

УДК 624.057.4 (477.51)

*В.А. Иванишин, д.геол.н., профессор
Черниговский государственный институт экономики и управления
Н. Н. Корзаченко, аспирант
Киевский национальный университет строительства и архитектуры
С.Н. Шпилька, ведущий инженер-геолог
Частное акционерное общество «Черниговводпроект»*

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА СТРОИТЕЛЬСТВА ОБЪЕКТА РЕКРЕАЦИОННОГО НАЗНАЧЕНИЯ В Г. ЧЕРНИГОВ

Изложены результаты инженерно-геологических изысканий на площадке предполагаемого строительства объекта рекреационного назначения на полуострове между р. Стрижень и р. Десна в г. Чернигов. Обоснованы категории сложности инженерно-геологических условий.

Ключевые слова: изыскания, разрез, инженерно-геологический элемент, грунтовые воды.

УДК 624.057.4 (477.51)

*В.А. Иванишин, д.геол.н., профессор
Чернігівський державний інститут економіки і управління
М.М. Корзаченко, аспірант
Київський національний університет будівництва і архітектури
С.М. Шпилька, інженер-геолог
Приватне акціонерне товариство «Чернігівводпроект»*

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧНІ ВИШУКУВАННЯ ДЛЯ РОБОЧОГО ПРОЕКТУ БУДІВНИЦТВА ОБ'ЄКТА РЕКРЕАЦІЙНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В М. ЧЕРНІГІВ

Викладено результати інженерно-геологічних вишукувань на майданчику будівництва об'єкта рекреаційного призначення на півострові між р. Стрижень і р. Десна в м. Чернігів. Обґрунтовано категорії складності інженерно-геологічних умов.

Ключові слова: вишукування, розріз, інженерно-геологічний елемент, ґрунтові води.

UDC 624.057.4 (477.51)

*V.A. Ivanyshyn, ScD, Professor
Chernihiv State Institute of Economics and Management
M.M. Korzachenko, post-graduate
Kiev National University of Construction and Architectures
S.M. Shpylka, engineer-geologist
PJSC «ChernihivVodProekt»*

GEOLOGICAL AND ENGINEERING SURVEYS FOR WORKING PROJECT OF OBJECT BUILDING INTENDED FOR RECREATION PURPOSES IN CHERNIGOV

The results of geological and engineering surveys that were carried out on the area of prospective object building intended for recreation purposes on the peninsula between the Stryzhen River and the Desna River in the city of Chernihiv are set up in the article. Categories of difficulty concerning geotechnical conditions are substantiated.

Keywords: surveys, section, geotechnical element, groundwater.

Введение. Инженерно-геологические изыскания по площади предполагаемого строительства объекта рекреационного назначения на ул. Береговой между затоном р. Стрижень и затоном № 2 (рис. 1) выполнены отделом геологии фирмы ЧП «Инженерно-техническая фирма «АИФ»» [1].

