

ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНІ УМОВИ ЖИТЛОВОГО БУДІВНИЦТВА В МЕЖАХ ЛІВОБЕРЕЖЖЯ В М. КИЄВІ (НА ПРИКЛАДІ ЖИЛМАСИВУ ТРОЄЩИНА)

Розглядаються інженерно-геологічні умови будівництва, що існують на лівому березі Дніпра в м. Києві. Зроблено узагальнений висновок про геологію та гідрогеологію району. Наведено методику виконання інженерно-геологічних робіт, виділено інженерно-геологічні елементи, які в цілому присутні в районі. Зроблено висновок про інженерно-геологічні умови та про умови виникнення небезпечних інженерно-геологічних явищ. Рекомендовано тип фундаменту та обґрунтовано ці рекомендації.

The article examines engineering-geological conditions of house-building that exist on a left-bank of Dnepr in Kiev. The article, which is a result of analysis of engineering-geological researches, summarizes conclusion of geology and hydrogeology of the region, presents methods of engineering-geological researches, and presents engineering-geological elements, which exist in this region. There is conclusion about engineering-geological conditions, about possibilities of an appearance dangerous engineering-geological phenomenon. This article recommends a type of foundation and bases these recommendations.

Троєщина є житловим масивом, який розміщується в північно-західній частині м. Києва на лівому березі р. Дніпро поблизу селища Троєщина. В геоморфологічному відношенні ділянка розташована в межах заплавної тераси р. Дніпра та Десни. Абсолютні відмітки поверхні землі, піднятої шляхом наміву піску, коливаються в межах від 102,3 до 104 м. На сьогодні відбувається активна забудова цього масиву, що і викликало зацікавленість в аналізі інженерно-геологічних умов району.

Характеристика проблеми. У зв'язку з активною забудовою м. Києва та постійним розширенням його меж все більш вагомими стають питання взаємодії споруд, а точніше їх фундаментів з геологічним середовищем. При проведенні забудови району потрібно враховувати те, що це є частина оточуючого середовища, яка протягом довгого періоду підлягала впливу різних природних факторів. Сучасна поверхня утворилась в результаті взаємодії складних геологічних, гідрогеологічних і кліматичних процесів, знання яких допомагає зрозуміти тенденції її змін у майбутньому. Планування забудови нових масивів неможливо без врахування основних особливостей оточуючого середовища та їх змін у майбутньому. Визначення умов залягання та характеристик порід є відправною точкою правильного проектування споруди. Необхідно точно спрогнозувати майбутню взаємодію між фундаментом та основою, чи інакше кажучи між фундаментом та геологічним утворенням, на яке спирається фундамент.

Хоча заплави і, в даному випадку, заплавної тераси є досить привабливими для подальшого розвитку міста, будівництво на них пов'язано з рядом проблем, що не стосуються загрози підтоплення. Намивні ґрунти, які представлені рихлими пісками, часто не витриманими по горизонталі та вертикалі, а також наявність ґрунтів з низькими міцнісними та деформаційними властивостями, можуть спровокувати небезпечні інженерно-геологічні явища. Також відносно високий рівень підземних вод значно знижують можливості підземного будівництва.

Постановка завдання. Метою даної статті є аналіз геологічної будови, гідрогеології та інженерно-геологічних умов району з метою виділення небезпечних для житлового будівництва інженерно-геологічних явищ та процесів, які можливі на даній території, визначення шляхів уникнення небезпечних наслідків при взаємодії основи та фундаменту. Дослідження проводиться на основі вивчення численного фактичного матеріалу, накопиченого інститутом "Київгео" АТ "Київпроект".

Геологічні та гідрогеологічні умови району. За минулі роки накопичений досить великий обсяг матеріалу з геології та гідрогеології району. Аналізуючи ці матеріали, можна дійти висновку, що на глибину до 35–40 м геологічна будова представлена такими ґрунтами:

✓ наміті ґрунти – піски дрібні та середньої крупності, потужністю від 5,8 до 9,1 м;

✓ алювіальні піски, місцями з прошарками та лінзами супісків, суглинків, середньої крупності, та дрібні, рідше пилюваті;

✓ алювіальні супіски – пластичні та текучі, залягають у вигляді ліній і прошарків у середній частині розрізу;

✓ алювіальні суглинки, суглинки із вмістом органічних речовин, та заторфовані, теж домінують у середній та верхній частинах розрізу;

✓ піски бучакської світи палеогену, які підстиляють розріз на глибинах близько 33–34 м.

Гідрогеологічні умови ділянки характеризуються наявністю потужного водоносного горизонту, статичний рівень якого зафіксований на глибинах 5,6–8,5 м на абсолютних відмітках 95,2–97,2 м. Горизонт приурочений до алювіальних відкладів. Поповнення водоносного горизонту відбувається переважно за рахунок інфільтрації атмосферних опадів, гідравлічного зв'язку з водами Дніпра і бучакського водоносного горизонту.

Після забудови території, під час весняного сніготанення та в періоди інтенсивних атмосферних опадів можливий підйом рівня до 1 м.

За результатами хімічних аналізів у цілому підземні води неагресивні за всіма компонентами до бетону марки W₄, замішаному на будь-якому цементі, але є ділянки, де підземні води агресивні. В першу чергу це пов'язано із присутністю насипного ґрунту зі значним вмістом сміття.

Глибина сезонного промерзання ґрунтів може досягати 1,1 м.

Методика виконання інженерно-геологічних робіт. У цій частині статті я хотів би окреслити методику виконання робіт.

