

Геолого-минералогической науки

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ФУНДАМЕНТОВ В ПОЙМЕ РЕК ВЕЗЁЛКА И СЕВЕРСКИЙ ДОНЕЦ В Г. БЕЛГОРОДЕ

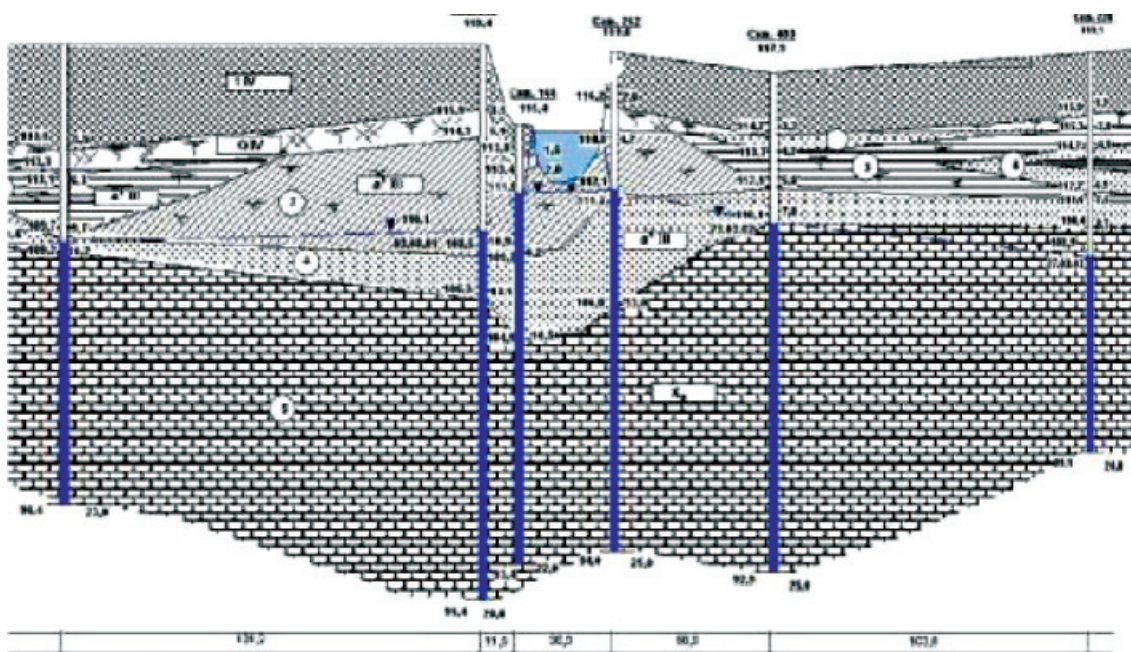
Кирилов А.Н., Пастушак С.М.

Национальный исследовательский университет «БелГУ», Белгород, e-mail: bsu030989@rambler.ru

В течение последних 10 лет в г. Белгороде ведется интенсивное многоэтажное строительство, в том числе и в центральной части города, расположенной в поймах рек Везёлка и Северский Донец.

Сложные геоморфологические и инженерно-геологические условия рассматриваемой территории обусловлены наличием в разрезе (рисунок):

- рыхлых песчано-глинистых насыпных грунтов, состоящих из неравномерной смеси чернозема, суглинка, песка и строительного мусора (инженерно-геологический элемент (ИГЭ) №1);
- структурно-неустойчивых аллювиальных отложений четвертичного возраста, залегающих под насыпными грунтами, представленных глинами, водонасыщенными суглинками, мелко- и среднезернистыми водонасыщенными песками (ИГЭ-2);



- рыхлым мелом (K_2), залегающим под аллювиальными грунтами, водонасыщенным, в кровельной части разрушенным процессами выветривания (ИГЭ-5).

Геологический разрез пойменной части реки Везёлка, в районе БелГУ. Мощность каждой из перечисленных выше толщ изменяется в достаточно широких пределах, в зависимости от удаления от ложа рек и может достигать на отдельных участках 9 м (кроме насыпного грунта, мощность которого составляет 2,8-4 м). Насыпной грунт предназначен для исключения затопления поймы и планирования полого-наклонного к руслу рек рельефа пойм. Общая мощность неустойчивых грунтов составляет 20 м.

Так как на рассматриваемой территории имеется достаточно плотная застройка, в настоящее время в этом районе широко применяется точечная застройка, представленная жилыми домами из 3-6 каркасных железобетонных секций переменной этажности (8-17 этажей).

Толща грунтов, слагающая участок до глубины 20,6 м, характеризуется неоднородностью состава и состояния и в ее пределах выделяется 5 ИГЭ грунтов.

Основные расчетные значения физико-механических свойств грунтов, которыми рекомендуется пользоваться при расчетах оснований фундаментов по деформациям и несущей способности приведены в таблице.

