відповідних масштабів. Найменування організацій-виконавців карт (планів), час і методи їхнього створення (виконання), масштаб і висота перетину рельєфу, система координат і висот.

Технічна характеристика геодезичних, картографічних і топографічних матеріалів. Оцінка можливості використання цих матеріалів і даних стаціонарних геодезичних спостережень (повнота й вірогідність).

Дані про кадастри.

Відомості про геодезичні мережі, включаючи пункти стаціонарних геодезичних спостережень (типи центрів і зовнішніх знаків) із вказівкою їхніх технічних характеристик і можливості використання на основі результатів їхньої оцінки.

4 Відомості про методику та технологію виконаних робіт

Створення (розвиток) опорних (планових мереж 4 класу і мереж згущення 1 і 2 розрядів, нівелірної мережі II, III, IV класів) і планово-висотних зйомочних геодезичних мереж або геодезичних мереж спеціального призначення для будівництва.

Складання та оновлення інженерно-топографічних планів масштабів 1:5000 – 1:200 в цифровій та графічній формах, виконавча (контрольна) зйомка підземних комунікацій, підземних та наземних споруд.

Виконання інженерно-гідрографічних робіт.

Камеральне та польове трасування з вибором конкурентоздатних варіантів трас лінійних споруд.

Координування основних елементів і зовнішні обмірювання будинків (споруд).

Спосіб закріплення геодезичних пунктів і точок на місцевості та їх передавання на нагляд за схоронністю.

Геодезичне забезпечення виконання інших видів інженерних вишукувань (перенесення в натуру та прив'язка гірничих виробок, геофізичних та інших точок інженерних вишукувань).

Виконання геодезичних спостережень і досліджень (у тому числі в районах розвитку небезпечних природних і природно-техногенних процесів) – спостереження за деформаціями основ будинків і споруд, земної поверхні та товщі гірських порід тощо.

Відомості про використання програмних засобів для камеральної обробки результатів геодезичних вимірювань і створення інженерно-топографічних планів (цифрових інженерно-топографічних планів).

Характеристика точності й детальності вишукувальних робіт.

5 Відомості про проведення технічного контролю і приймання робіт

Результати виконаного контролю робіт, а також відомості про метрологічний контроль інструментів та приладів.

6 Висновок

Стислі результати виконаних робіт і їх оцінка, відомості про повноту і якість, відповідність вимогам технічного завдання та програмі інженерних вишукувань, чинним нормативним документам з інженерних вишукувань для будівництва.

Рекомендації щодо проведення наступних інженерно-геодезичних робіт.

ДОДАТОК Г

(обов'язковий)

ВИМОГИ ДО СКЛАДУ ІНЖЕНЕРНО-ТОПОГРАФІЧНИХ ПЛАНІВ

[illegible]

Продовження таблиці						
1	2	3	4	5	6	7
5	Автомобільні та ґрунтові дороги з характеристикою, тунелі, переходи підземні, переїзди, пороми), в тому числі: – світлофори на стовпах; – опори контактної мережі; – кілометрові стовпи; – зупинки транспорту.	+	+	+	+	+
		-	-	+	+	+
		-	-	+	+	+
		+	+	+	+	+
		+	+	+	+	+
6	Назви населених пунктів, вулиць, річок, озер, гір	+	+	+	+	+
7	Залізничні, споруди та пристрої (круги поворотні, платформи, мости, віадуки, тунелі, переїзди, шляхопроводи, пороми), у тому числі: – семафори; – кілометрові та пікетажні стовпи; – стрілки перевідні; – позначки висоти головки рейки	+	+	+	+	+
		+	+	+	+	+
		-	+	+	+	+
		-	-	+	+	+
		-	+	+	+	+
8	Гідрографія, у тому числі: – берегові лінії водойм, водотоків (при ширині їх зображення на плані більше 3 мм – два береги, менше 3 мм – один берег), позначки урізів води, напрям водотоків, смуги берегові зі змінним рівнем, камені, скелі, рослинність водяна, ізобати та їх підписи, горизонталі та їх підписи, глибини водойм, водоспади, пороги, обмілини, межі та площі розливу річок та озер	+	+	+	+	+
9	Гідротехнічні споруди, об'єкти водного транспорту та водопостачання: – канали, пристані, переправи, естакади, споруди водорозподільні, дамби, греблі, берегоукріплення, валики, водовипуски, дюкери, акведуки, водоскиди, тунелі, водозабори, насоси, чигирі, лотки, жолоби, греблі, пости водомірні та футштоки, шлюзи, набережні, пляжі, стінки підпірні, палі, ряжі, льодорізи, моли, маяки, буї, знаки берегової та плавучої сигналізації; – колодязі, свердловини, колонки, гідранти, фонтани, водосховища, башти та баки водонапірні, джерела природні	+	+	+	+	+
		+	+	+	+	+
10	Кордони та межі, що закріплені на місцевості, огорожі ка'мяні, залізобетонні, металеві, дерев'яні, дротяні, інші загорожі	+	+	+	+	+
11	Інженерно-геологічні свердловини, шурфи, точки польових геофізичних, гідрогеологічних, гідрологічних вимірювань та спостережень	+	+	+	+	+
12	Контури зсувів, тріщини та промоїни на зсуві, прояви карсту, та інші прояви небезпечних природних та техногенних процесів	+	+	+	+	+

Продовження таблиці						
1	2	3	4	5	6	7
13	Рослинність, в тому числі: – ліси та лісопосадки (контури, характеристики), просіки, рідколісся, буреломи, ділянки лісу горілі, сухостої, вирубані ділянки; – смуги деревних насаджень; – дерева, що стоять окремо, орієнтирного або культурно-історичного значення; – дерева діаметром 4 см і більше на вулицях, проїздах, площах; – чагарники, окремі, смуги та зарості; – рослинність трав'яна, болотна; – рослинність культурна (сади, городи); – газони; – клумби.	+ + + - + + + + -	+ + + - + + + + +	+ + + + + + + + +	+ + + + + + + + +	+ + + + + + + + +
14	Найменша площа контурів угідь, що підлягає відображенню, кв.мм: – для ділянок, що мають господарську цінність; – для ділянок, що не мають господарської цінності	20 50	20 50	20 50	20 50	10 20
15	Ґрунти та мікроформи рельєфу (піски, поверхні кам'яністі, галькові, глиністі).	+	+	+	+	+
16	Рельєф місцевості, що зображується горизонталями, обриви, ями, кургани, укоси, тераси, яри	+	+	+	+	+
17	Рельєф місцевості, що характеризується тільки позначками висот на спланованих та забудованих територіях міст, промислових підприємств, залізничних станцій, аеродромів, портів (не менше восьми позначок висот характерних точок місцевості на кожному квадратному дециметрі плану), у тому числі: – зриті ділянки, звалища, кар'єри, котловани (по контуру та всередині контуру)	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +
18	Позначки висот, що характеризують територію та будівлі (споруди): – характерні форми рельєфу (вершини, вододіли, перегини схилів, тальвеги тощо); – урізи води водоймищ, річок; – перетини осей вулиць, доріг; – греблі, мости, верх та низ підпірних стінок, укріплених укосів; – тротуари, брівки та дно кюветів, бетоновані лотки, труби на шляхах	+ + + + -	+ + + + -	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +
19	Підземні комунікації (мережі), споруди та пристрої на забудованій території, у тому числі: – водопровід, каналізація, дренаж, газопровід, теплопровід, дренаж, кабелі електричні та зв'язку, колектори та тунелі; – спеціальні трубопроводи; – колодязі, камери та ковери	- - -	- - +	+ + +	+ + +	+ + +

