

РАЗДЕЛ VI. МЕХАНИКА ГРУНТОВ, ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ

УДК 624.154.1

ЗОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ Г. НУР-СУЛТАН ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ДЛИН БУРОНАБИВНЫХ СВАЙ

АХАЖАНОВ С. Б.

Карагандинский государственный университет им. Е. А. Букетова
Караганда, Казахстан

Аннотация. В статье рассматривается геоинформационная система базы данных для города Нур-Султан. В результате были созданы программа «Геоинформационная базы данных» и специальные геотехнические карты зонирования по типам оснований и оптимизации длин буронабивных свай, а также карты залегания четвертичных и коренных пород. Геоинформационная система базы данных значительно сокращает время и затраты на проведение инженерно-геологических изысканий, проектирования и строительства фундаментов.

Введение. В настоящее время в сложных инженерно-геологических условиях на территории Казахстана все большее применение находят свайные фундаменты в самых разнообразных областях строительства. Свайные фундаменты не только технически целесообразны, обеспечивающие высокое качество и долговечность сооружений, но и экономически выгодны. При этом проектирование и строительство экономичных конструкций свайных фундаментов возможны при наличии достаточно представительных и достоверных информациях об условиях залегания и свойствах грунтов на строительных площадках, которые получают в результате исследований грунтов при инженерно-геологических исследованиях.

Так как современная система строительства организована таким образом, что инженерно-геологические изыскания, разработка проектов застройки, проектирование оснований и фундаментов, работы по их устройству выполняются организациями, слабо координируемыми между собой. На данный момент, архивные материалы ин-

женерно-геологических изысканий, находятся в тех организациях, которые непосредственно произвели данные виды работ. Так же отсутствует доступ, а возможно были утрачены, архивные данные изысканий, которые были произведены в советское время, на рассматриваемой территории. Все это осложняет проведение изыскательских работ, изыскателям сложнее прогнозировать развитие инженерно-геологических процессов, а главное имеют место быть случаи проведения дублирующих работ, а иногда и полноценных изысканий на одних и тех же территориях.

Необходимо отметить, что производство инженерно-геологических изысканий, должно оканчиваться составлением инженерно-геологических карт территории, на которой были произведены данные виды работ. Инженерно-геологические карты городов и прилегающих территорий необходимо непрерывно обновлять и совершенствовать, посредством внесения в них данных очередных изысканий. На данный момент, в отчетах, выпускаемых изыскательскими организациями, приводятся лишь инженерно-геологические разрезы и литологические колонки с указанием необходимых физико-механических характеристик рассматриваемых грунтов. Отсутствие картографической информации значительно усложняет архивирование и последующих поиск необходимой информации, в ходе последующих изысканий или других видов работ.

В настоящее время в научно-технической литературе, как у нас, так и за рубежом имеется большое количество работ, посвященных инженерно-геологическому картированию [1]. Кроме того, особое внимание при проектировании сооружений уделяется использованию специальных геотехнических карт, рассмотренные в работах зарубежных исследователей таких стран, как Япония, Скандинавские страны, Германия, США, Российская Федерация и другие [2–5]. В этих работах, главным образом, дискутируются вопросы, связанные с разработкой общих инженерно-геологических карт.

В связи с этим возникла необходимость создание геоинформационной базы данных для исследования строительных свойств грунтовых оснований с целью оптимизации длин буронабивных свай зданий и сооружений города Нур-Султан, что позволило бы существенно снизить затраты при проведении изыскательских работ и на возведение фундаментов зданий и сооружений.

1. «Геоинформационная база данных» для города Нур-Султан. Основная система управления программы «Геоинформационной базы данных» имеет иерархическую структуру, состоящая из двух уровней и включающая следующие основные четыре функции:

- 1) Функция общего управления (Host DB).
- 2) Функция входного управления данных (Local DB).
- 3) Функция извлечения данных и обработки (AP).
- 4) Функция дополнения данных (Layer DB).