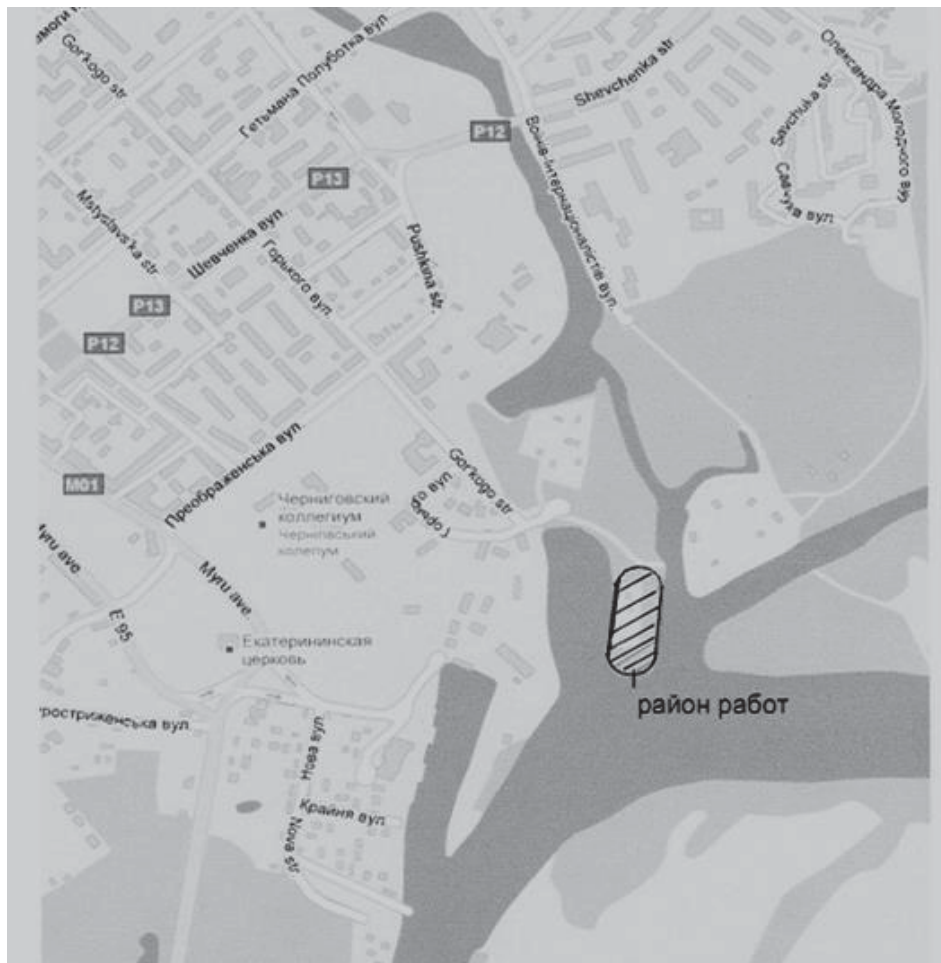


Рис. 1 – Обзорная карта

Обзор последних источников исследований и публикаций. Одним из таких источников есть «Заключение об инженерно-геологических изысканиях для рабочего проекта рекреационного назначения по ул. Береговой между затоном р. Стрижень и затоном № 2 (I очередь)» [1].

Выделение не решенных ранее частей общей проблемы. Отчеты инженерно-геологических изысканий по данной территории существуют в ограниченном количестве, а свободный доступ к ним ограничен. Ознакомление специалистов с результатами исследований возможно благодаря печати таких материалов в специальных сборниках.

Целью работ было изучение инженерно-геологических и гидрогеологических условий площадки, выделенной для строительства, формулирование выводов и выдача рекомендаций для обоснования проектных решений.

Виды, объемы и методы выполненных работ приведены в табл. 1. Они отвечают требованиям ДБН А.2.1-1-2008 «Инженерные изыскания для строительства» [2].

Таблица 1 – Виды, объемы и методы проведения работ

№ п/п	Наименование работ	Методы выполнения работ	Единица измерения	Кол-во
А. Полевые работы				
1	Бурение скважин	Механический способ установкой УГБ-50А d=127 мм.	шт./м	3/36,0
2	Статическое зондирование грунтов	ДСТУ Б В.2.1-9-2002 [3]	шт./м	4/54,2
3	Отбор проб монолитов	ДСТУ Б В.2.1-8-2001 [4]	проб.	7
Б. Лабораторные работы				
1	Природная плотность и влажность	ДСТУ Б В.2.1-17:2009 [5]	опред.	14
2	Консистенция	ДСТУ Б В.2.1-17:2009 [5]	опред.	14
3	Гранулометрический состав	ДСТУ Б В.2.1-19:2009 [6]	опред.	25
4	Потери при прокаливании	ДСТУ Б В.2.1-16:2009 [7]	опред.	5