Закінчення таблиці						
1	2	3	4	5	6	7
20	Магістральні мережі та високовольтні кабельні лінії на незабудованій території	+	+	+	+	+
21	Призначення, діаметр та матеріал труб, тип каналів, число кабелів	-	-	+	+	+
22	Позначки висот, що характеризують підземні комунікації	-	-	+	+	+
23	Опори, стовпи та ферми ліній електропередач та ліній зв'язку, підстанції електричні, трансформатори, будки трансформаторні, прожектори ліхтарі, прожектори карликові розподільчі шафи	+	+	+	+	+
		-	+	+	+	+
		-	-	+	+	+
24	Трубопроводи наземні на опорах, у тому числі: – з характеристикою призначення, висоти опор, матеріалу, діаметру та числа трубопроводів	+	+	+	+	+
		-	-	+	+	+
25	Промислові об'єкти, у тому числі: – споруди баштового типу, вишки, щогли, регранслятори, устя шахтних стовбурів, відвали породи, розробки корисних копалин, баки, цистерни, бензоколонки, естакади, крани, естакади, бункери	+	+	+	+	+
26	Інформація, що зображується по додатковому завданню замовника (проектувальника): – межі земельних відводів; – число проводів у лініях електропередачі та зв'язку, габарити та номери опор, відомча належність комунікацій (мереж); – дерева у парках, лісових масивах, присадибних ділянках, всередині кварталів та дворів; – висоти проводів, труб, будівель, споруд, опор, конструкцій тощо, інші технічні характеристики підземних та наземних споруд	+	+	+	+	+
		-	-	+	+	+
		-	-	+	+	+
		-	-	+	+	+
		-	-	+	+	+
Примітка. На інженерно-топографічних планах масштабу 1:200, елементи ситуації (дерева, опори, інженерні комунікації тощо) відображаються у масштабі плану						

Позначення:

- – інформація, що не відображується на інженерно-топографічних планах;
- + – інформація, що відображується на інженерно-топографічних планах.

ДОДАТОК Д
(обов'язковий)

**ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ЩОДО ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ МОДЕЛІ МІСЦЕВОСТІ
ЗА КАРТОГРАФІЧНИМИ ШАРАМИ**

- 1 Шари повинні відповідати об'єктам класифікації згідно класифікатора топографічної інформації, котрі відображаються на топографічних планах масштабів 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000, 1:500.
- 2 При відсутності відповідного об'єкту у класифікаторі допускається розширення класифікатора методом створення похідного об'єкту від існуючого об'єкту або нового об'єкту у класифікаційному утворенні.
- 3 У випадку, коли векторні плани створюються у якості основи визначеної замовником САПР або ГІС (при обґрунтованій необхідності), вимоги до картографічних шарів та графічних примітивів мають бути наведені у технічному завданні на виконання робіт.
- 4 Шари інженерно-топографічного плану, що містять додаткову інформацію, створюються з використанням роздільних знаків:
 ідентифікаційна частина (код об'єкту) x (роздільник частин) (інформаційна частина)
 Приклади:
 - 4.1 Метрична інформація: додаткові позначки висот (даху, вікон, будівельних конструкцій тощо):
 12000000 x ДПВ
 - 4.2 Містобудівна інформація: фактично існуючі інженерні мережі не прийняті в експлуатацію (самочинно збудовані, збудовані з порушенням містобудівних норм тощо):
 (код мережі) x НПЕ
 - 4.3 Кадастрова інформація: межі земельних ділянок, що зареєстровані в Державному земельному кадастрі:
 81200000 x ДЗК
- 5 Колір шару має відповідати кольору об'єкту.
- 6 Кольори об'єктів визначено в умовних знаках до відповідного масштабу (за винятком кольорів інженерних мереж та додаткових об'єктів).
- 7 Кольори шарів (для формату DXF) наведені у таблиці Д.1

Таблиця Д.1 – Кольори шарів для формату DXF

№ з/п	Найменування шару	Колір
1	Електрокабелі	1 (червоний)
2	Водопровід	3 (зелений)
3	Каналізація	22
4	Каналізація зливна	24
5	Газопровід	4 (блакитний)
6	Кабель зв'язку	5 (синій)
7	Тепломережа	5 (синій)
8	Рельєф (горизонталі, природні форми)	42
9	Гідрографія	4 (блакитний)
10	Болота	3 (зелений)
11	Перетин ліній координатної сітки	3 (зелений)
12	Червоні лінії забудови	10 (червоний)
13	Межі земельних ділянок, зареєстровані в ДЗК	10 (червоний)
14	Інші об'єкти	7 (білий)

- 8 Товщина ліній графічних примітивів (лінія, полілінія тощо) повинна відповідати «Умовним знакам для топографічних планів М 1:5 000 - 1:500», або, якщо не зазначена, дорівнювати 0,2 мм.
- 9 Висота шрифтів підписів повинна відповідати «Умовним знакам для топографічних планів М 1:5 000 - 1:500». В разі використання нестандартного шрифту файл шрифту передається разом із файлом ІЦММ.

ДОДАТОК Е
(обов'язковий)

ФОРМА ТА СКЛАД ТЕХНІЧНОГО ЗАВДАННЯ
НА ВИКОНАННЯ ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНИХ ВИШУКУВАНЬ

Шифр замовлення _____

ЗАТВЕРДЖУЮ

МП

найменування організації замовника

підпис керівника

прізвище

число

місяць прописом

20__р.
рік

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			Предбачуваний тип фундаментів	Предбачувана глибина закладення фундаменту, м	Глибина підвальних приміщень, м	Проектоване 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

ДОДАТОК Ж

(обов'язковий)

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 генезису; поверхня похила, слабо розчленована	майданчик (ділянка) у межах декількох геоморфологічних елементів одного генезису; поверхня сильно розчленована
Геологічні фактори в сфері взаємодії будівель і споруд із геологічним середовищем	не більше двох різних за літологією шарів, що залягають горизонтально або слабо похило (ухил не більше 0,1); потужність витримана за простяганням; незначний ступінь неоднорідності шарів за показниками властивостей ґрунтів, що незакономірно змінюються в плані й за глибиною; скельні ґрунти залягають із поверхні або перекриті малопотужним шаром нескількох ґрунтів	не більше чотирьох різних по літології шарів, що залягають похило або з виклинцюванням; потужність змінюється закономірно; закономірна зміна характеристик ґрунтів у плані або за глибиною; скельні ґрунти мають нерівну покрівлю і перекриті нескількома ґрунтами	більше чотирьох різних за літологією шарів; потужність різко змінюється; лінзоподібне залягання шарів; значний ступінь неоднорідності за показниками властивостей ґрунтів, що незакономірно і (або) закономірно змінюються в плані або за глибиною; скельні ґрунти мають сильно розчленовану покрівлю і перекриті нескількома 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 напором, територія потенційно підтоплювана	горизонти підземних вод не витримані за проляганням і потужністю, з неоднорідним хімічним складом; місцями складне чергування водоносних і водотривких порід; напори підземних вод змінюються за проляганням; територія підтоплюється або вже підтоплена й потрібні заходи захисту
Геологічні процеси, що негативно впливають на умови будівництва і експлуатації будівель і споруд	відсутні, районна сейсмічність < 6 балів	мають обмежене поширення, районна сейсмічність < 6 балів, ділянки ≤ 6 балів	мають велике поширення і вирішально впливають на проектування та будівництво, районна сейсмічність ≥ 6 балів, ділянки > балів
Специфічні ґрунти в сфері взаємодії будівель і споруд із геологічним середовищем	відсутні	не роблять істотного впливу на вибір проектних рішень; мають витримане залягання	вирішально впливають на вибір проектних рішень; ускладнюють будівництво й експлуатацію

