

TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

2. *Медведєв В. В.* Родючість ґрунтів (моніторинг та управління) / В. В. Медведєв. – К. : Урожай, 1962. – 246 с.

3. *Медведєв В. В.* Моніторинг почв України. Концепція, попередні результати, задачі / В. В. Медведєв. – Х. : Антика, 2002. – 428 с.

4. *Дмитрук Ю. М.* Прикладні аспекти генерації гідрологічно-коректних та екологічно-відповідних цифрових моделей місцевості / Ю. М. Дмитрук, В. Р. Черлінка // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування. – Івано-Франківськ, 2013. – № 1 (7). – С. 126–131.

5. *Перович Л.* Кадастровий моніторинг земель / Л. Перович, Л. Винарчик // Геодезія, картографія та аерофотознімання. – 2009. – № 73. – С. 97–101.

6. *Класифікація сільськогосподарських земель як наукова передумова їх екологічнобезпечного використання* / Д. С. Добряк, О. П. Канащ, Д. І. Бабміндра, І. А. Розумний. – 2-ге вид., доповн. – К. : Урожай, 2009. – 464 с.

7. *Земельний кодекс України від 25 жовтня 2001 р. № 2768-III* // Відомості Верховної Ради України. – 1991. – № 41. – Ст. 546.

Наровлянська Олександра Юріївна – викладач, Чернігівський національний технологічний університет (вул. Белова, 4, м. Чернігів, 14000, Україна).

Наровлянская Александра Юрьевна – преподаватель, Черниговский национальный технологический университет (ул. Белова, 4, г. Чернигов, 14000, Украина).

Narovlianska Oleksandra – lecturer, Chernihiv National University of Technology (4 Bielova Str., 14000 Chernihiv, Ukraine).

E-mail: narovlyanskaya1991@gmail.com

УДК 624–057 (477.51)

Віктор Бугай, Володимир Іванишин, Валентин Дудко

**ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ДІЛЯНКИ ПІД БУДІВНИЦТВО
П'ЯТИПОВЕРХОВОГО ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ НА ВУЛИЦІ
НЕЗАЛЕЖНОСТІ У ІІІ МІКРОРАЙОНІ МАСИВУ «МАСАНИ» В М. ЧЕРНІГОВІ**

Віктор Бугай, Владимир Иванишин, Валентин Дудко

**ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ УЧАСТКА
ПОД СТРОИТЕЛЬСТВО ПЯТИЭТАЖНОГО ЖИЛИЩНОГО ДОМА НА УЛИЦЕ
НЕЗАВИСИМОСТИ В ІІІ МИКРОРАЙОНЕ МАССИВА «МАСАНЫ»
В Г. ЧЕРНИГОВЕ**

Viktor Buhay, Volodymyr Ivanyshyn, Valentyn Dudko

**GEOTECHNICAL STUDIES FOR CONSTRUCTION SITES OF 5-STOREY
RESIDENTIAL BUILDING ON NEZALEZHNOSTI STREET IN THE ІІІ DISTRICT
ARRAY «MASANY» IN CHERNIHIV**

Викладено результати інженерно-геологічних досліджень ділянки під будівництво житлового будинку в місті Чернігові. На їх підставі встановлено, що досліджена товща ґрунтів неоднорідна. В ній виділено тринадцять інженерно-геологічних елементів. Поверхня ґрунтових вод знаходиться на глибині 2,5–3,1 м. Рівень їх може піднятися при значних атмосферних опадах і таненні снігу. Через можливе підтоплення чи сезонне затоплення ділянки необхідно передбачити її дренаж, гідроізоляцію фундаменту, регулювання поверхневого стоку, облаштування водонесучих комунікацій.

Ключові слова: ґрунти, вишукування, інженерно-геологічні елементи, зондування, фундамент.

Рис.: 5. Табл.: 1. Бібл.: 14.

Изложены результаты инженерно-геологических исследований участка под строительство жилищного дома в городе Чернигове. На их основании установлено, что исследованная толща грунтов неоднородная. В ней выделено тринадцать инженерно-геологических элементов. Поверхность грунтовых вод находится на глубине 2,5–3,1 м. Их уровень может подняться при значительных атмосферных осадках и таянии снега. Из-за возможного подтопления или сезонного затопления участка необходимо предусмотреть его дренаж, гидроизоляцию фундамента, регулирование поверхностного стока, оборудование водонесущих коммуникаций.

Ключевые слова: грунты, изыскания, инженерно-геологические элементы, бурение, зондирование, фундамент.

Рис.: 5. Табл.: 1. Библ.: 14.