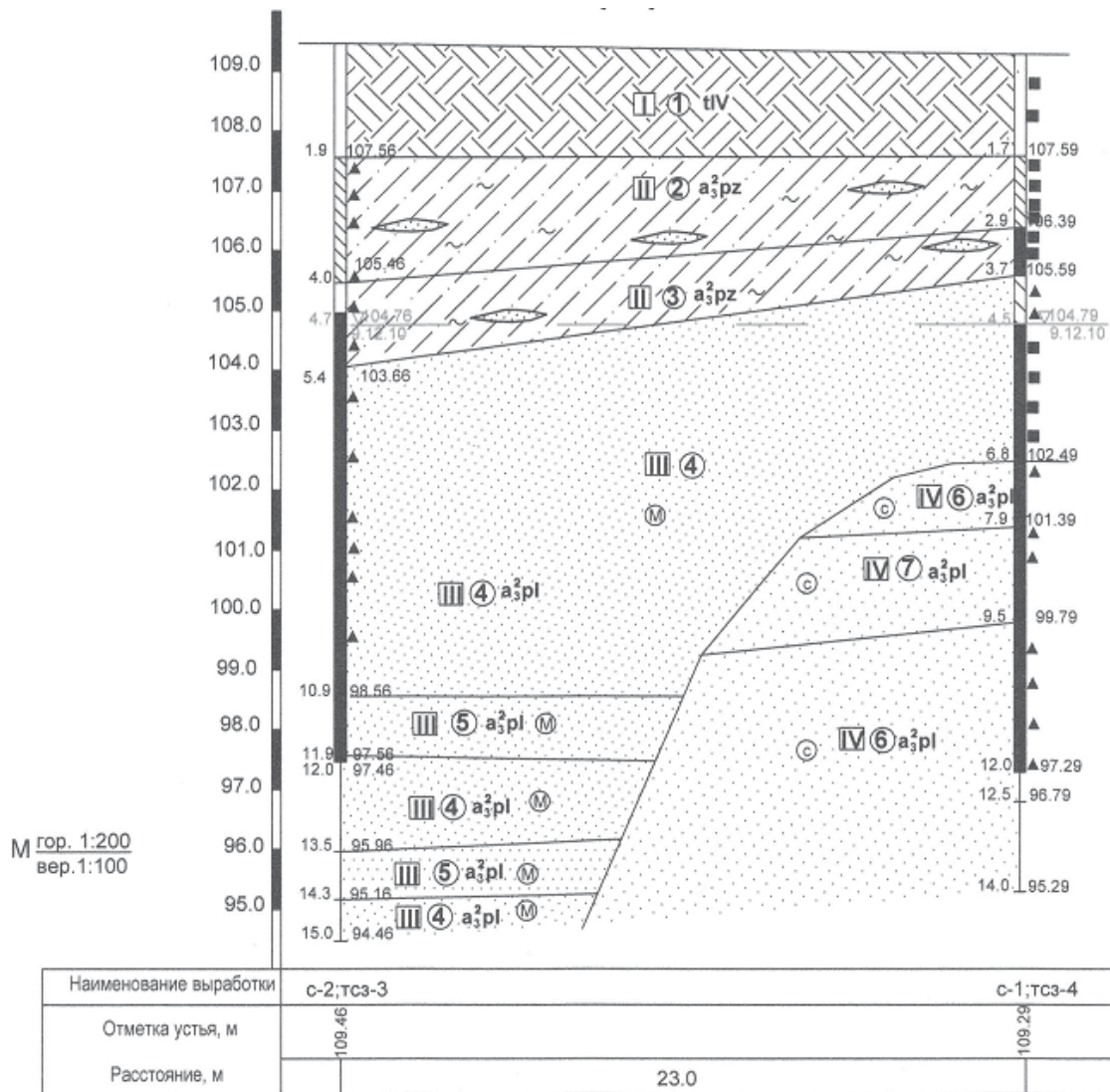
Климат района строительства умеренно-континентальный. Продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха меньше 0 °С составляет 126 суток; среднегодовая температура воздуха – плюс 6,5 °С; абсолютная минимальная температура – минус 34 °С; абсолютная максимальная температура – плюс 39 °С.

Нормативная снеговая нагрузка – 0,7 кН/м²; нормативная ветровая – 0,3 кН/м². Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов равна 1,0 м. Среднегодовое количество осадков достигает 620 мм.

Согласно приложениям А, Б ДБН В.1.1-12-2006, площадка, которая исследовалась, находится в зоне 6 – бальной сейсмической интенсивности [8].