* **Примітка:** Категорії інженерно-геологічних умов встановлюють 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 проєктовані 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 палями, 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	прогнозні (пошуковий прогноз)	допустимі (нормативні)		
1	2	3	4	5	6
Зсуви	$K_{cm} > 1,25$ (коефіцієнт стійкості)	$K_{cm} > 1,25$	$K_{cm} \geq 1,25$	ІІІ, ризик слабкий	Заходи не потрібні
	$K_{cm} \leq 1,25$	$K_{cm} < 1,00$	$K_{cm} \geq 1,25$	ІІІа, 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
	$K_{cm} < 1,0$	$K_{cm} < 1,00$	$K_{cm} \geq 1,25$	ІІІб, екстремальна ситуація	Заходи щодо евакуації населення й відновлення нормативної стійкості схилу
Обвали	Крутість схилу < 60 град.	< 60 град.	< 60 град.	ІІІ, ризик слабкий	Заходи не потрібні
	≥ 60 град., є сліди обвалів	≥ 60 град.	< 60 град.	ІІІа, ризик істотний	Терасування, обмежене використання
	> 60 град., обвали є частими	> 60 град., обвали є частими	< 60 град.	ІІІб, екстремальна ситуація	Не придатні для забудови, відселення людей
Селі	Крутість схилу < 30 град.	< 30 град.	< 30 град.	ІІІ, ризик слабкий	Заходи не потрібні
	≥ 30 град.	≥ 30 град. при водонасиченні ґрунтів	< 30 град.	ІІІа, 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	ІІІб, екстремальна ситуація	Відселення людей, селедуки на шляхах
Лавини	Крутість схилу < 6 град.	< 6 град.	< 6 град.	ІІІ, ризик слабкий	Заходи не потрібні
	6...20 град.	6...20 град., сходи лавин можливі	< 6 град.	ІІІа, 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.	ІІІб, 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	ІІІ, ризик слабкий	Заходи не потрібні
	> 2 град., ознаки утворення ярів, лесові ґрунти	> 2 град., ознаки утворення ярів	≤ 2 град., ярів немає	ІІІа, ризик істотний	Організація поверхневого стоку (нагірні канави, 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	ІІІб, 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	ІІІ, 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	ІІІа, ризик істотний	Облаштування берегозахисних споруд, підсипання 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	ІІІб, 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	ІІІ, ризик слабкий	Заходи не потрібні
	Є дані про затоплення заплави	Затоплення можливе	Імовірність ≤ 1 відсоток	ІІІа, ризик істотний	Обмеження зони забудови. Підсипання (намив) території. Облаштування захисних споруд
	Територія періодично затоплюється	Імовірність затоплення вище норми	Імовірність ≤ 1 відсоток	ІІІб, екстремальна ситуація	Відселення людей, обмеження використання
Підтоплення	РГВ глибше 5,0 м	$> 5,0$ м	$> 2,0$ м	ІІІ, ризик слабкий	Заходи не потрібні
	РГВ глибше 5,0 м	$\leq 1,5$ м	$\geq 2,0$ м	ІІІа, 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	ІІІб, 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	ІІІ, ризик слабкий	Заходи не потрібні
	Наявність карстових провалів, воронок у районі забудови	Можливі провали	Не допускається	ІІа, 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	ІІб, 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	ІІІ, ризик слабкий	Заходи не потрібні
	Наявність провалів і осідань поверхні	Можливі прояви	Не допускається	ІІа, ризик істотний	Заліковування порожнеч, дренажування, закріплення ґрунтів тощо. Конструктивні заходи, пристрій відрізних стінок тощо.
	Провали в межах забудови	Розвиток воронок і нових провалів	Не допускається	ІІб, екстремальна ситуація	Відселення людей. Виконання спеціальних заходів
Дегідратаційно-гравітаційне осідання	Відкачка підземних вод не виконується	Відкачка не планується	Допускається регульована відкачка	ІІІ, ризик слабкий	Заходи не потрібні
	Зміна відміток поверхні при відкачці підземних вод	Можливі перевищення припустимих меж	Допускається в нормативних межах	ІІа, 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	ІІб, екстремальна ситуація	Припинення відкачки
Сейсмічні впливи	Сейсмічність ≤ 6 балів	≤ 6 балів	≤ 6 балів	ІІІ, ризик слабкий	Заходи не потрібні
	> 6 балів	7...9 балів	≤ 6 балів	ІІа, ризик істотний	Інженерна підготовка території (дренажування). Облаштування ґрунтових подушок з великоуламкових (щебенистих) порід. Конструктивні заходи
	> 9 балів	9...10 балів	≤ 6 балів	ІІб, екстремальна ситуація	Відселення людей або розробка особливих заходів щодо захисту
Примітка. Бали наведено з урахуванням заданої ймовірності					

Закінчення таблиці

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 $\varepsilon_{sw} < 5$ відсотків	Відносне набухання $\varepsilon_{sw} < 4$ відсотка	Відносне набухання $\varepsilon_{sw} < 4$ відсотка	III, ризик слабкий	Заходи не потрібні
	Відносне набухання $\varepsilon_{sw} > 4$ відсотка Тиск набухання $p_{sw} > 0,2$ МПа	$\varepsilon_{sw} > 4$ відсотка $p_{sw} > 0,2$ МПа відносні зміщення перевищать припустимі	$\varepsilon_{sw} < 5$ 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	$\varepsilon_{sw} \geq 5$ 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 мульди 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

ДОДАТОК И

(рекомендований)

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 (ущільнені трамбуванням, закріплені хімічними сполуками, закріплені термічним впливом, ущільнені попереднім навантаженням);

И.1.3 Штучні ґрунтові основи (ґрунтові подушки, ґрунтонабивні палі, буроін'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 Захисні споруди (екрани, канали, дренажі).

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

Критерії оцінки	Категорії складності		
	1	2	3
Планування території і влаштування котловану	планування або підсилення на висоту менше 2 м; глибина котловану менше 3 м, без або із простим кріпленням укосів	планування висотою 2...5 м відсіпані насухо з ущільненням або гідронамивом ґрунтів; глибина котловану 3...12 м з консольними, розпірними й іншими огорожувальними конструкціями	планування висотою більше 5 м з ущільненням ґрунтів, влаштування екологічного екрана; глибина котловану більше 12 м із огорожувальними анкерними багатоярусними конструкціями, у вигляді «стіл у ґрунті» тощо
Будівельне водозниження, дренажування	без водозниження, відкритий водовідлив	водозниження голкофільтрами, протифільтраційні конструкції, пристіновий дренаж	складні системи водозниження, протифільтраційних конструкцій, дренажів
Вид основ	природне на ґрунтах природної будови	штучне: ґрунтові подушки, поверхневе ущільнення трамбуванням, вібрацією	штучне: на основі бурозмішувальних технологій, армоване бетонними, щебеневими палями, хімічно закріплене 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 змінюваності навантажень менший 1,2	стовпчасті, стрічкові, перехресні стрічкові, плитні під колони; палі: забивні 8...15 м, буронабивні 6...15 м, набивні 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 змінюваності навантажень 1,2...1,4	стрічкові, перехресно-стрічкові, плитні, пальово-плитні; палі: забивні більше 15 м, буронабивні більше 15 м, набивні більше 12 м; навантаження: прогонове більше 1 000 кН/м, зосереджене більше 5 000 кН/м ² , середнє більше 200 кН/м ² . Коефіцієнт змінюваності навантажень більший 1,4
Можливість негативного впливу на існуючу забудову	у зоні впливу споруджуваної будівлі відсутні будинки й споруди	у зоні впливу споруджуваної будівлі – будинки і споруди знаходяться на відстані більше 5 м	близьке розташування, 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

ДОДАТОК К

(рекомендований)

