

6 Какой направленности Вы хотели бы маршрут: историко-этнографической; экскурсионно-познавательный?

Самым известным объектом является Ветковский музей и его экспонаты – старинные иконы. У всех опрошенных предложенный маршрут вызвал интерес.

Таким образом, Ветковский район является своего рода уникальным регионом, где сохранились традиции староверов. Основными центрами этнографии являются г. Ветка, д. Неглюбка и д. Хальч. Нами разработан туристический маршрут по этим центрам, который ставит перед собой цель развития туризма этнографического направления, что станет источником поступления средств в бюджет экологодестабилизированного региона.

УДК 551.1/4 (624.131.3)

*Г. О. Назаров*

### **ОЦЕНКА ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ**

*В статье объектом изучения являлась строительная площадка 10-этажного дома на пересечении улиц Кирова – Федосеенко в г. Гомеле. Предметом изучения являлась оценка её инженерно-геологических условий, а также расчёт осадки фундамента методом послойного суммирования для дальнейшего строительства дома. В результате оценки инженерно-геологические условия площадки строительства здания на естественном основании можно считать ограниченно благоприятными.*

Район исследований расположен в юго-восточной части Беларуси на территории Гомельской области. В геоморфологическом отношении площадка изысканий приурочена ко II надпойменной террасе реки Сож. Рельеф площадки ровный, абсолютные отметки устьев скважин изменяются в пределах 137,36–138,31 м. Условия поверхностного стока удовлетворительные. Неблагоприятные геологические процессы не выявлены [1].

Гомель расположен в пределах климатического подрайона Пв. Абсолютная минимальная температура воздуха –35 °С, абсолютная максимальная температура воздуха +38 °С. Продолжительность периода с температурой меньше 0 °С составляет 125 суток в году. Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов составляет для супесей и песка пылеватого – 121 см [2].

Проектирование и строительство зданий и сооружений невозможно без исследования свойств грунтов, на которых предстоит строить. Свойства грунтов исследуют как в лабораториях, так и в полевых условиях на строительных площадках, обрабатывают полученный материал в камеральных условиях. Задачи изысканий – изучение инженерно-геологических условий площадки с учетом их изменений при строительстве и эксплуатации здания, установление нормативных и расчетных значений характеристик грунтов и свойств подземных вод, определение степени агрессивного воздействия грунтов на бетонные и железобетонные конструкции.

На изучаемом объекте был проведён полный ряд исследований, как полевых (бурение, статистическое зондирование, отбор образцов и т. д.), так и лабораторных (определение гранулометрического состава, влажность, плотность, испытания на срез и т. д.).

Исследуемую толщу грунтов разделили на инженерно-геологические этажи (ИГЭ) с учетом их происхождения, текстурно-структурных особенностей, вида, подвида или разновидности, а также сведений об объекте строительства.

За ИГЭ принимают некоторый объем грунта одного и того же происхождения, подвида или разновидности при условии, что значения характеристик грунта изменяются в пределах элемента случайно (незакономерно) либо наблюдающаяся закономерность такова, что ею можно пренебречь.

В процессе обработки было выделено 13 ИГЭ. В основу выделения ИГЭ положены данные бурения и статического зондирования, отражающие влияние структурно-текстурных особенностей грунтов на их прочностные и деформационные свойства.

*Поозерский горизонт. Аллювиальные отложения II надпойменной террасы р. Сож:*

- ИГЭ-1. Супесь средней прочности;
- ИГЭ-2. Супесь слабая;
- ИГЭ-3. Песок пылеватый средней прочности;
- ИГЭ-4. Песок пылеватый прочный;
- ИГЭ-5. Песок мелкий прочный.

Аллювиальные II надпойменной террасы р. Сож, а<sub>2</sub>III<sub>рз</sub> представлены супесями пластичной консистенции с прослоями песков (до 0,2 м) в маловлажном, влажном и водонасыщенном состоянии, а также песками мелкими и пылеватыми в маловлажном, влажном состоянии. Мощность отложений без учета асфальтного покрытия – 4,4–9,9 м.

*Днепровский горизонт. Моренные отложения мозырского подгоризонта:*

- ИГЭ-6. Супесь средней прочности;
- ИГЭ-7. Супесь слабая;
- ИГЭ-8. Суглинок средней прочности;
- ИГЭ-9. Песок пылеватый прочный водонасыщенный;
- ИГЭ-10. Песок пылеватый средней прочности водонасыщенный.