Можна виділити такі основні стадії проведення інженерно-геологічних робіт, які виконуються перед будівництвом будь-якої споруди та які мають на меті надати всю необхідну інформацію для вибору типу та проектування фундаменту:

1. Збір та аналіз матеріалів вишукувань минулих років.

2. Проведення таких польових робіт, як буріння свердловин, відбір проб ґрунту та води для подальшого їх дослідження в лабораторних умовах та статичне зондування ґрунту.

3. Лабораторні дослідження проб ґрунту та камеральна обробка всієї отриманої інформації.

Проведення цих робіт дозволяє визначити геологічну будову ділянки, вивчити гідрогеологічні умови, провести виділення інженерно-геологічних елементів та визначити фізико-механічні властивості ґрунтів для кожного з елементів за допомогою лабораторних методів досліджень (вивчення проб ґрунту), польових методів досліджень ґрунтів (статичне зондування), та аналізуючи матеріали вишукувань на суміжних ділянках в аналогічних інженерно-геологічних умовах.

Вишукування виконуються відповідно до вимог БНіП 2.02.01-83, БНіП 1.02.07-87, ДСТУ БВ.2.1-2-96 та інших діючих нормативних документів.

Фізико-механічні властивості ґрунтів. Аналізуючи та узагальнюючи матеріал вишукувань, можна виділити сім інженерно-геологічних елементів (ІГЕ), які є характерними для цього району, згідно з геологічною будовою району, літологічними особливостями ґрунтів та їх фізико-механічними характеристиками:

- ✓ ІГЕ-1 намиті ґрунти – піски дрібні та середньої крупності;
- ✓ ІГЕ-2 алювіальні піски, середньої крупності та дрібні, рідше пілуваті;
- ✓ ІГЕ-3 алювіальні супіски – пластичні та текучі;
- ✓ ІГЕ-4 алювіальні суглинки м'яко- і текучопластичні;
- ✓ ІГЕ-5 алювіальні суглинки, із вмістом органічних речовин м'яко і текучопластичні;
- ✓ ІГЕ-6 алювіальні суглинки заторфовані, м'яко і текучопластичні;
- ✓ ІГЕ-7 піски бучакської світи палеогену дрібні та середні, рідше пілуваті.

Як правило, слабонесучі ґрунти – супіски, суглинки та заторфовані ґрунти розташовані нижче, або на рівні ґрунтових вод у межах абсолютних відміток 95,00–82,0 м.

Висновок. Троєщина є житловим масивом, забудова якого відбувається дуже активно. У геоморфологічному відношенні ділянка розташована в межах заплавних терас р. Дніпра та Десни. Геологічна будова на розвідану глибину до 40 м складена насипними, намитими, алювіальними ґрунтами та відкладами бучакської світи палеогену.

Основні небезпечні інженерно-геологічні явища, які можуть виникнути на цій території, пов'язані в першу чергу з наявністю слабонесучих ґрунтів – супісків та суглинків підвищеної консистенції та, і на це слід звернути особливу увагу, з наявністю ґрунтів із вмістом органічних залишків та заторфованих ґрунтів, які мають дуже низькі деформаційні й міцнісні характеристики, та які не можуть служити як основа для фундаментів. Випадкове використання цих ґрунтів як основи може спровокувати виникнення небезпечних інженерно-геологічних явищ. Ці ґрунти розташовані переважно у верхній частині геологічного розрізу у вигляді лінз незначної потужності (до 1,5) на глибині до 15 м. Крім цьо-

го, на окремих ділянках району, піски до глибини 9–13 м мають у собі велику кількість тонких прошарків супіску, і рослинних залишків, які значно знижують його міцнісні характеристики. Слід також зауважити, що на глибині 27–31 м можуть бути зустрінуті невеликі за площею та незначні за потужністю залишки мергельної глини та суглинки м'яко- та тугопластичні, які очевидно є результатом вивітрювання глини.

Намивні ґрунти, які представлені рихлими пісками, часто не витриманими по горизонталі та вертикалі, що визначає велику мінливість можливих основ під фундаментом, а також ґрунти з вмістом органічної речовини та заторфовані ґрунти, які присутні у вигляді лінз і прошарків неглибоко від денної поверхні звужують можливість для вибору типу фундаменту і обумовлюють цей вибір на користь фундаментів глибокого закладання, тобто паль, основою для яких є піски алювіальні на глибині 15–25 м від денної поверхні.

Слід відмітити відносно високій рівень підземних вод, що обмежує підземне будівництво та добрий гідравлічний зв'язок водоносного горизонту з Дніпром, що обумовлює значний вплив рівня води в річці на рівень підземних вод.

У цілому територія є сприятливою для будівництва.

В розглянутих інженерно-геологічних умовах запроєктовані житлові багатоповерхові будинки доцільно будувати на фундаментах із забивних або бурінескційних паль. Розрахункове навантаження на бурінескційну палю перерізом 500–600 мм, заведену у шар ІГЕ-2 піски алювіальні, нижче прошарків глинистих і заторфованих ґрунтів, довжиною близько 16–20 м можна прийняти близько 140–180 т/с. При влаштуванні бурінескційних паль необхідно врахувати присутність у розрізі глинистих і заторфованих ґрунтів, що призведе до збільшення витрат бетону.

Споруди нежитлові та одно- та двоповерхові типу ІТП доцільно будувати на фундаментах неглибокого закладання. Основою будівель на глибинах близько 5,0 м будуть служити намиті піски шару ІГЕ-1 з розрахунковим опором до 0,25 МПа.

1. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология. – Л., 1977.
2. Объяснительная записка к геологической карте Украинской ССР, масштаб 1:50000, Киевский промышленный район. – К., 1982.
3. Легет Р. Города и геология. – М., 1976.

Надійшла до редакції 05.06.04