ГЕОФІЗИЧНІ МЕТОДИ В КОМПЛЕКСІ ВИШУКУВАЛЬНИХ РОБІТ

Завдання досліджень	Комплекс геофізичних методів	
	основні	допоміжні
1	2	3
Інженерно-геологічні вишукування		
1 Рельєф покрівлі 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; – геополяритонний	ВЕЗ МДС; ВЕЗ ВП; ЧЕМЗ; ВСП; безперервне сейсмоакустичне профілювання на акваторіях
3 Місце розташування, глибина залягання і форми локальних неоднорідностей		
– зона тріщинуватості та тектонічних порушень;	ГПЗ, ВЕЗ УО; ВЕЗ МДС; КВЗ; ПП; МПХ; ВСП; сеймопросвічування міжсвердловинного простору, витратометрія, різні види каротажу; еманційно-газова зйомка	ВЕЗ ВП; ВЕЗ МДС; радіохвильове просвічування; радіокип; ДЕМП; магніторозвідка; термометрична зйомка
– карстові порожнини і підземні виробки;	ГПЗ; ЕП; ВЕЗ; КВЗ; ВСП; расходометрія, резистивіметрія	сейсмоакустичне просвічування; радіохвильове просвічування, гравірозвідка
– поховані останці та локальні переаглиблення в скельній основі;	ГПЗ; ВЕЗ УО; ВЕЗ МДС; ЕП; гравірозвідка, магніторозвідка	ДЕМП; сейсмічне просвічування
– льоди і сильнольодисті ґрунти;	ГПЗ; ЕП; ВЕЗ МДС; МПХ; різні види каротажу	ВЕЗ ВП; ДЕМП; ЧЕМЗ; мікромагнітна зйомка; гравірозвідка
– міжмерзлотні води і талики	ГПЗ; ЕП; ВЕЗ МДС; МПХ; термометрія	ПП; ВЕЗ ВП
4 Вивчення геологічних процесів і їх змін:		
4.1 Напружений стан ґрунтового масиву	ГПЗ; РПЕМПЗ; МПХ; ВСП; різні види каротажу; резистивіметрія; гравіметрія	ПП
4.2 Зсуви: – визначення складу і стану порід у зсувному тілі й цілику; – виявлення ослаблених зон і тріщин; – виявлення зон стиску і розтягання у зсувному язиці та у прибровковій частині схилу; – визначення геометрії зсувного ложа;	СВРЗ ПХ; ГПЗ; РПЕМПЗ; МПХ; ЕП; ВЕЗ УО; СППБ, різні види каротажу - ГГК, НГК, ГК, ТК; термометрія, резистивіметрія поверхневих і підземних вод	ПП; режимні спостереження акустичної емісії, магнітні марки; еманційно-газова зйомка; ВЕЗ МДС; ВЕЗ ВП; МЗТ

* Перелік скорочень (абревіатур) дивись наприкінці додатку

Продовження таблиці

1	2	3
4.3 Карст – розчленовування розрізу за складом, вологістю, пористістю, тріщинуватістю, кавернозністю порід; – вивчення рельєфу карстових порід; – визначення потужності карстової товщі; – виявлення і картування тріщинних зон, пустот, порожнин у карстовій товщі; – вивчення тріщино-карстових вод і стан водотривів; – контроль за розвитком карстових процесів	ГПЗ; ВЕЗ МДС; ЕП; ЕП МДС; ПП; МЗХ; СТЗ; різні види каротажу; резистивіметрія; гравіметрія	ВЕЗ УО; ЕП УО; СП МПХ
5 Сейсмічне мікрорайонування територій: – визначення геологічної будови і обводненості порід верхньої частини розрізу; – вивчення глибинної будови розрізу; – виявлення і картування диз'юнктивних порушень та тріщинуватих зон; – вивчення сейсмоакустичних властивостей ґрунтів і гірських порід у природному заляганні; – режимні спостереження за змінами інтенсивності геофізичних полів у внутрішніх точках гірського масиву	СТЗ; СТЗ МЗХ; сейсморозвідка МЗГТ; ВЕЗ МДС; ЕП; ГГК; ННК; ГК; ТК; ГПЗ; МПХ; реєстрація слабких землетрусів, вибухів; метод сейсмічних жорсткостей (сейсмозондування й радіоізотопний каротаж); метод реєстрації мікросейсм, метод реєстрації вибухів	реєстрація сильних землетрусів; реєстрація мікросейсм; високоточна гравіметрія; магніторозвідка, виміри еманцій гелію у свердловинах; ВЕЗ УО
Гідрогеологічні вишукування		
6 Глибина залягання рівня підземних вод	МПХ; ВЕЗ	ВЕЗ ВП
7 Глибина залягання, потужність лінз солоних і прісних вод	ЕП; ЕП МДС; ВЕЗ; резистивіметрія	ВЕЗ МДС; ВЕЗ ВП; ЧЕМЗ; витратометрія
8 Динаміка рівня підземних вод	стаціонарні спостереження ВЕЗ; ННК	
9 Напрямок, швидкість руху, місця розвантаження підземних вод, зміна їхнього складу	Резистивіметрія; витратометрія; МЗТ; ПП; ВЕЗ	термометрія; спектрометрія
10 Виявлення шляхів міграції підземних вод тріщинного типу	ГПЗ	
Геотехнічні вишукування		
11 Вивчення складу, стану і властивостей ґрунтів 11а Скельні: пористість і тріщинуватість, статичний модуль пружності, модуль деформації, тимчасовий опір одноосьовому стиску, коефіцієнт спротиву, напружений стан	різні види каротажу; МЗТ; сейсмоакустичне просвічування; ВСП; лабораторні вимірювання ПЕО і швидкостей пружних хвиль; ГПЗ; РПЕМПЗ; сеймопросвічування міжсвердловинного простору	ВЕЗ
11б Піщані, глинисті та пилуваті, великоуламкові: – вологість, щільність і пористість; – зчеплення, кут внутрішнього тертя, модуль деформації	різні види каротажу акустичний і пенетраційний каротаж; лабораторні виміри швидкостей пружних хвиль	МЗХ; лабораторні виміри ПЕО і швидкостей пружних хвиль МЗХ
11в Піщані та глинисті мерзлі: вологість, льодистість, пористість, щільність, тимчасовий опір одноосьовому стиску	різні види каротажу; ВСП; лабораторні виміри ПЕО і швидкостей пружних хвиль	ВЕЗ УО; ВЕЗ МДС

Закінчення таблиці		
1	2	3
12 Корозійна активність ґрунтів і блукаючих струмів	ВЕЗ; ЕП; ПП; лабораторні вимірювання щільності поляризованого струму; реєстрація блукаючих струмів	
13 Виявлення шляхів фільтрації в тілі дамб і гребель	ГПЗ; РПЕМПЗ	
14 Виявлення зон деформацій лінійних конструкцій: тунелів, дренажних штолень, напірних трубопроводів і нафтопродуктопроводів	ГПЗ; РПЕМПЗ	георадарні методи
15 Оцінка напружено-деформованого стану конструкцій будівель і споруд	ГПЗ; РПЕМПЗ	
16 Діагностика стійкості древніх пам'яток культурної спадщини і пошук підземних ходів та камер поховань	ГПЗ; РПЕМПЗ	георадарні методи
17 Виявлення ділянок підвищених водопритіків і гірських ударів у гірничих виробках	ГПЗ; РПЕМПЗ	
Вишукування для раціонального використання навколишнього середовища		
18 Забруднення підземних вод	ВЕЗ; резистивіметрія	ПП
19 Радіаційне забруднення ґрунтів і підземних вод	радіаційна та еманційно-газова зйомка	термометрична зйомка
20 Виявлення зон негативного впливу електромагнітних полів на живі організми і оцінка патогенності територій	ГПЗ, РПЕМПЗ; радіаційна та еманційно-газова зйомка	