The article presents the results of geotechnical studies plot for construction of a house in Chernigov. Based on their established that the investigated soil thickness is not uniform. It allotted thirteen geotechnical elements. The surface of the

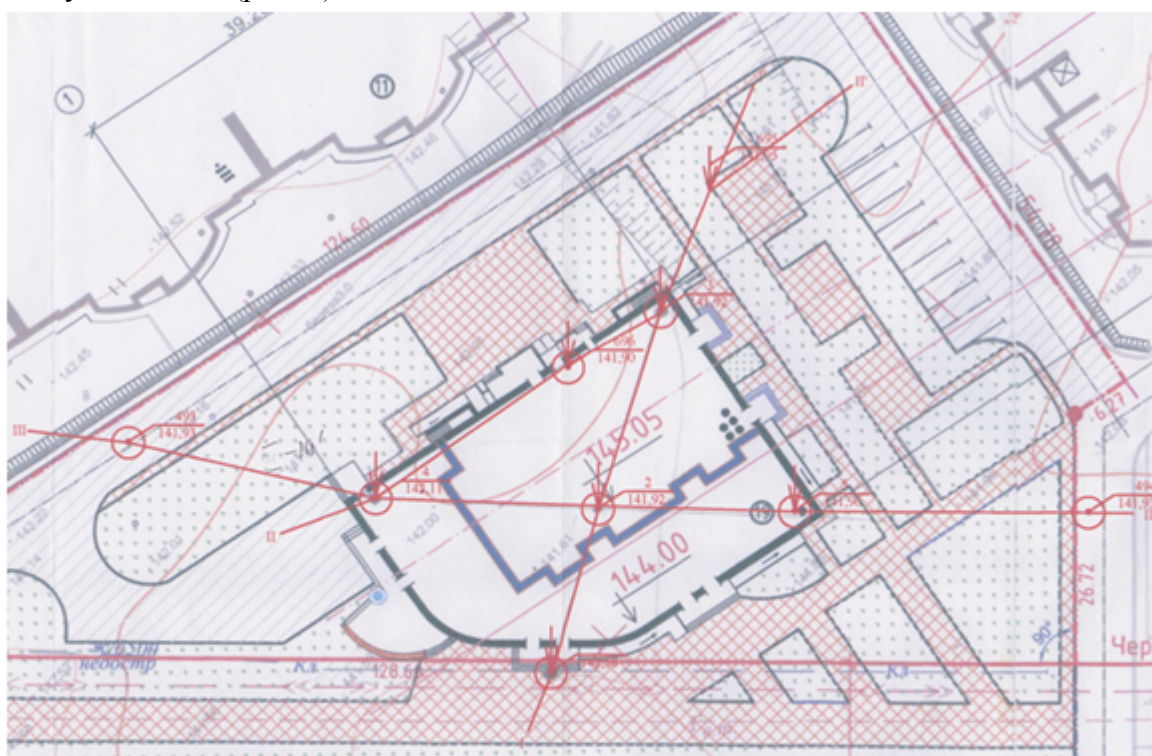
ground water at a depth of 2,5–3,1 m. The level they can rise with significant rainfall and melting snow. Due to possible flooding or seasonal flooding of areas necessary to provide drainage her basement waterproofing, regulation of runoff, construction of water-bearing communications.

Key words: soils, surveying, geotechnical elements sensing the foundation.

Fig.: 5. Tabl.: 1. Bibl.: 14.

Постановка проблеми. На території міста Чернігова четвертинні відклади, на яких будуються будівлі, споруди, неоднорідні за літологією, міцністю, товщиною. Різна також глибина залягання ґрунтових вод, різні властивості води. Ці обставини створюють проблеми у процесі виконання будівельних робіт і експлуатації об'єктів. Для вирішення їх необхідно проводити детальні інженерно-геологічні дослідження кожної ділянки відведеної під будівництво, незалежно від розмірів її та віддаленості від неї уже зведених будівель, споруд.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Досліджувана ділянка знаходиться в північній частині міста Чернігова, на вулиці Незалежності в III мікрорайоні житлового масиву «Масани» (рис. 1).



УМОВНІ ЗНАКИ:

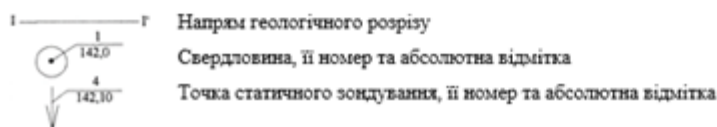


Рис. 1. Оглядова карта

Інженерно-геологічні дослідження її виконані товариством з обмеженою відповідальністю «Чернігівбудрозвідання» у лютому 2016 року згідно з договором №01-48/15 та технічним завданням головного інженера проекту. За цим договором завдання полягало у вивченні інженерно-геологічних умов ділянки під будівництво п'ятиповерхового житлового будинку на пальовому фундаменті. Винесення в натуру геологічних виробок та точок проведення дослідних робіт проведено на основі топографічного плану масштабу 1:500 та генерального плану масштабу 1:1000. Дослідження виконувалися згідно з державними будівельними нормами, правилами і стандартами [1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8].

Під час виконання вишукувань враховані результати інженерно-геологічних досліджень у районі цієї ділянки в 1990, 1992 та 2012 роках. Інженерно-геологічні вишукування на стадії реалізації технічного проекту забудови III мікрорайону за генеральним планом № 1 виконані Чернігівським відділом комплексних вишукувань (ВКВ) УкрГІІНТИЗ У 1990 році. При цих дослідженнях територія мікрорайону була розбурена за стійкою 100×100 м, виконаним статичним зондуванням ґрунтів за сіткою 100×50 м, радіокаротажними роботами за сіткою 100×200 м. Крім цього, у чотирьох точках виконані штамподосліди, у трьох пунктах – дослідження еталонними палями, геофізичні роботи (вертикальне електричне зондування, виміри питомого електричного опору ґрунтів, дослідження наявності блукаючих струмів «земля-земля») тощо.