Основной материал и результаты. Площадка, выбранная для строительства, находится на правобережной пойменной террасе р. Десна, на полуострове, омываемом с востока р. Десна, с запада – её притоком р. Стрижень. Она ровная за счет подсыпки и планировки, покрыта древесной и травянистой болотной растительностью. Абсолютные отметки поверхности колеблются от 104,76 до 104,8 м.

Геологический разрез представлен слоями I – IV (рис. 2, 3), которые выделены по данным разведочного бурения в соответствии с номенклатурным типом грунтов, учетом результатов лабораторных исследований и статического зондирования.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ

tIV - современные техногенные отложения
 a_3^{pz} - верхнечетвертичные аллювиальные пойменные отложения
 a_3^{pl} - верхнечетвертичные аллювиальные пляжевые отложения

ЛИТОЛОГИЧЕСКИЕ

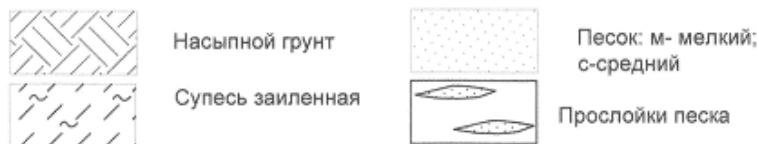
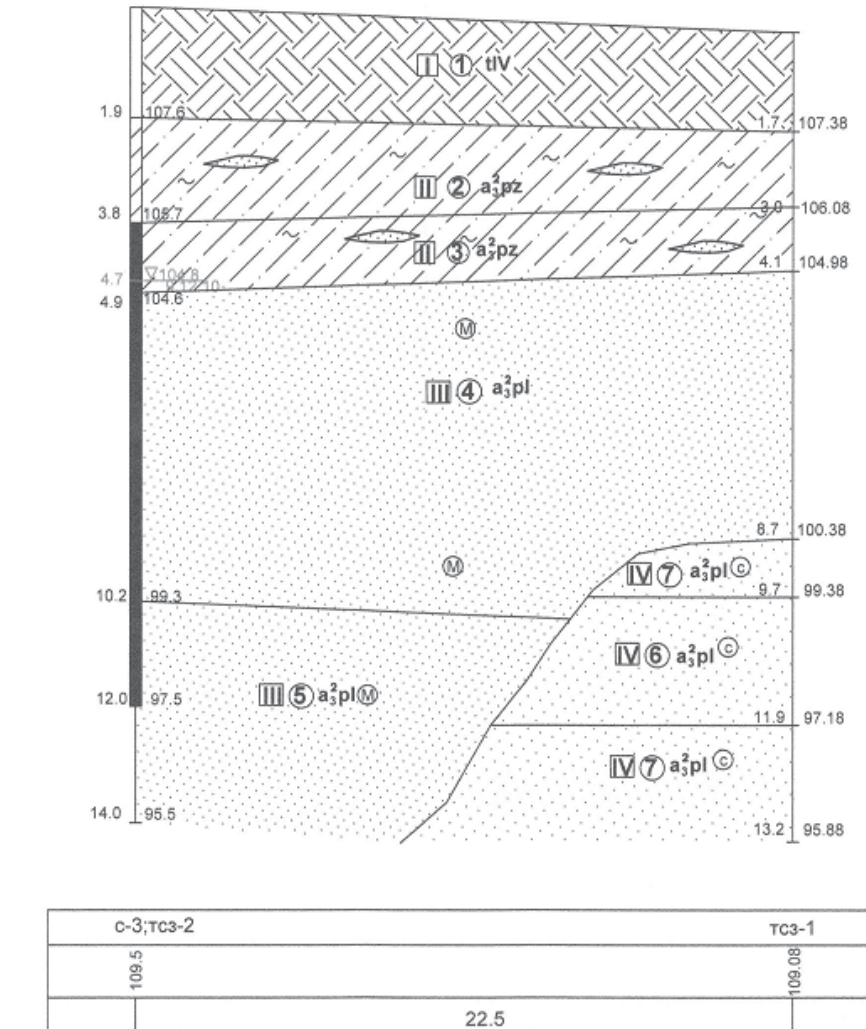


Рис. 2 – Геологический разрез 1-1

До глубины 15,0 м разрез сложен верхнечетвертичными аллювиальными отложениями пойменной и пляжевой фаций. Пойменный аллювий (a_3^{pz}) представлен тёмно-серыми, слегка заиленными супесями (слой II), а пляжевый (a_3^{pl}) – мелко- и среднезернистыми песками (слои III – IV). Указанные слои перекрыты современными техногенными отложениями (tIV, слой I).