Анализ результатов инженерно-геологических изысканий позволил разработать рекомендации по применению обоснованных технологических решений при проектировании оснований фундаментов.

Исходя из инженерно-геологического строения участка, для проектируемого жилого дома возможно применение как фундаментов в виде монолитной железобетонной плиты. Так и свайных фундаментов из буронабивных свай диаметром 500-600 мм или забивных железобетонных свай сечением 30×30 см. Выбор типа фундамента должен производиться проектной органи-

заций на основании технико-экономического сравнения их вариантов.

Естественным основанием для плитных фундаментов будут служить грунты различных ИГЭ (пески ИГЭ-2а и ИГЭ-2б, суглинки ИГЭ-3, пески ИГЭ-4а, ИГЭ-4б, ИГЭ-4г), обладающие различными физико-механическими характеристиками, поэтому, в случае использования фун-

даментов такого типа, рекомендуется под подошвой фундаментов частично заменить грунты ИГЭ-3 на песок средней крупности, укладываемый в котлован с послойным уплотнением. При этом, подошву фундамента рекомендуется закладывать как можно дальше от кровли мела ИГЭ-5а, с целью уменьшения величин возможных осадок основания фундаментов.

Номер ИГЭ	Номенклатурный вид грунта	Плотность, т/м ³	Модуль деформации, МПа	Параметры среза	
				Удельное сцепление, кПа	Угол внутреннего трения, °
1а	Насыпной грунт	1,65	-	-	-
1	Почва	1,71	-	-	-
2а	Песок мелкий средней плотности	1,73/1,71	-/22	2/1	30/28
2б	Песок мелкий плотный	1,83/1,81	-/29	3/2	35/31
3	Суглинок легкий туго-пластичный	1,93/1,92	-/15	19/18	20/17
4а	Песок средней крупности средней плотности	1,73/1,71	-/30	1/0	34/31
4б	Песок средней крупности плотный	1,88/1,85	-/41	2/1	37/33
4в	Супесь пластичная	2,00/1,90	-/22	12/10	26/23
4г	Песок пылеватый плотный	1,85/1,80	-/30	6/4	35/32
5а	Мел глиноподобный	1,80/1,80	-/10 (интервал нагрузок 0,0-0,15 МПа); -/8,4 (интервал нагрузок 0,0-0,2 МПа); -/4,4 (интервал нагрузок 0,0-0,4 МПа)	19/15	20/17
5б	Мел дресвяно-щебенистый	1,77/1,76	-/14	21/18	20/17

Насыпные грунты ИГЭ-1а и почву ИГЭ-1 использовать в качестве естественного основания не допускается.

При применении фундаментов в виде монолитной плиты, в проекте рекомендуется предусмотреть комплекс конструктивных мероприятий для предупреждения возможных неравномерных осадок различных частей зданий. При этом необходимо учесть, что модуль деформации мела ИГЭ-5а при нагрузках от 0,15 до 0,40 МПа имеет переменные значения и изменяется соответственно от 10 до 4,4 МПа.

Если проектной организацией будет принят свайный тип фундамента, в качестве естественного основания для нижних концов буронабивных свай и забивных железобетонных свай рекомендуется использовать мел ИГЭ-5а и ИГЭ-5б.

Расчет несущей способности забивных железобетонных свай рекомендуется производить согласно СП 50-102-2003, используя результаты статического зондирования. Для более точного определения несущей способности свай необходимо выполнить испытания натуральных свай вертикальными статическими нагрузками в количестве 4-5 штук.

Песок ИГЭ-2а, ИГЭ-4а и ИГЭ-4б имеет удельное сопротивление грунта проникновению

конуса зонда более 20 МПа и сваи в данный песок забить будет невозможно. Поэтому для погружения свай до проектных отметок рекомендуется предусмотреть повышенную марку бетона свай, по сравнению с обычными грунтами, а также рекомендуется под сваи предусмотреть бурение лидерных скважин диаметром 250 мм, глубиной до кровли мела с засыпкой их рыхлым глинистым грунтом, который будет препятствовать обрушению песка при забивке свай.

Список литературы

1. Инженерно-геологические условия функционирования комплекса Белгородского государственного университета. С.В. Сергеев, М.А. Рыбалов. // Научные ведомости Белгородского государственного университета, серия Естественные науки. – 2010. – № 3(74), Вып. 10.

2. Оценка инженерно-геологических условий проходки щитовым методом при строительстве подземных сооружений в пойме рек Северский Донец и Везёлка в г. Белгороде / А.Н. Кирилов, М.В. Бакарас, С.М. Пастушак // Проблемы геологии и освоения недр: труды XIV Международного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых учёных, посвященного 65-летию Победы советского народа над фашистской Германией в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг. Том 1. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010.

Работа представлена на Электронную заочную конференцию «Студенческий форум-2011 г.». Поступила в редакцию 18.01.2011