У 1992 році на цій території державним підприємством «Чернігівбудрозвідування», яке було створено на базі відділу комплексних вишукувань УкрГІІНТИЗу виконувалися інженерно-геологічні вишукування для робочої документації під забудову I та II містобудівних комплексів мікрорайону за генеральним планом № 1.

Для обґрунтування робочого проекту забудови I та II житлово-будівельного комплексу (ЖБК) було пробурено 31 свердловину, пройдено два шурфи для відбору монолітів ґрунтів, здійснено статичне зондування в 38-ми точках, радіоактивний каротаж у 19 свердловинах, 12 дослідів ґрунтів еталонною палею, 11 дослідів статичним навантаженням на штамп.

При вишукуваннях безпосередньо на ділянці, яка розглядається, та поблизу неї (не більше 30 м) пробурено 3 свердловини та виконано статичне зондування в 4 точках. Свердловина № 493 пробурена за 27 м на захід від ділянки, а свердловина № 494 за 30 м на схід від неї. Точка статичного зондування (ТСЗ) № 696 знаходиться у крайній північній частині ділянки.

Всі отримані результати раніше виконаних робіт на ділянці та поблизу неї використані при роботах 2012 року. Згідно з ДСТУБВ.2.1-27:2010 та СНиП 2.02.03-85 «Свайные фундаменты» додатково здійснено статичне зондування ґрунтів та бурові роботи у п'ятьох точках. Результати попередніх вишукувань на цій ділянці не публікувалися. Опубліковані результати аналогічних досліджень на інших ділянках м. Чернігова [9; 10; 11; 12; 13; 14].

Мета статті. Головною метою статті є видача, на підставі результатів детальних інженерно-геологічних досліджень, рекомендацій будівельникам для використання при зведенні стійкого, надійного, екологічно безпечного будинку.

Виклад основного матеріалу. Геоморфологічно ділянка робіт знаходиться на Чернігівсько-Городнянській моренно-зандровій рівнині, у приводороздільній частині рік Стрижень та Білоус, у басейні ріки Білоус. Рельєф ділянки полого рівнинний, нахилений на південь. Абсолютні відмітки поверхні землі змінюються від 141,8 до 142,3 м. Це найнижча ділянка мікрорайону, через яку відбувається поверхневий стік.

Нині вона перекрита вулицею Незалежності, знаходиться на незабудованій її стороні. У південній частині покрита насипним ґрунтом висотою до 0,7 м. Паралельно до червоної лінії вирита траншея глибиною до 4,5 м, яка частково заповнена насипним ґрунтом. Ґрунт зимою промерзає на глибину до 1,5 м.

За схемою тектонічного районування ділянка знаходиться у північно-західній частині Дніпровсько-Донецької западини з потужним комплексом осадових порід.

У лютому 2016 року на ділянці пробурено п'ять свердловин до глибини 15 м та виконано статичне зондування в п'яти точках. За результатами буріння на основі номенклатурного виду ґрунтів з урахуванням лабораторних досліджень, даних статичного зондування та результатів вишукувань минулих років укладені інженерно-геологічні розрізи I-I', II-II', III-III' (рис. 2, 3, 4, 5). У розкритих свердловинами розрізах виділено дванадцять (I-XII) інженерно-геологічних верств (таблиця).