Уровень грунтовых вод (УГВ) во время изысканий (09.12.2010) разведочными выработками вскрыт на глубине 4,5 – 4,7 м (абс. отм. 109,08 – 109,50 м). Воды безнапорные. Питание водоносного горизонта происходит за счет инфильтрации вод р. Десна и её притока р. Стрижень, поэтому уровень грунтовых вод подвержен сезонным и мгновенным колебаниям. Годовые колебания УГВ находятся в пределах 0,7 – 4,7 м.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ



Рис. 3 – Геологический разрез 2-2

По данным архивных материалов грунтовые воды по химическому составу гидрокарбонатно-натриево-калиево-магниевые, щелочные, жесткие, пресные, не агрессивны к бетонам марки W₄, W₆, W₈.

В связи с расположением исследуемой площадки неблагоприятные процессы на ней будут проявляться в виде периодического затопления паводковыми водами р. Десна и её притока р. Стрижень. Уровень паводковых вод р. Десна у устья р. Стрижень составляет при 1% обеспеченности 112,5 м; 5% – 111,65 м; 10% – 111,25 м; 25% – 110,25 м; 50% – 109,5 м. Территория по потенциальной подтопляемости относится к подтопляемой грунтовыми водами.

Исходя из изложенного и в соответствии с нормами, обоснованы категории сложности инженерно-геологических условий. По геоморфологическим факторам они относятся к I категории, по геологическим – к II, по гидрогеологическим – к III, по современным геологическим и инженерно-геологическим процессам и явлениям – к III, по наличию специфических грунтов – к I.

По совокупности перечисленных признаков инженерно-геологические условия участка отнесены к III категории. По сейсмическим свойствам грунты относятся к III категории. В связи со значительным годовым изменением уровня грунтовых вод в процессе эксплуатации здания грунты инженерно-геологических элементов (ИГЭ) 2 и 3 будут периодически испытывать изменение показателей, что отрицательно сказывается на их прочностных и деформационных характеристиках.

В результате выполненных полевых, лабораторных и камеральных работ в толще выделено четыре слоя, которым отвечают семь инженерно-геологических элементов: ИГЭ-1 представлен насыпным грунтом (супесь и песок гумусированный с примесью строительного мусора); ИГЭ-2 – супесью пластичной, заиленной; ИГЭ-3 – супесью текучей, заиленной; ИГЭ-4 – песком мелким, средней плотности, насыщенным водой; ИГЭ-5 – песком мелким, плотным, насыщенным водой; ИГЭ-6 – песком среднезернистым, средней плотности, насыщенным водой; ИГЭ-7 – песком голубовато-серым, среднезернистым, плотным, насыщенным водой.

Выделение инженерно-геологических элементов (таб. 1, 2) выполнено в соответствии с государственными нормами и проверено на основе пространственной изменчивости естественной влажности, коэффициента пористости, пределов и числа пластичности для глинистых грунтов, гранулометрического состава и коэффициента пористости для песков, определенных в лаборатории. Результаты статической обработки частных значений показателей свойств грунтов приведены в табл. 3.

Таблица 2 – Инженерно-геологические элементы в массиве

Номер строки	Индекс генезиса и возраст грунта	Литологический разрез и номер ИГЭ	Название грунта по ДСТУ Б В.2.1-2-96	Естественная влажность	Граница текучести	Граница раскатывания	Число пластичности	Показатель текучести
				W	W _L	W _P	I _P	I _L
				доли единиц				
1	tIV		Насыпной грунт супесчано-песчанистого состава с примесью строительного мусора					
2	a ² _{3pz}		Супесь пластичная, заиленная темно-серая	0,25	0,28	0,22	0,06	0,53
3			Супесь текучая, заиленная темно-серая	0,28	0,27	0,22	0,05	1,38
4	a ² _{3pl}		Песок мелкий, средней плотности, насыщен. водой	0,23				
5			Песок мелкий, плотный, насыщен. водой	0,23				
6			Песок средней крупности, средней плотности, насыщенный водой	0,22				
7			Песок средней крупности, плотный, насыщен. водой	0,18				