***Перелік скорочень (аббревіатур), наведених у додатку К**

ВЕЗ	—	вертикальне електричне зондування
ВЕЗ ВП	—	вертикальне електричне зондування за методом викликаних потенціалів
ВЕЗ УО	—	вертикальне електричне зондування за методом уявних опорів
ВЕЗ МДС	—	вертикальне електричне зондування за методом двох складових
ВСП	—	вертикальне сейсмічне профілювання
ГГК	—	гама-гама каротаж
ГК	—	гама-каротаж
ГПЗ	—	геополаритонне зондування
ДЕМП	—	дипольне електромагнітне профілювання
ЕП	—	електропрофілювання
ЕП УО	—	електропрофілювання уявних 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	—	сейсморозвідка високої розділювальної 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

ДОДАТОК Л
(рекомендований)

**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 ірригаційний (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 виїмка з висотою (глибиною): до 12 м більше 12 м	100...300 і в місцях переходу виїмок у насипи	до 25	100...300 (для виїмок)	для насипів: 3...5 – на слабостискуваних грунтах; 10...15 – на сильно стискуваних грунтах; для виїмок: на 1...3 м нижче глибини сезонного промерзання від проектної відмітки дна виїмки
	50...100 і в місцях переходу виїмок у насипи	25...50	50...100	для насипів: 5...8 м на слабостискуваних грунтах або на повну потужність сильностискуваних ґрунтів із заглибленням у скальні або слабостискувані ґрунти на 1...3 м, а за більшої їх потужності – не менше полуторної висоти насипу для виїмок: те ж, що й для виїмок глибиною до 12 м

Закінчення таблиці

1	2	3	4	5
Штучна споруда при переходах трас через водотік, балку, яр:	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:	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 закладення 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
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. Примітка 2. На ділянках із розвитком небезпечних геологічних процесів або розповсюдження ґрунтів із особливими властивостями гірничі виробки необхідно розташовувати згідно до 3.2.9 і 3.2.6.6 відповідно. Примітка 3. При переходах трас через природні перешкоди (водотоки, балки, яри тощо.) з нестійкими схилами кількість та глибини гірничих виробок потрібно уточнювати залежно від типів проєктованих споруд та характеру заходів з їх інженерного захисту. При проєктуванні опор повітряних ліній електропередач та інших споруд на пальовій основі глибину виробок потрібно приймати відповідно до 3.2.5.14.				

ДОДАТОК М
(рекомендований)

ПОЛЬОВІ І ЛАБОРАТОРНІ МЕТОДИ ВИПРОБУВАНЬ ҐРУНТІВ

Види робіт	Завдання					
	розчленовування геологічного розрізу на інженерно-геологічні елементи	Визначення				
		фізичних властивостей ґрунтів	фільтраційних властивостей ґрунтів	деформаційних властивостей ґрунтів	міцнісних властивостей ґрунтів	показників опору ґрунтів основи паль
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 ціликів ґрунту	-	-	-	-	+	-
Обертальний зріз	-	-	-	-	+	-
Поступальний зріз	-	-	-	-	+	-
Пресіометрія	-	-	-	+	+	-
Випробування еталонною палею	-	-	-	-	-	+
Випробування натурних паль у ґрунті	-	-	-	-	-	С
Дослідне замочування котлованів	-	-	-	С	-	-
Дослідне ущільнення	-	+	-	С	С	-
Кушові і одиночні відкачки води зі свердловин	-	-	+	-	-	-
Наливи в шурфи і свердловини	-	-	+	-	-	-
Дослідне нагнітання води (повітря) у свердловини	-	-	С	-	-	-
Лабораторні методи						
Гранулометричний склад для великоуламкових 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	-	+	-	-	-	-

Закінчення таблиці

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	-	+	-	-	-	-
Границі текучості та розкочування	-	+	-	-	-	-
Показник текучості	+	+	-	-	-	-
Кут природного укосу піщаних ґрунтів	-	+	-	-	+	-
Максимальна молекулярна вологоємність	-	+	-	-	-	-
Коефіцієнт фільтрації	-	+	+	-	-	-
Коефіцієнт консолідації для водонасичених пилувато-глинистих ґрунтів при показнику текучості більше $I_L > 0,5$, біогенних ґрунтів і мулів	-	-	-	+	-	-
Розмочуваність (швидкість розмокання) для просідних ґрунтів	-	+	-	-	-	-
Розчинність для просідних ґрунтів	-	+	-	-	-	-
Коефіцієнт вивітрілості для елювіальних ґрунтів	-	+	-	-	-	-
Коефіцієнт разм'яккання скельних ґрунтів	-	+	-	-	-	-
Корозійна активність	-	+	-	-	-	-
Модуль деформації ґрунту	-	-	-	+	-	-
Відносна просадність, величина початкового просадного тиску і початкової критичної вологості для просадних ґрунтів	+	+	-	+	+	-
Відносне набухання, тиск набухання і лінійна усадка для набухливих ґрунтів	+	+	-	+	-	-
Кут внутрішнього тертя і питоме зчеплення ґрунту	-	-	-	-	+	-
Тимчасовий опір ґрунту на одноосьовий стиск для скельних ґрунтів	-	-	-	-	+	-
Опір ґрунту тривісному стиску для зв'язних ґрунтів	-	-	-	+	+	-
Опір penetraції	-	-	-	C	C	-

Позначення: «+» — виконуються;

«-» — не виконуються;

«C» — виконуються за спеціальним завданням

ДОДАТОК Н
(рекомендований)

**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 посилань*.

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 Вивченість 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.

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

У випадку широкого застосування нестандартизованих і ненормованих методів виділяють підрозділ «Методи робіт».

При вишукуваннях 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 хімізм;
- граничні умови;
- режим 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 хімічна 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 вишукуваннях 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 наприкінці тексту 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 хімічного 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, глибин залягання підземних вод і гідроізопіс, глибини залягання водотривких шарів ґрунту, гідрохімічні, водопроникності тощо);
- при вишукуваннях 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;
- вкопювання з наявних геологічних, гідрогеологічних та інших карт (за необхідності);
- інженерно-геологічні розрізи;
- геофізичні карти і розрізи.

ДОДАТОК П
(довідковий)

**ТАБЛИЦІ МІЦНІСТНИХ ТА ДЕФОРМАЦІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК
ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТІВ**

П.1 Нормативні значення міцністних 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 осадових 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	алювіальні	гравелисті 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
			E	48	38	28	18
		пилуваті	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

Походжен ня та вік грунтів		Найменування ґрунтів та границі нормативних значень їх показника текучості		Харак- тери- стики 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	алюві- альні	супіски	$0 < I_L \leq 0,25$	c_n	21	17	15	13	-	-	-
			φ_n	30	29	27	24	-	-	-	
	делю- віальні		$0,25 < I_L \leq 0,75$	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- алю- віальні		$0,25 < I_L \leq 0,5$	c_n	39	34	28	23	18	15	-
			φ_n	24	23	22	21	19	17	-	
	флю- віо- гля- ціальні		$0,5 < I_L \leq 0,75$	c_n	-	-	25	20	16	14	12
			φ_n	-	-	19	18	16	14	12	
	морє- нні	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		
елювіальні		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
четвертинні відкладення	алювіальні	супіски	$0 < I_L \leq 0,75$	-	32	24	16	10	7	-	-
	делювіальні озерні	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	-
			$0,5 < I_L \leq 0,75$	-	-	-	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 суглинки	$I_L < 0,50$	75	55	45	-	-	-	-	-
елювіальні		суглинки та глини	$I_L < 0$	-	25	21	17	13	10	-	-

Таблиця П.4 – Нормативні значення питомого зчеплення c_n , кПа, кута внутрішнього тертя φ_n , град, четвертинних 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_n	18	16	12	9	7
		φ_n	24	23	22	21	20
Суглинки	легкі	c_n	21	18	16	12	9
		φ_n	23	22	21	20	19
	важкі	c_n	25	22	19	17	12
		φ_n	22	21	20	19	18
Глини		c_n	32	26	22	18	16
		φ_n	21	20	19	18	17

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

Коефіцієнт водоносичення, S_r	Позначення 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
	e_{sl}	0,019	0,020	0,021	0,022	0,028	0,039	0,052	0,068	0,089
	p_{sl}	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
	e_{sl}	0,017	0,018	0,019	0,020	0,023	0,031	0,042	0,054	0,070
	p_{sl}	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
	e_{sl}	0,015	0,016	0,017	0,018	0,019	0,025	0,033	0,043	0,055
	p_{sl}	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
	e_{sl}	0,013	0,014	0,015	0,016	0,017	0,021	0,027	0,034	0,043
	p_{sl}	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
	e_{sl}	0,011	0,012	0,013	0,014	0,015	0,017	0,021	0,027	0,033
	p_{sl}	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-глинистих 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 необкатані уламки міцних скельних порід.