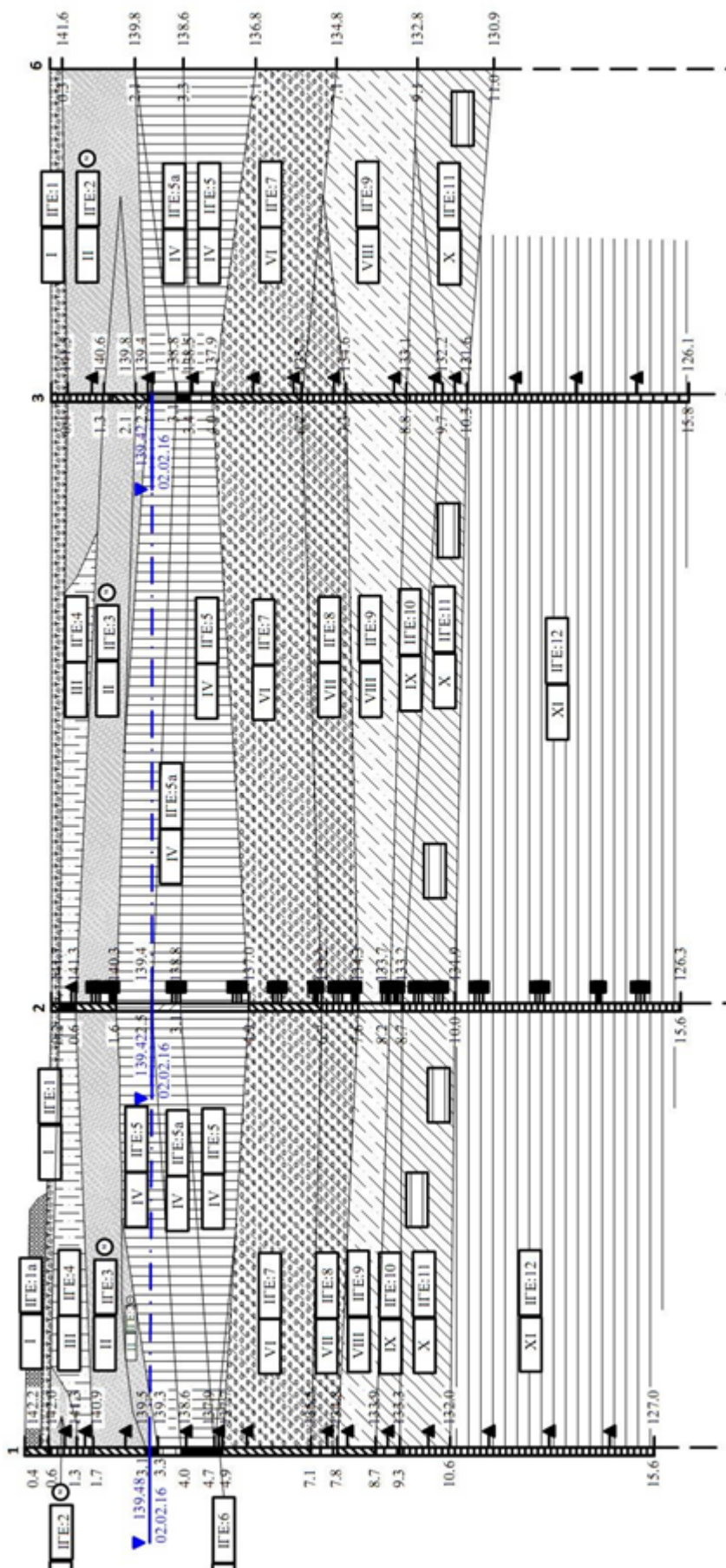


Рис. 2. Інженерно-геологічний розріз I-I'