Таблица 3 – Нормативные и расчетные значения свойств грунтов

Номер строки	Нормативные величины											Расчетные величины			
	Плотность грунта	Плотность частиц грунта	Плотность сухого грунта	Коэффициент пористости	Коэффициент водонасыщения	Влагоемкость полная	Угол внутреннего трения	Удельное сцепление	Модуль деформации	Удельное сопротивление под конусом зонда	Удельное сопротивление на муфте трения	Расчетное сопротивление	Удельный вес грунта	Угол внутреннего трения	Удельное сцепление
	ρ	ρ_s	ρ_d	e	S _r	W _{sat}	φ^H	c ^H	E	q	f	R _o	ρ	φ''/φ'	c'/c'
	г/см ³						град	кПа	МПа	кПа		кПа			
1		2,67							3,69	28,20	1	19,3			
2	1,93	2,67	1,56	0,710	0,89	0,27	21	11	10	2,39	24,78	2	19,4	21/18	11/7
3	1,94	2,67	1,53	0,748	0,97	0,28	17	4	4	1,87	13,89			17/15	4/3
4	2,00									9,35	63,98	2		30/27	2/1
5	2,10									14,60	91,93	3		35/32	3/2
6	2,02									11,88	90,00	4		34/31	1/-
7	2,07									17,87	97,74	5		36/33	4/2

Выводы и рекомендации. По результатам выполненных работ толща грунтов в основании проектируемого здания неоднородная. В ней выделено четыре слоя, которым соответствует 7 инженерно-геологических элементов. Слой II разделён на ИГЭ-2 и ИГЭ-3 по пластичности; слой III – на ИГЭ-4 и ИГЭ-5; слой IV на ИГЭ-6 и ИГЭ-7 по данным статического зондирования. Модель геологического строения основания здания изображена на инженерно-геологических разрезах 1-1 и 2-2 (рис. 2, 3). Уровень грунтовых вод подвержен значительным сезонным колебаниям и может достигать поверхности земли. Воды к бетонам марки W_4 , W_6 , W_8 не агрессивны. По результатам изысканий рекомендуется свайный вариант фундаментов.

Литература

1. *Заключение об инженерно-геологических изысканиях для рабочего проекта рекреационного назначения по ул. Береговой между затоном р. Стрижень и затоном № 2 (I очередь).* – Чернигов: АИФ, 2010. – 15 с.
2. *ДБН А.2.1-1-2008. Вишукування, проектування і територіальна діяльність. Інженерні вишукування для будівництва.* – К.: Міноєгінбуд Укоаїни, 2008. – 72 с.
3. *ДСТУ Б В.2.1-9-2002. Грунти. Методи польових випробувань статичним і динамічним зондуванням.* – К.: Держкомбуд України, 2002. – 21 с.
4. *ДСТУ Б В.2.1-8-2001. Грунти. Відбирання, упакування, транспортування і зберігання зразків.* – К.: Держкомбуд України, 2002. – 18 с.
5. *ДСТУ Б В.2.1-17:2009. Грунти. Методи лабораторного визначення фізичних властивостей.* – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 23 с.
6. *ДСТУ Б В.2.1-19:2009. Грунти. Методи лабораторного визначення гранулометричного та мікроагрегатного складу.* – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 29 с.
7. *ДСТУ Б В.2.1-16:2009. Грунти. Методи лабораторного визначення вмісту органічних речовин.* – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 31 с.
8. *ДБН В.1.1-12.2006. Захист від небезпечних геологічних процесів. Будівництво в сейсмічних районах України.* – К.: Мінрегіонбуд України, 2006. – 80 с.

Надійшла до редакції 11.02.2014

©В.А. Іванишин, Н. Н. Корзаченко, С.Н. Шпилька