За первый уровень иерархической структуры отвечает функция общего управления, которая осуществляет общее управление и организацию графического процесса. Второй уровень иерархии, включает остальные три функции, осуществляющие предварительную обработку исходной информации и обеспечивающие организацию графического процесса.

При этом исходная информация, используемая в программе, подразделяется на два основных раздела:

1) Постоянные наборы данных, образующие локальную базу данных программ.

2) Исходные данные, подготавливаемые непосредственно пользователем и вводимы в процессе выполнения программы.

Первый раздел (постоянные данные) составляет информационный материал, включенный непосредственно в текст программы. К нему можно отнести, например, карту города, координаты города и характеристики для получения графических файлов.

Второй раздел – это наборы исходных данных, формируемых пользователем. В него входят данные, полученные по материалам инженерно-геологических изысканий.

Для оценки инженерно-геологических условий на застроенной территории города нами совместно с японскими геотехниками впервые создана программа «Геоинформационная база данных» по материалам инженерно-геологических изысканий на объектах г. Нур-Султан [6]. Данная программа, включает на сегодняшний день данные 2500 буровых скважин, 205 буронабивные сваи, 1500 точек статического зондирования и 575 точек динамического зондирования, которая позволила проанализировать региональные условия грунтов до детального исследования.

2. Исследование геотехнической среды г. Нур-Султан. Исследуя, инженерно-геологические особенности грунтовых оснований

многих объектов г. Нур-Султан, на основании полевого описания грунтов и результатов лабораторных испытаний была произведена оценка на застраиваемой территории города. На территории г. Нур-Султан залегают разнообразные по происхождению и возрасту грунты. Выделено шесть основных инженерно-геологических элементов (ИГЭ):

ИГЭ-1 – техногенные отложения (t_{IV}) представлены почвенно-растительным слоем (ИГЭ-1а) и насыпным грунтом (ИГЭ-1б). Почвенно-растительный слой суглинистый имеет мощность от 0,2 до 0,5 м. Насыпные грунты сложены четвертичными суглинками, строительным и бытовым мусором, мощность изменяется от 0,2 до 2,0 м.

ИГЭ-2 – аллювиальные среднечетвертичные современные отложения а(Q_{II-IV}) представлены глинистыми грунтами, состоящие в основном из суглинков (ИГЭ-2а) с переслаиванием супесей (ИГЭ-2б), глин (ИГЭ-2в) и ил (ИГЭ-2г). Мощность данных грунтов изменяется от 0,9 до 10,0 м.

ИГЭ-3 – аллювиальные среднечетвертичные песчано-гравийные образования а(Q_{II-IV}) состоят из песков различной крупности (ИГЭ-3а), гравелистых песков (ИГЭ-3б) и гравийных грунтов (ИГЭ-3в). Мощность песков различной крупности изменяются от 0,4 до 6,3 м, песков гравелистых от 0,5 до 6,5 м, гравийных грунтов от 1,0 до 9,2 м.

ИГЭ-4 – элювиальные образования коры выветривания е(C_1) представлены в виде суглинков и глин с линзами и прослоями супесей и включениями дресвяно-щебенистых грунтов, залегающие на глубинах от 6,0–10,0 м.

ИГЭ-5 – элювиальные образования в виде дресвяно-щебенистых грунтов е(C_1) широко распространены на территории исследования и обнаружены они на глубинах от 7,0 до 23,0 м.

ИГЭ-6 – осадочные породы нижнего карбона (C_1) представлены в основном песчаниками, которые переслаиваются с алевролитами и аргиллитами того же возраста по всей своей мощности. Залегают на глубинах от 11,6 до 26,2 м, мощность которых изменяется от 3,8 до 23,0 м.