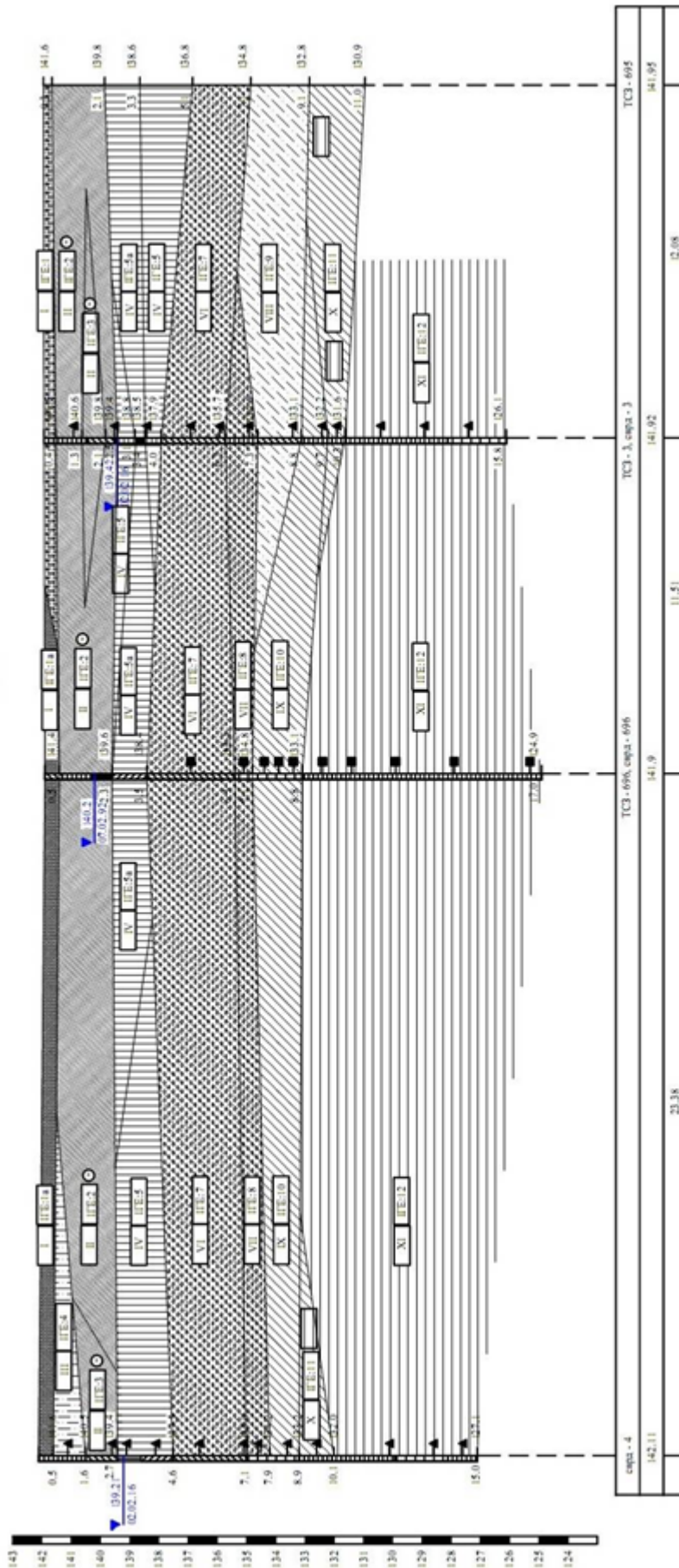


Рис. 3. Інженерно-геологічний розріз II-II'
 Масштаби Г 1:100
 В 1:100

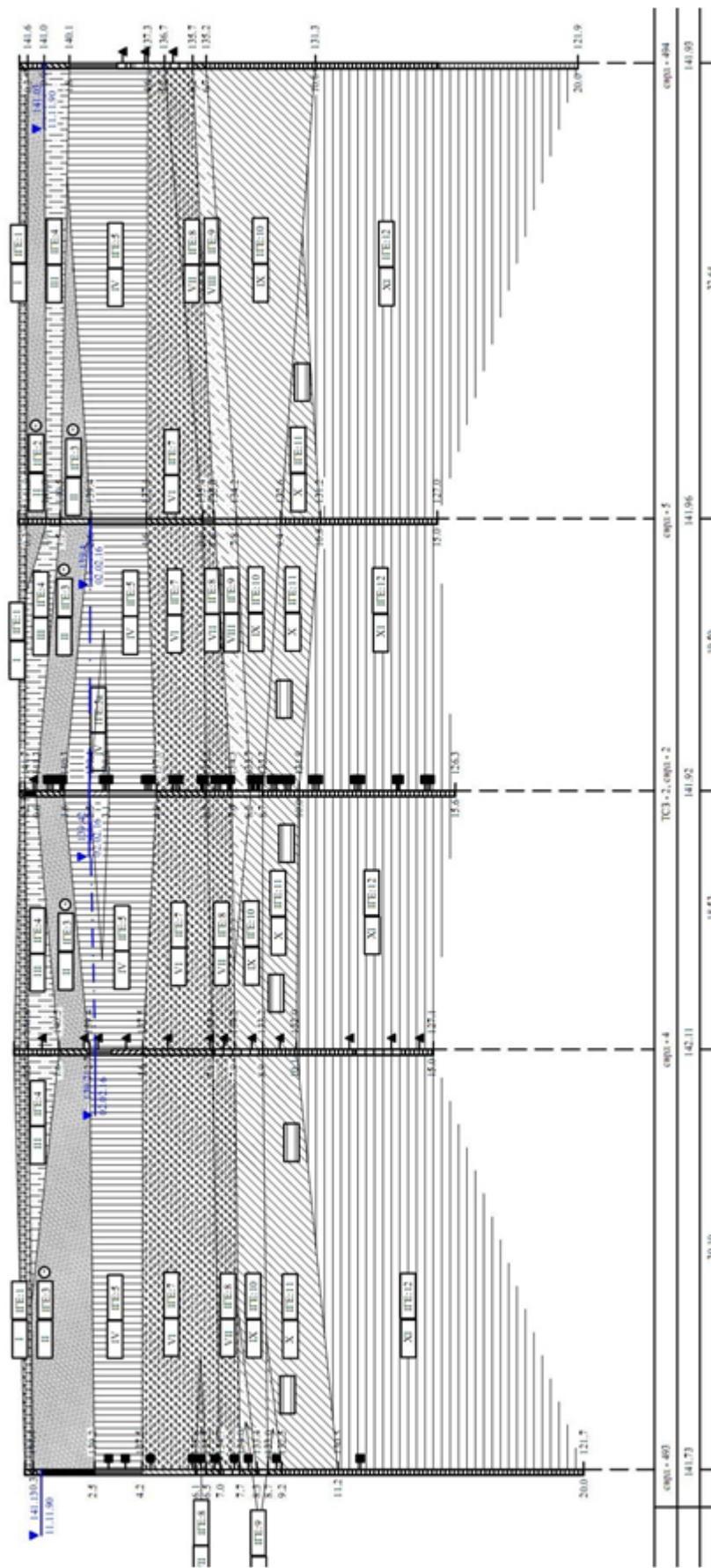


Рис. 4. Інженерно-геологічний розріз III-III'
 Масштаби Г 1:200
 В 1:100

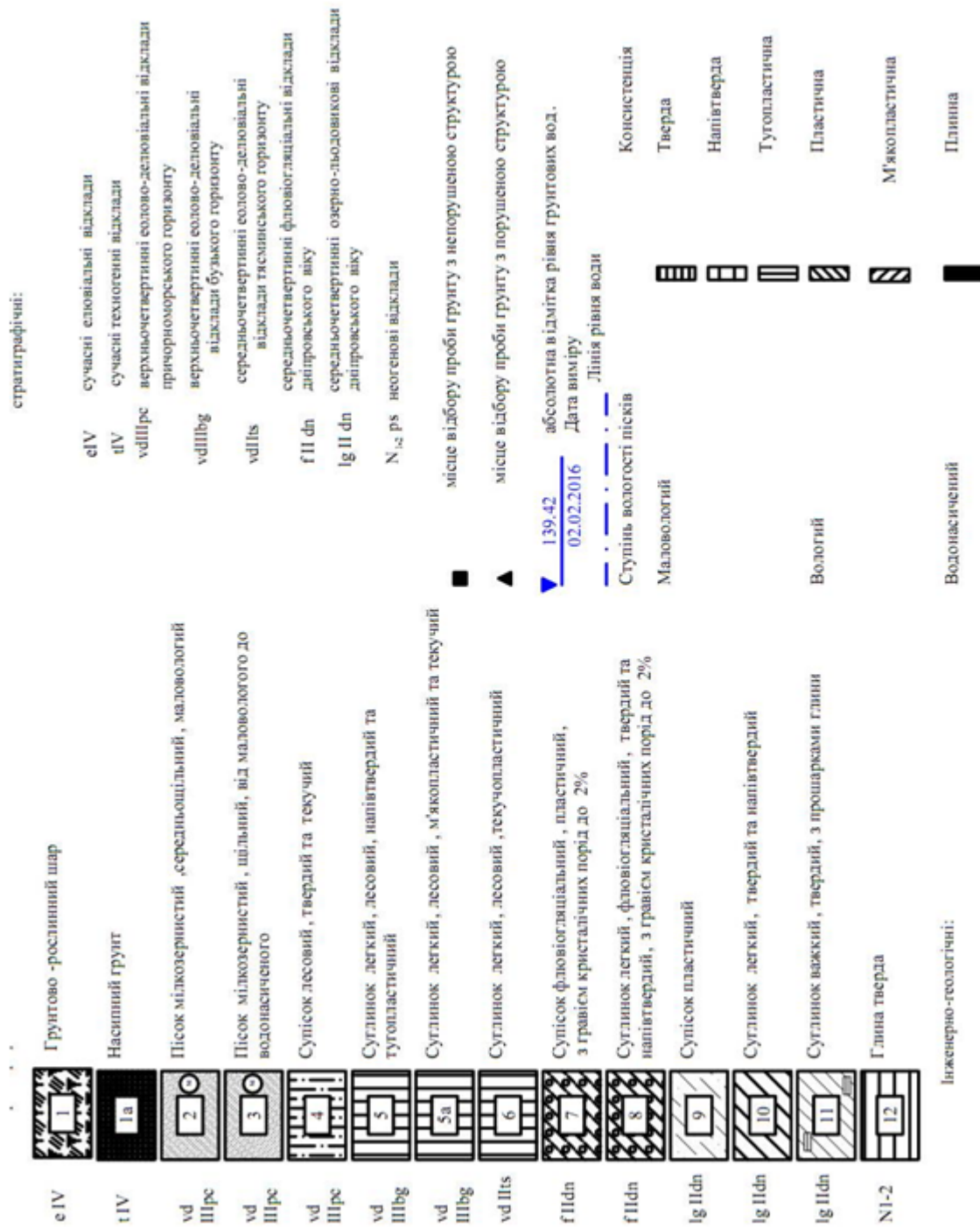


Рис. 5. Умовні знаки

TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

Верства I – це сучасні техногенні відклади представлені ґрунтово-рослинним шаром та насипними ґрунтами нерівномірної щільності з будівельним сміттям товщиною до 0,5 м, сучасні елювіальні ґрунти- ґрунтово-рослинний шар.

Верстви II–III складені верхньочетвертинними еолово-делювіальними дрібнозернистими пісками та супісками причорноморського горизонту, а верства IV – суглинками буського горизонту.

Відклади верств V, VI, VII, VIII, IX, X віднесені до середньо четвертинних. V верства представлена еоло-делювіальними лесоподібними суглинками тясминського горизонту; верстви VI–VII – флювіогляціальними супісками та суглинками дніпровського горизонту пластичної, напівтвердої та тугопластичної консистенції; VIII – супісками; 9 – 10 – суглинками озерно-льодовиковими легкими та важкими; 11(12) – неогеновими глинами твердої консистенції.

У розкритій товщі порід виділені інженерно-геологічні елементи (ІГЕ) згідно з ДСТУ БВ.2.1-5-96 (ГОСТ 20522-96) та перевірені за оцінкою просторової змінності меж і числа пластичності, ступеня вологості, коефіцієнтів щільності, механічних властивостей, що були визначені при виконаних раніше інженерно-геологічних роботах та на матеріалах статичного зондування на цьому етапі робіт.

Виділені інженерно-геологічні елементи не відповідають літологічним пластам, мають такий склад.

Сучасні відклади – *t4*. Верства I. ІГЕ1а. Насипний ґрунт, товщина 0,5 м, у районі траншеї – 4,5 м.