Примітка 2. Характеристики ґрунтів приведено для середніх значень чисел пластичності заповнювача (супіски $I_p = 0,035$; суглинки $I_p = 0,12$; глини $I_p = 0,225$) та середніх значень його консистенції I_L , зазначених 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 значень консистенції та чисел пластичності заповнювача (супіски $I_p = 0,035$; суглинки $I_p = 0,12$; глини $I_p = 0,225$). Примітка 2. Для проміжних значень відсоткового вмісту великих уламків значення 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 нескільких ґрунтів і границі міцності на одноосовий 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 наводитись у звітах про інженерно-геологічні вишукування.

Примітка 2. Розрахункові значення характеристик ґрунтів c , φ , γ для розрахунків за несучою здатністю позначають c_I , φ_I , γ_I , за деформаціями - c_{II} , φ_{II} , γ_{II} .

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 вишукувальних робіт.

Таблиця П.8 – Значення питомого зчеплення c_n , кПа, кута внутрішнього тертя φ_n , град, і модуля деформації E , МПа, намівних 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 самоущільнені піски, укладені при надводному беззастадавому засобі наміву. Тривалість періоду самоущільнення складає не менше одного року.

Примітка 2. Нижні граничні значення характеристик відповідають більш дисперсним піскам даного типу, неоднорідним ($c_n > 2$) з обкатаного, гладкими зернами; верхні граничні значення характеристик відповідають менш дисперсним піскам даного типу, однорідним ($c_n < 2$), із кутастими, шорсткими зернами.

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

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

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

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

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

Примітка. У чисельнику - R_c ґрунтів у водо 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_k , що наведені у таблиці П.11, а для пилюватих (лесових) ґрунтів – даними таблиці П.12. Коефіцієнти m_k , 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_k для піщано-глинистих (нелесових) ґрунтів

Походження та вік ґрунтів		Найменування ґрунтів	Значення коефіцієнта m_k 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_k для пилюватих (лесових) ґрунтів

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

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

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

ДОДАТОК Р
(рекомендований)

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, виклинцюванням 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.

* Рекомендуються до застосування у випадках, коли інженерно-гідрогеологічні вишукування виконують, як окремий вид вишукувань

ДОДАТОК С
(рекомендований)

**ПОКАЗНИКИ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ
ПІДЗЕМНИХ ТА ПОВЕРХНЕВИХ ВОД**

Показники хімічного складу води	Корозійна активність води до оболонки кабелю		Аналіз води				
	свинцевий	алюмінієвий	скорочений	стандартний	повний	спеціальний (для характеристики води, що використовують як джерело для госп. питного водопостачання)	
						підземне	поверхнєве
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 розрахунком	за розрахунком	-	за розрахунком	-
Жорсткість:							
- загальна	+	-	те саме	те саме	за розрахунком	+	-
- карбонатна	-	-	“	“	те саме	за розрахунк.	-
- постійна	-	-	“	“	“	те саме	-
Вуглекислота вільна	-	-	-	+	+	+	+
Окислювальність перманганатна	гумус за окислювальністю	-	-	+	+	+	-
Кремнієкислота	-	-	-	-	+	-	-
Сполуки азоту:							
Нітрати	-	-	-	+	+	+	+
Нітрити	+	-	-	+	+	+	+
Амоній	-	-	-	+	+	+	+

Закінчення таблиці

1	2	3	4	5	6	7	8
Залізо:							
- загальне	+	+	-	-	-	+	+
- закисне	-	-	-	+	+	+	-
- окисне	-	-	-	+	+	+	-
Магній	-	-	+	+	+	+	-
Фтор	-	-	-	+	-	+	+
Марганець	-	-	-	-	-	+	+
Мідь	-	-	-	-	-	+	-
Цинк	-	-	-	-	-	+	-
Берилій	-	-	-	-	-	+	-
Молібден	-	-	-	-	-	+	-
Миш'як	-	-	-	-	-	+	-
Свинець	-	-	-	-	-	+	-
Селен	-	-	-	-	-	+	-
Стронцій	-	-	-	-	-	+	-
Бор	-	-	-	-	-	+	-
ХПК	-	-	-	-	-	+	+
Сірководень	-	-	-	-	-	+	-
Лужність	-	-	-	-	-	-	+
Поверхнево аніоноактивні сполуки (сумарно)	-	-	-	-	-	-	+
Біохімічне споживання 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 коліфагів	-	-	-	-	-	-	+
кількість ентерококів	-	-	-	-	-	-	+
фітопланктон	-	-	-	-	-	-	+
колі-індекс	-	-	-	-	-	+	-
кількість мікроорганізмів	-	-	-	-	-	+	-
* Перелік показників промислових, сільськогосподарських та побутових забруднень погоджується з державними органами санітарно-епідеміологічного контролю (СЕС) МОЗ України.							

Позначення:

+ – визначається;

- – не визначається

ДОДАТОК Т
(рекомендований)

МЕТОДИ ГІДРОГЕОЛОГІЧНИХ РОБІТ

Метод	Задача															Умови переважного застосування	
	Параметри і характеристика грунтів						Параметри і характеристика водоносних горизонтів										
	коефіцієнт фільтрації (водопроникності)	коефіцієнт водовіддачі (гравітаційної або пружної)	коефіцієнт нестачі водонасичення	коефіцієнт капілярного підняття (капілярний вакуум)	питоме водопоглинання (відносна водопроникність) і питоме повітропоглинання (відносна повітропроникність)	вологість ґрунтів зони аерації	рівень підземних вод	коефіцієнт водопроникності	коефіцієнт повітропроникності	коефіцієнт рівневодопроникності (п'єзопроникність)	коефіцієнт перетікання і вертикального водообміну	фільтраційний опір дна водойм	дійсна швидкість руху підземних вод	інфільтраційне живлення (модуль живлення шару)	геотермічний параметр		
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
– за температур.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	спостережень
– за вологістю	-	-	┐	+	-	-	┐	┐	-	-	┐	-	-	-	-	-	
– за хімічним складом	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	
Налив води:																	
– у шурфи	┐	┐	┐	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	вище рівня грунтових вод і
– в одиночні свердловини	┐	┐	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	нижче рівня грунтових вод, в
– у куші свердловин	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	умовах, коли виконання відка- чувань неможливе
Нагнітання в свердловини:																	
– води	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	скельні тріщинуваті ґрунти
– повітря	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	скельні тріщинуваті, піщані та глинисті ґрунти
Відкачування води:																	
– із шурфів	┐	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	нижче рівня грунтових вод
– зі свердловин:																	
– експрес- відкачування	┐	-	-	-	-	-	+	┐	-	-	-	-	-	-	+	-	
– пробне відкачування	┐	-	-	-	-	-	+	┐	-	-	-	-	-	-	+	-	
– дослідне відкачування	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	
– дослідне кущове	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	