Для оценки условия залегания грунтов с помощью программы «Геоинформационная база данных» строились инженерно-геологические разрезы, на основании которых было выделено шесть основных инженерно-геологических элементов и выявлено, что ука-

занные элементы образуют до коренных пород около восьми типов оснований.

В соответствии с методикой построения карты второй группы были построены с помощью программы «Геоинформационная база данных» карты изолинии оптимальных длин свай, учитывая натурные наблюдения на аналогичных инженерно-геологических условиях, что позволило построить карту инженерно-геологического районирования по оптимизации длин буронабивных свай под здания 2 (нормального) уровня ответственности с учетом типа основания.

Заключение. Разработка геоинформационной системы и технологии ее реализации в области городского планирования в Казахстане позволит оптимизировать геотехнические работы. Программа «Геоинформационная база данных» рекомендуется использовать при проектировании зданий и сооружений и проведении инженерно-геологических изысканий. Как показала, комплексная научная оценка застраиваемой территории на стадиях принятия проектных решений на сегодня существует неоправданное расходование средств, материальных и трудовых ресурсов, излишние перестраховки в проектах фундаментов и оснований без учета предыдущего опыта строительства.

Программа «Геоинформационная база данных» позволяет осуществлять анализ и систематизацию данных на основе отчетов об изысканиях с построением математической модели инженерно-геологического строения территории. Эти данные являются основой для общей оценки инженерно-геологических условий в зонах предполагаемого строительства, информацией, пригодной для проработки проектных решений с определением возможных типов фундаментов, нагрузок на грунты основания и принятия конструктивных решений, а также позволяет исключать дублирование работ на одних и тех же площадях.

Программа «Геоинформационная базы данных» и специальные геотехнические карты позволяют оперативно получать необходимую информацию для целей обоснования проектных работ в строительстве и планирования развития территории города.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдрашитова Р. Н., Матусевич А. В. Инженерно-геологические карты: учебное пособие. – Тюмень: ТИУ, 2016. – 125 с.

2. Мангушев Р. А., Заварзин Л. Г. Карта изосет для квартальной застройки // Основания и фундаменты гражданских и промышленных зданий (в условиях слабых и мерзлых грунтов): Межвузовский тематический сборник / Л: ЛИСИ, 1990. – С. 97–104.
3. Antikoski U. V., Raudasmaa P. J. Use of geotechnical maps in planning under ground constructions. Large Rock Caverns // Proc. Int. Symp. Helsinki. – 1986. – Vol. 2. – P. 884–887.
4. Geo-informatics for geological & geotechnical researches of Kansai Ground. – Kansai: Geo-Research Institute, 2005. – 21 p.
5. Hrasna M., Vecko J. Engeneering geological models for land-use planning documents // Acta geol. et geogr. univ. comen. geol. – 1987. – № 42 – P. 137–148.
6. Zhussupbekov A. Zh., Alibekova N. T., Akhazhanov S. B., Shakirova N.U ., Alpysova A. B. Geotechnical Geo-Information System of Astana // Soil Mechanics and Foundation Engineering. – 2019. – Volume 55, Issue 6. – P. 420–424.

УДК 692.1

ОСОБЕННОСТИ ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ ГРУНТОВ НА ТРЕХОСНОМ ПРИБОРЕ

ЖУМАДИЛОВ И. Т.

Евразийский национальный цнверитет им. Л. Н. Гумилева
Нур-Султан, Казахстан

Аннотация. В статье кратко описаны методики испытаний грунтов трехосным сжатием. Трехосное сжатие грунтов находит все более широкое распространение при производстве инженерно-геологических исследований для обоснования проектов строительства различных инженерных сооружений. По результатам данной работы составлены рекомендации по практическому применению полученных характеристик грунтов для геоинформационной геотехнической базы данных г. Нур-Султан.

Введение. Дисперсные грунты нашли широкое применение при устройстве земляного полотна, в том числе их используют для замены особых и слабых торфяных и заторфованных грунтов в осно-