Сучасні відклади *e4*. Верства I. ІГЕ1. Ґрунтово-рослинний шар, товщина 0,4 м.

Верхньочетвертинні еоло-делювіальні відклади причорноморського горизонту – *vd III ps*.

Верства II. ІГЕ2. Пісок дрібнозернистий, середньої щільності, низького ступеня водонасичення. Верства II. ІГЕ3. Пісок дрібнозернистий, щільний, низьковологий до водонасиченого. Верства III. ІГЕ4. Пісок пилуватий, лесоподібний, твердий та текучий.

Верхньочетвертинні еоло-делювіальні відклади буського горизонту – *vd III bg*.

Верства 4. ІГЕ5. Суглинок легкий, лесовий, непросідний, напівтвердий та тугопластичний. Верства IV. ІГЕ5а. Суглинок легкий, лесовий, непросідний, м'якопластичний та текучопластичний.

Середньочетвертинні еоло-делювіальні відклади тясминського горизонту – *vd II ts*.

Верства V. ІГЕ6. Суглинок легкий, лесовий, непросідний, текучопластичний.

Середньочетвертинні флювіогляціальні відклади дніпровського горизонту – *f II dn*.

Верства VI. ІГЕ7. Супісок флювіогляціальний, пластичний, з гравієм кристалічних порід до 2 %. Верства VII. ІГЕ8. Суглинок флювіогляціальний, твердий та напівтвердий, з гравієм кристалічних порід до 2 %.

Середньочетвертинні озерно-льодовикові відклади дніпровського горизонту – *lg II dn*.

Верства VIII. ІГЕ9. Супісок твердий та пластичний. Верства IX. ІГЕ10. Суглинок легкий, напівтвердий. Верства X. ІГЕ11. Суглинок важкий, твердий, з прошарками глини.

Неогенові відклади – *N1-2ps*.

Верства XI. ІГЕ12. Глина тверда.

Частина ґрунтів (ІГЕ5а, б) знаходиться у текучому стані. Для них показники механічних властивостей знижені у порівнянні з такими показниками раніше виконаних досліджень, на підставі результатів статичного зондування.

Ґрунтові води на ділянці безнапірні знаходяться на глибинах 2,5–3,1 м. Ділянка відноситься до підтоплюваних та затоплюваних при значних атмосферних опадах і сніготаненні, про що свідчить характерне охристо-іржаве забарвлення ґрунтів ІГЕ2 і ІГЕ3 та практика будівництва сусіднього мікрорайону, в якому виконано дренаж. Підтоплення

можливе також при витоках із гідрокомунікацій. Потік ґрунтових вод направлений з півночі на південь. Вони відносяться до гідрокарбонатно-хлоридних, кальцій-магнієвих. Тип їх може змінюватися через витоки з каналізації.

При забудові, асфальтуванні ділянки значно зменшиться природне випаровування, яке становить близько 520 мм за рік. Через це виникне надлишок вологи, що спричинить підвищення рівня ґрунтових вод, зумовить зміну консистенції глинистих порід та зниження їх механічних властивостей. До негативних явищ потрібно віднести підсіпку ділянки, що підвищить абсолютні відмітки її і зумовить затримку стоку поверхневих вод на північ від неї, тобто може вплинути на сусідні території. Тому необхідно забезпечити водовідведення і гідроізоляцію фундаментів та підвалів.

Відповідно до класифікації ДБН А.2.1-2008 дана оцінка категорій складності інженерно-геологічних умов ділянки досліджень.

За геоморфологічними факторами вони віднесені до 1 категорії складності; за геологічною будовою до 3 категорій; за гідрологічними умовами до 1 категорії; за наявності негативних фізико-геологічних процесів до 2 категорій; за наявністю специфічних ґрунтів до 2 категорій.

Загалом досліджена ділянка за складністю інженерно-геологічних умов відноситься до 2 категорій.

Висновки. 1. За результатами виконаних досліджень встановлено, що товща ґрунтів на ділянці неоднорідна. В ній виділено тринадцять інженерно-геологічних елементів.

2. Поверхня ґрунтових вод знаходиться на глибині 2,5–3,1 м. Рівень їх може підніматися при значних атмосферних опадах і сніготаненні.

3. Через можливе підтоплення чи сезонне затоплення ділянки необхідно передбачити її дренаж, гідроізоляцію фундаментів і підлог підвалів, регулювання поверхневого стоку, облаштування водонесучих комунікацій, що зробить неможливим втрату води і проникнення промислових стоків.

4. Передбачити інші заходи, що забезпечать стійкість будівель до деформацій підмурків і нормальні умови будівництва й експлуатації заглиблених приміщень.

5. Згідно зі СНІП 2.03.11-85 та посібника до них вода для всіх марок бетонів і цементів, а також до арматури залізобетонних конструкцій неагресивна.