Закінчення таблиці

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
– дослідно-експлуатаційне	+	+	-	-	- -	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-	застосування об- ґрунтовують у програмі вишуку- вань (у складних гідрогеологічних умовах і для об- ґрунтування проектів дренажів і водознижень)
Вимірювання витрати води у свердловині (витратометрія)	⊥	-	-	-	- -	-	+	⊥	-		-	-	-	-	-	шаруваті ґрунти, водоносні масиви з неоднорідною тріщинуватістю
Індикаторні методи. Резис- тивіметрія	-	-	-	-	- -	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	при визначенні дійсної швидкості руху підземних вод
Гідрохімічне опробування	-	-	-	-	- -	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	при будь-яких видах стаціонар- них спостережень і дослідно-фільт- раційних робіт, коли необхідна оцінка агресивних впливів і прогноз зміни хімічного складу
Лабораторні методи	-	⊥	⊥	+	- -	+	-	-	-	-	-	-	-	+	с +	для визначення умов прийнят- ності методу заморожування ґрунту
Геофізичні методи	⊥	-	-	-	⊥ -	⊥	+	⊥	-	-	-	-	-	⊥	с ⊥	необхідність виз- начення інтерва- лів водопритоку, інтервалів з різ- ною мінералі за- цією, дефекто- скопія
Аналітичні методи (балансові методи)	-	+	+	-	- -	-	+	-	+	⊥	-	-	+	-	-	за наявності воднобалансових ділянок або відповідної конфігурації режимної мережі

Позначення:

+ – основний метод;

⊥ – допоміжний метод;

⊥ – допустимий до застосування;

с – виконується за спеціальним завданням;

- – не виконується

ДОДАТОК У
(рекомендований)

**ГЕОТЕХНІЧНІ КАТЕГОРІЇ ОБ'ЄКТІВ РЕКОНСТРУКЦІЇ
ЗА ТИПАМИ БУДИНКІВ 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 IIIб Екстремальні умови	3	3	3	3	3	3	3

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, поглиблення 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 Е. 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 змінних статичних навантажень на фундаменти.

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

ДОДАТОК Ф
(рекомендований)

СКЛАД ТЕХНІЧНОГО ЗАВДАННЯ НА ВИКОНАННЯ ІНЖЕНЕРНО-ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ВИШУКУВАНЬ ДЛЯ БУДІВНИЦТВА

Шифр замовлення _____

ЗАТВЕРДЖУЮ

МП

найменування організації замовника

підпис керівника

прізвище

число

місяць прописом

20 ____ р.
рік

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ
на виконання інженерно-гідрометеорологічних вишукувань

- 1 Найменування об'єкта, характеристика 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 вишукувань (досліджень) минулих років, місцезнаходження матеріалів вишукувань _____
- 8 Відомості про інженерно-гідрометеорологічні вишукування, що намічуються _____
- 9 Вимоги до складу даних, забезпеченості розрахункових характеристик _____
- 10 Додаткові вимоги до вишукувань 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

ДОДАТОК Х
(рекомендований)

**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, заходи щодо інженерного захисту 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, гідрохімічного режиму, режимів хвилювань і течій для озер, водосховищ і прибережних зон морів); характеристика небезпечних гідрометеорологічних процесів і явищ (повеней, селевих потоків, снігових лавин і заметів, ураганних вітрів і смерчів, ожеледі, активних проявів руслових процесів, заторів і зажорів)
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 зазначенням використаних нормативних документів
Результати інженерних вишукувань	Матеріали виконаних робіт, їх аналіз і оцінка; прийняті для розрахунків вихідні 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 фонових забруднень 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

ДОДАТОК Ц
(довідковий)

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

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

№ з/п	Природні компоненти навколишнього середовища	Нормативні документи
1	2	3
1	Повітряне середовище	СанПиН 2605-82. Санитарные нормы и правила обеспечения инsoleцией 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. СН № 3077-84. Санитарные нормы допустимого шума на территории жилой застройки. ДСП «Державні санітарні правила планування і забудови населених пунктів». Затв. Наказом МОЗ України від 19.06.1996 за № 173; зареєстр. Минюст України 24.07.1996 за № 379/1404. ДСанПін 239-96 (ДНАОП 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. Минюст України 29.08.1996 за № 488/1513. 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. ДСП-201-97. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами). – Київ, 1997. НРБУ-97. Норми радіаційної безпеки України. Державні гігієнічні нормативи. – Київ, ВП УЦ держсанепіднагляду МОЗ України, 1998. Гігієнічні регламенти шкідливих речовин у повітрі робочої зони та в атмосферному повітрі населених місць. Затв. та введені в дію Наказом МОЗ України від 23.02.2000 № 30. ГОСТ 12.1.007-76 (переиздание 09.1999). Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности. Система стандартов безопасности труда.
2	Водне середовище	СанПиН 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. ДСП «Державні санітарні правила планування і забудови населених пунктів». Затв. Наказом МОЗ України від 19.06.1996 за № 173. НРБУ-97. Норми радіаційної безпеки України. Державні гігієнічні нормативи. – Київ, ВП УЦ держсанепіднагляду МОЗ України, 1998.

Закінчення таблиці

1	2	3
	Водне середовище	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. 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. 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.
3	Ґрунти і земельні ресурси	СанПиН 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. ДСП «Державні санітарні правила планування і забудови населених пунктів». Затв. Наказом МОЗ України від 19.06.1996 за № 173; зареєстр. Минюст України 24.07.1996 за № 379/1404. НРБУ-97. Норми радіаційної безпеки України. Державні гігієнічні нормативи. – Київ, ВП УЦ держсанепіднагляду МОЗ України, 1998. 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.

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	Закон України «Про внесення змін до Закону України «Про охорону атмосферного повітря» № 2556-III. – Київ, 2001. СНиП II-12-77. Защита от шума. СНиП 2.04.01-82. Строительная климатология и геофизика. ДБН 360-92. Містобудування. Планування та забудова міських та сільських поселень. – Київ, 1992. ДБН В.2.В-12-2000. Типові норми витрат пального і змашувальних матеріалів для експлуатації техніки в будівництві. 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 «УкрНДІПТБ» Мінрегіон України, 2010. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи.

1	2	3
	Повітряне середовище	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. ГОСТ 17.2.3.02-78. Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями. ГОСТ 17.2.1.03-84. Охрана природы. Атмосфера. Термины и определения контроля загрязнения. ГОСТ 12.1.044-89. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения 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. 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. Типовая инструкция по организации системы контроля промышленных выбросов в атмосферу в отраслях промышленности. – Л., Госкомиздат, 1986. Інструкція про зміст та порядок складання звіту про проведення інвентаризації викидів забруднюючих речовин на підприємстві. – Київ, 1995. КНД 211.2.3.063-98. Інструкція «Відбір проб промислових викидів». – Київ, 1998. Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами. – Л., Гидрометеиздат, 1986. РД 52.04.52-85. Методические указания по регулированию выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях. – Л., Гидрометеиздат, 1987. ОНД-86. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. – Л., Гидрометеиздат, 1987. Методические рекомендации по расчёту качества природной среды при проектировании городов. – Л., ЛенНИИПградостроительства, 1987. ВТИ 02.003-83. Методика расчёта выбросов бенз/а/пирена в атмосферу от котлов тепловых электростанций. – М., Минэнерго СССР, 1988. Сборник методик по расчету содержания загрязняющих веществ в выбросах от неорганизованных источников загрязнения атмосферы. – Донецк, УкрНТЭК, 1994. 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. ГКД 34.02.305-2002. Викиди забруднюючих речовин в атмосферу від енергетичних установок. Методика визначення.