Моренные мозырского подгоризонта, gIII<sub>дз</sub>, представлены супестью пластичной консистенции и суглинками тугопластичной консистенции с маломощными (до 0,2 м) прослойками и линзами (0,7–4,9 м) песка пылеватого водонасыщенного, с тонкими прослоями супеси (до 0,1 м), с включениями гравия и гальки до 15 %. Общая мощность отложений 0,4–9,2 м.

*Березинский-днепровский горизонт. Флювиогляциальные межморенные отложения:*

- ИГЭ-11. Супесь средней прочности;
- ИГЭ-12. Песок средний средней прочности;
- ИГЭ-13. Песок средний прочный.

Флювиогляциальные межморенные отложения, fIbr–II<sub>д</sub>, представлены песками средними, находящимися в водонасыщенном состоянии и линзами (0,7–1,7 м) супесей пластичной консистенции, в единичном случае суглинков мягкопластичной консистенции, с прослоями песков мелких в водонасыщенном состоянии. Вскрытая мощность отложений – 4,1–8,8 м.

В данном районе с поверхности развит почвенно-растительный слой мощностью 0,3–0,4 м. На площадке в период проведения инженерно-геологических изысканий вскрыты воды спорадического распространения аллювиальных и моренных отложений и межпластовые воды березинско-днепровского водоносного горизонта.

Воды спорадического распространения вскрыты всеми скважинами на глубине 5,2–6,0 м, приурочены к тонким прослоям (до 0,2 м) и линзам песков пылеватых до 0,7–4,9 м в аллювиальных супесях и моренных супесях и суглинках, безнапорные.

Межпластовые воды приурочены к пескам средним, гидравлически связаны с водами спорадического распространения, и обладают напором. Кровля горизонта вскрыта на глубине 10,2–15,5 м, пьезометрический уровень установился на глубинах 5,2–6,0 м, напор 4,7–10,2 м, вскрытая мощность водоносных песков средних – 0,8–6,1 м.

Во влагообильные периоды года максимальный прогнозируемый уровень вод спорадического распространения по материалам изысканий прошлых лет ожидается на 1,0 м

выше зафиксированного уровня. Воды спорадического распространения зафиксированы на кровле глинистых отложений, поэтому прогнозируемый уровень будет устанавливаться в аллювиальных песках пылеватых и песках мелких.

По результатам химического анализа грунтовые воды соответствуют классу среды по условиям эксплуатации ХА1 к бетону марки W4, ХА0 соответствуют классу среды по условиям эксплуатации W6, W8. По отношению к арматуре железобетонных конструкций грунтовые воды при постоянном погружении соответствуют классу среды по условиям эксплуатации ХА0, при периодическом смачивании соответствуют классу среды по условиям эксплуатации ХА2 [3].

Также был произведен расчёт осадки фундамента здания по данным ОАО «Гомельгеосервис».

Жилой дом 10 этажей предполагалось строить на ленточном фундаменте, заглубленном на 3,4 м. Также, предполагалось заложение подвала глубиной 2,6 м. Удельная нагрузка на грунты составляет 32 т/м<sup>2</sup>, что является приемлемым для изученного геологического строения строительной площадки, и эта нагрузка не должна дать серьёзную осадку.

При проектировании необходимо было предусмотреть антикоррозийную защиту подземной части бетонных конструкций.

На основании результатов инженерно-геологических изысканий выявлено наличие в разрезе и на глубине заложения фундаментов слабой супеси (ИГЭ-2) незначительной мощности, которую в качестве естественного основания использовать не рекомендуется. С инженерно-геологических позиций можно рассматривать варианты заглубления фундаментов в подстилающие грунты [4].

При расчете оснований по деформациям (осадкам) исходят из условия, что расчетная величина абсолютных осадок основания  $S$  должна быть равна или меньше предельной величины осадок основания  $S_{пр}$ . Предельные величины деформаций оснований зданий и сооружений устанавливаются нормами, исходя из предельных деформаций надфундаментных конструкций, гарантирующих от появления недопустимых при нормальной эксплуатации сооружений трещин и повреждений, а также изменений проектных уровней и положений [5].