Список використаних джерел

1. ДБН А.2.1-1-2008 Інженерні вишукування для будівництва.
2. ДБН В.2.1-10-2009 Основи та фундаменти споруд.
3. СНІП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии.
4. ДСТУ Б. В.2.1-2-96 (ГОСТ 25100-95) Ґрунти. Класифікація.
5. ДСТУ Б. В.2.1-5-96 (ГОСТ 20522-96) Ґрунти. Методи статистичної обробки результатів випробувань.
6. ДСТУ Б. В.2.1-3-96 (ГОСТ 30416-96) Ґрунти. Лабораторні випробування. Загальні положення.
7. ДСТУ Б. В.2.1-4-96 (ГОСТ 12248-96) Ґрунти. Методи лабораторного визначення характеристик міцності і деформованості.
8. ДСТУ Б. В.2.1-8-2001 (ГОСТ 12071-2000) Ґрунти. Відбирання, упакування, транспортування і зберігання зразків.
9. Іванишин В. А. Результати інженерно геологічних вишукувань під будівництво житлового будинку з підземним паркінгом (вул. Київська, 7 – проспект Миру, 47, м. Чернігів): польові і лабораторні вишукування / В. А. Іванишин, С. М. Шпилька // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. Серія «Технічні науки». – 2013. – № 2 (65). – С. 236–243.
10. Бугай В. Г. Результати інженерно геологічних вишукувань під будівництво житлового будинку з підземним паркінгом (вул. Київська, 7 – проспект Миру, 47, м. Чернігів): фізико-механічні властивості ґрунтів за даними статичного зондування / В. Г. Бугай, В. В. Іванишин,

TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

О. О. Пеньковець // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. Серія «Технічні науки». – 2013. – № 3 (67). – С. 273–284.

11. *Инженерно-геологические* изыскания для рабочего проекта строительства объекта рекреационного назначения в г. Чернигов / В. А. Иванишин, И. О. Прыбытько, Н. Н. Корзаченко, С. Н. Шпилька // Збірник наукових праць. Серія «Галузеве машинобудування, будівництво». – Полтава : ПолтНТУ, 2014. – Вип. 1 (40). – С. 223–230.

12. *Фізико-механічні* властивості ґрунтів за результатами статичного зондування на об'єкті рекреаційного призначення в м. Чернігів / В. А. Іванишин, І. О. Прибытько, М. М. Корзаченко, С. М. Шпилька // Збірник наукових праць. Серія «Галузеве машинобудування, будівництво». – Полтава : ПолтНТУ, 2014. – Вип. 1 (40). – С. 231–238.

13. *Комплексні* дослідження під будівництво групи багатоповерхових будинків з приміщеннями соціально-побутового та навчального призначення на вул. Шевченка, 97, в м. Чернігові : навчально-наукова монографія / В. Г. Бугай, В. А. Іванишин, В. І. Дудко, М. М. Корзаченко та ін. – Чернігів, Чернігівський державний центр науки, інновацій та інформатизації, 2015. – 197 с.

14. *Іванишин В. А.* Інженерно-геологічні вишукування в річищі р. Стрижень в межах м. Чернігів / В. А. Іванишин, С. В. Кривоберець, С. М. Шпилька // Новітні досягнення геодезії, геоінформатики та землевпорядкування – Європейський досвід : IX Міжнародна науково-практична конференція (7-12 травня 2013 р.). – Чернігів : Вид-во ПАТ «ПВК «Десна», 2013. – Вип. 9. – С. 142–151.

Бугай Віктор Григорович – начальник відділу, ТОВ «Чернігівбудрозвідування» (просп. Миру, 233а, м. Чернігів, 14000, Україна).

Бугай Виктор Григорьевич – начальник отдела, ООО «Черниговстройразведывания» (просп. Мира, 233а, г. Чернигов, 14000, Украина).

Buhay Viktor – Head of Department Ltd. «Chernihivbudrozviduvannya» (233a Myru Av., 14000 Chernihiv, Ukraine)

E-mail: 691040@ukr.net

Іванишин Володимир Андрійович – доктор геологічних наук, професор кафедри геодезії, картографії та землеустрою, Чернігівський національний технологічний університет, почесний розвідник надр (вул. Шевченка, 95, м. Чернігів, 14027, Україна).

Іванишин Владимир Андреевич – доктор геологических наук, профессор кафедры геодезии, картографии и землеустройства, Черниговский национальный технологический университет, почетный разведчик недр (ул. Шевченко, 95, г. Чернигов, 14027, Украина).

Ivanushyn Volodymyr – Doctor of Geological Sciences, Professor of the Department of Geodesy, Cartography and Land Management, Chernihiv National University of Technology, Honorary scout (95 Shevchenka Str., 14027, Chernihiv, Ukraine).

E-mail: Ivan.bokhanov@gmail.com, gkz.kaf@gmail.com

Дудко Валентин Іванович – Провідний інженер ТОВ «Чернігівбудрозвідування» (просп. Миру, 233а, м. Чернігів, 14000, Україна).

Дудко Валентин Іванович – Ведущий инженер ООО «Черниговстройразведывания» (просп. Мира, 233а, г. Чернигов, 14000, Украина).

Dudko Valentyn – Lead Engineer Ltd. «Chernihivbudrozviduvannya» (233a Myru Av., 14000 Chernihiv, Ukraine)

E-mail: 691040@ukr.net