Продовження таблиці

1	2	3
	Повітряне середовище	Посібник до розроблення матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (до ДБН А.2.2-1-2003). – Харків ДП «УкрНДІПТВ» Мінрегіон України, 2003. 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. Методика розрахунку викидів забруднюючих речовин і парникових газів в атмосферу від транспортних засобів. Затв. Наказом Держкомстат України від 13.11.2008 № 452. Показники емісії (питомі викиди) забруднюючих речовин від процесів електро-, газозварювання, наплавки, електро-, газорізання та напилення металів. – Київ, МОЗ і АМН України, ІГМ і МЕ ім. О.М. Марзєєва АМН України, 2003. Сборник показателей эмиссии (удельных выбросов) загрязняющих веществ в атмосферный воздух разными производствами. Том I-III. – Донецк, УкрНТЭК, 2004.
2	Геологічне середовище	ДБН В.1.1-12:2006 Захист від небезпечних геологічних процесів. Будівництво в сейсмічних районах України. – Київ, Мінрегіон України, 2006. ДБН В.1.2-12-2008 Система надійності та безпеки в будівництві. Будівництво в умовах щільної забудови. Вимоги безпеки. – Київ, 2008. 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. 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. ДБН А.2.1-1. Інженерні вишукування для будівництва. ВСН-04-77. Инструкция по определению расчетных гидрологических характеристик при проектировании противозрозионных мероприятий на Европейской территории СССР. – Л., Гидрометеиздат, 1979. Посібник до розроблення матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (до ДБН А.2.2-1-2003). – Харків ДП «УкрНДІПТВ» Мінрегіон України, 2003. Прогнозы подтопления и расчет дренажных систем на застраиваемых и застроенных территориях. Справочное пособие к СНИП 2.06.15-85 «Инженерная защита территории от затопления».
3	Водне середовище	Водний Кодекс України № 213/95-ВР (із змінами та доповненнями). – Київ, 1995. СНиП 2.04.02-84*. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. – М., Госстрой СССР, ГПИ «Союзводоканал-проект», 1984. ГОСТ 2761-84. Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора. 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).

1	2	3
	Водне середовище	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. Правила охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами Затв. ПКМ України від 25.03.1999 № 465. 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. Методические рекомендации по расчёту качества природной среды при проектировании городов. – Л., ЛенНИИПградоостроительства, 1987. 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. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. Затв. Наказом Мінекоресурсів України від 31.03.1998 № 944. 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. Посібник до розроблення матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (до ДБН А.2.2-1-2003). – Харків ДП «УкрНДНПТБ» Мінрегіон України, 2003
4	Ґрунти і земельні ресурси	Земельний Кодекс України. № 2768-14 (із змінами та доповненнями). – Київ, 1991. Закон України «Про охорону земель». № 962-IV (із змінами та доповненнями). – Київ, 2003. 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. СНиП 3.02.01-87. Земляные сооружения, основания и фундаменты. ГОСТ 17.4.2.01-81 (с изменениями). Охрана природы. Почвы. Номенклатура показателей санитарного состояния. ГОСТ 17.5.3.04-83. Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель. ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа. ГОСТ 17.5.3.06-85. Требования к определению норм снятия плодородного слоя почвы при производстве земляных работ. Инструкция по измерению гамма-фона в городах и населенных пунктах пешеходным методом. Утв. Приказом Минздрав СССР 09.04.1985 № 3255. 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.

Закінчення таблиці

1	2	3
	ґрунти і земельні ресурси	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. Методические рекомендации по расчёту качества природной среды при проектировании городов. – Л., ЛенНИИПградоостроительства, 1987. Посібник до розроблення матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (до ДБН А.2.2-1-2003). – Харків ДП «УкрНДІПТВ» Мінрегіон України, 2003. Ґрунтово-геохімічне обстеження урбанізованих територій. Методичні рекомендації. – Харків, ННЦ «ІГА ім. О.Н. Соколовського» УААН, 2004. Прогнозы подтопления и расчет дренажных систем на застраиваемых и застроенных территориях. Справочное пособие к СНИП 2.06.15-85 «Инженерная защита территории от затопления».
5	Рослинний і тваринний світ	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. Порядок видалення дерев, кущів, газонів і квітників у населених пунктах». Затв. ПКМ України від 01.08.2006 № 1045 (із змінами та доповненнями). 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. Минрыбхоз СССР 18.12.1989 и Госкомприроды СССР 20.10.1989; согл. Минфин СССР 21.12.1989. Методика визначення відновної вартості зелених насаджень. Затв. Наказом Мінжилкомгосп України 12.05.2009 № 127. Зареєстр. Мінюст України 19.06.2009 за № 549/16565.

ДОДАТОК Ш
(довідковий)

БІБЛІОГРАФІЯ

- 1 ДСТУ 1.5:2003 Правила побудови, викладання, оформлення ті вимоги до змісту нормативних документів (ISO/IEC Directives – Part 2:2001, NEO)
- 2 ДБН А.2.1-1-2008 Інженерні вишукування для будівництва
- 3 ДК 004-2003 Український класифікатор нормативних документів (ICS: 2001, IDT)
- 4 ДСТУ 3966-2000 Засади і правила розроблення стандартів на терміни та визначення понять

93.020

Ключові слова: інженерні вишукування, будівництво, геотехніка, реконструкція, складність умов, прогнози, моніторинг

ЗМІСТ

	С
1 Сфера застосування	1
2 Перелік нормативних посилань	1
3 Терміни та визначення понять	3
4 Загальні положення	6
5 Інженерно-геодезичні вишукування	8
6 Інженерно-геологічні вишукування.....	29
7 Інженерно-гідрометеорологічні вишукування	64
8 Вишукування для раціонального використання навколишнього середовища	67
9 Спеціалізовані вишукування	69
Додаток А	
Форма та склад технічного завдання на виконання інженерно-геодезичних вишукувань	71
Додаток Б	
Уніфіковані категорії складності умов при виконанні інженерно-геодезичних вишукувань для будівництва.....	72
Додаток В	
Склад і зміст науково-технічного звіту про інженерно-геодезичні вишукування для будівництва	74
Додаток Г	
Вимоги до складу інженерно-топографічних планів	76
Додаток Д	
Технічні вимоги щодо формування цифрової моделі місцевості за картографічними шарами	80
Додаток Е	
Форма та склад технічного завдання на виконання інженерно-геологічних вишукувань	82
Додаток Ж	
Оцінка складності інженерно-геологічних умов та ризику виходу з допустимого (нормативного) стану	84
Додаток И	
Оцінка складності геотехнічного будівництва	90
Додаток К	
Геофізичні методи в комплексі вишукувальних робіт	92
Додаток Л	
Розміщення та глибини гірничих виробок по трасах лінійних споруд	95
Додаток М	
Польові і лабораторні методи випробувань ґрунтів	97
Додаток Н	
Склад і зміст науково-технічного звіту (висновку) про інженерно-геологічні вишукування для будівництва	99
Додаток П	
Таблиці міцнісних та деформаційних характеристик властивостей ґрунтів	102
Додаток Р	
Категорії складності інженерно-гідрогеологічних умов	110
Додаток С	
Показники хімічного складу підземних та поверхневих вод	111

Додаток Т	
Методи гідрогеологічних робіт.....	113
Додаток У	
Геотехнічні категорії об'єктів реконструкції за типами будинків і споруд	115
Додаток Ф	
Склад технічного завдання на виконання інженерно-гідрометеорологічних вишукувань для будівництва	116
Додаток Х	
Склад і зміст науково-технічного звіту про інженерно-гідрометеорологічні вишукування для будівництва.....	117
Додаток Ц	
Перелік діючих нормативних документів при вишукуваннях для раціонального використання навколишнього середовища	118
Додаток Ш	
Бібліографія	124