Величина деформации основания в расчетной практике определялась по методу послойного суммирования деформаций отдельных слоев, для каждого из которых устанавливается свое значение модуля деформации с учетом природного состояния горной породы рассматриваемого слоя. В результате расчёта осадок методом послойного суммирования итоговая суммарная осадка фундамента составила 49 мм, что для такого здания является допустимой величиной [6].

Таким образом, можно сделать следующие выводы. Инженерно-геологические условия для строительства здания на естественном основании ограничено благоприятны:

- площадка расположена в районе частной жилой застройки;
- возможность встречи при строительстве старых фундаментов (выгребных ям, погребов, колодцев);
- залегание на глубине предполагаемого заложения фундаментов супеси средней прочности (ИГЭ-1) и супеси слабой (ИГЭ-2) с низкими деформационными свойствами;
- залегание в зоне воздействия фундамента супеси слабой (ИГЭ-7) с пониженными прочностными и деформационными свойствами;
- агрессивные свойства грунтов к бетону и железобетонным конструкциям.

При заданной глубине заложения фундаментов естественным основанием будут служить грунты: (ИГЭ-3) – песок пылеватый средней прочности, (ИГЭ-4) – песок пылеватый прочный, (ИГЭ-5) – песок мелкий прочный.

При проектировании необходимо предусмотреть антикоррозийную защиту подземной части бетонных конструкций.

На основании результатов инженерно-геологических изысканий выявлено наличие в разрезе и на глубине заложения фундаментов слабой супеси (ИГЭ-2) незначительной мощности, которую в качестве естественного основания использовать не рекомендуется. С инженерно-геологических позиций можно рассматривать варианты заглубления фундаментов в подстилающие грунты.

### Литература

- 1 Махнач, А. А. Краткий очерк геологии Беларуси и смежных территорий / А. А. Махнач. – Минск : Беларуская навука, 2014. – 190 с.
- 2 СНБ 2.04.02-2000 Строительная климатология – Минск : Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2001. – 20 с.
- 3 Алексеев, В. М. Полевые методы исследования механических свойств грунтов: учеб. пособие / В. М. Алексеев, П. И. Калугин; Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т. – Воронеж, 2011. – 112 с.
- 4 СНБ 5.01.01-99. Основания и фундаменты зданий и сооружений. – Минск : Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 1999. – 37 с.
- 5 ТКП 45-5.01-254-2012. Основания и фундаменты зданий и сооружений. Основные положения. Строительные нормы проектирования – Введ. 05.01.2012. – Минск : Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь – 107 с.
- 6 Акулевич, А. Ф. Механика горных пород: практическое руководство для студентов / А. Ф. Акулевич, М. Г. Верутин – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2012. – 39 с.

УДК 624.131.37

*Я. С. Сафанович*

### НАБУХАНИЕ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ РАЗЛИЧНОГО НАСЫЩЕНИЯ В ПРИБОРЕ ПНГ

*В статье рассматривается опыт набухания в приборе ПНГ глинистых образцов, насыщенных нефтепродуктом и водой соответственно. Даны общие понятия о набухании глинистых грунтов. Дана конструкция прибора и рассмотрен ход опыта. Приведены данные, полученные в результате проведения опыта. Сделан вывод о том, как влияет наличие нефтепродукта на свойства грунта и на ход опыта.*

Набухаемость относится к числу важнейших водно-физических характеристик глинистых пород наряду с усадкой, липкостью, размокаемостью, капиллярными свойствами и водопроницаемостью. Данное понятие определяется как приращение объема глинистой породы при смачивании водой или химическим раствором. Набухание наиболее характерно для слабосцементированных глинистых грунтов (в основном с коагуляционными и переходными типами контактов). У набухающих грунтов, подвергшихся замачиванию, наблюдается изменение следующих характеристик: уменьшение плотности, переход из твердого или полутвердого состояния в пластичное, а также снижение в несколько раз прочностных характеристик.

Для проведения опытов по определению относительного набухания  $\epsilon_w$  и влажности набухания  $W_{gw}$  используют приборы А. М. Васильева (ПНВ), Д. И. Знаменского (ПНЗ) и В. М. Яковлевой (ПНГ). Наиболее широко распространен ПНГ. Конструктивные различия приборов невелики. Расхождения результатов испытаний могут быть обусловлены