

Научная статья

УДК 624.13

EDN IMNFRM

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-191-196>

Анализ инженерно-геологических условий участка строительства

Рустам Нормамедович Холмурадов¹, студент магистратуры

Наталья Сергеевна Шелковкина², кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент

Александра Александровна Кравцова³, кандидат сельскохозяйственных
наук, доцент

^{1, 2, 3} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ holmuradovroostam@yandex.ru, ² shns@mail.ru, ³ kondrashova1976@mail.ru

Аннотация. В статье проанализированы инженерно-геологические и гидрогеологические условия участка строительства жилого дома. Определены физико-механические свойства, слагающие площадку грунтов. Исследуемый участок расположен в четвертом микрорайоне центральной части села Чигири Благовещенского района, Амурской области.

Ключевые слова: инженерно-геологические условия, гидрогеологические условия, грунт, грунтовые воды, жилищное строительство

Для цитирования: Холмурадов Р. Н., Шелковкина Н. С., Кравцова А. А. Анализ инженерно-геологических условий участка строительства // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 191–196.

Original article

Analysis of the engineering and geological conditions of the construction site

Rustam N. Kholmuradov¹, Master's Degree Student

Natalya S. Shelkovkina², Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Alexandra A. Kravtsova³, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
^{1, 2, 3} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ holmuradovroostam@yandex.ru, ² shns@mail.ru, ³ kondrashova1976@mail.ru

Abstract. The article analyzes the engineering-geological and hydrogeological conditions of the residential building construction site. The physical and mechanical properties composing the soil site have been determined. The site under study is

located in the fourth microdistrict of the central part of the village of Chigiri, Blagoveshchensk district, Amur region.

Keywords: engineering and geological conditions, hydrogeological conditions, soil, groundwater, housing construction

For citation: Kholmuradov R. N., Shelkovkina N. S., Kravtsova A. A. Analysis of the engineering and geological conditions of the construction site. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 191–196), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Важнейшим условием успешности строительства является оценка природных условий района строительства, их анализ и учет при проектировании зданий и сооружений. Опасны не столько сами неблагоприятные условия, сколько их недостаточное знание. В каждом конкретном случае должна определяться возможность появления процессов, которые могут непредсказуемо проявиться впоследствии [1].

Очень часто организации сталкиваются со сложными геологическими условиями и факторами при строительстве, такими как водонасыщенные, насыпные, просадочные грунты или подтапливаемые участки. Близость уровня грунтовых вод к фронту промерзания имеет решающее влияние на процессы пучения. Опасность строительства на просадочном грунте связана с безопасностью эксплуатации здания, так как при просадке нарушается целостность фундамента, что может привести к появлению трещин, обвалу одной из частей конструкции или здания в целом. Все эти факторы оказывают влияние на несущую способность сооружения, тем самым ускоряя износ конструкций. Поэтому при проектировании зданий и сооружений необходим анализ инженерно-геологических условий участка строительства.

Рассматриваемый участок строительства расположен в с. Чигири. В геоморфологическом отношении площадка является фрагментом надпойменной эрозионно-аккумулятивной террасы р. Зея, которая, в свою очередь, является составной частью Амура-Зейского плато. Рельеф площадки и прилегающей к

ней территории – волнистый, с общим уклоном на юго-восток.

Для анализа инженерно-геологических условий участка строительства в соответствии со сводом правил СП 317.1325800.2017 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства» установкой ПБУ-2 выполнено ударно-канатное бурение 9 скважин глубиной по 9,5 метров. Расстояния между скважинами, количество и глубина также определялись требованиями норматива [2]. Для определения физико-механических свойств грунтов площадки по ходу бурения скважин производилось опробование.

Учитывая наличие на участке двух разновидностей подземных вод, было отобрано три пробы вод постоянного горизонта и три пробы вод зоны аэрации («верховодки»), по которым проведен химический анализ. По результатам химического анализа определена степень коррозионной агрессивности подземных вод по отношению к бетонам и металлу. По результатам таких исследований принимается решение о необходимости защиты строительных конструкций от коррозии. Первичная защита осуществляется уже в процессе проектирования и изготовления конструкций и включает в себя выбор конструктивных решений, снижающих агрессивное воздействие, и материалов, стойких в среде эксплуатации. Вторичная защита – это применение защитных покрытий и другие способы изоляции конструкций от агрессивной среды [3].

По степени агрессивного воздействия подземные воды обоих выявленных на площадке типов, согласно вышеуказанному своду правил, в отношении к бетонам марки W-4 по содержанию агрессивной углекислоты – слабоагрессивные. По этому же показателю, к другим маркам бетона и по остальным показателям ко всем бетонам оба типа подземных вод – неагрессивны. По степени агрессивного воздействия на металлические конструкции при свободном доступе кислорода в интервале температур от 0 °С до 50 °С и скорости движения, равной до 1 м/с, оба типа воды имеют рН в пределах 6,6–7,1 и суммарную кон-

центрацию сульфатов и хлоридов 0,072–0,103 г/л, являясь среднеагрессивными. Степень агрессивного воздействия вод на арматуру железобетонных конструкций при периодическом смачивании и при содержании хлоридов до уровня 500 мг/л – слабоагрессивная.

Начиная с глубины 4–6 м и более, в глины и суглинки вклиниваются либо гравийные грунты, либо пески средней крупности. С поверхности и до глубины 0,5–3,0 м глинистые грунты перекрываются «комплексом» из насыпных грунтов, почвенно-растительного слоя и гравийного грунта. Следовательно, согласно своду правил СП 11–105–97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства» [4], площадка имеет II категорию сложности.

В инженерно-геологическом разрезе площадки выделено шесть инженерно-геологических элементов. Первый элемент представляет собой насыпной грунт слежавшийся, влажный, местами маловлажный, мощностью от 0,5 до 2,2 м. В составе преобладают суглинки в объеме от 60 до 70 %, имеющие полутвердую и тугопластичную консистенцию. Второй компонент – песок средней крупности в объеме от 15 до 30 %. Суглинистая составляющая с относительной деформацией морозного пучения 8,2–8,7 % относится к сильнопучинистым грунтам. С учетом этого насыпной грунт рекомендуется отнести к сильнопучинистым грунтам при сезонном промерзании.

Второй инженерно-геологический элемент в виде почвенно-растительного слоя черного цвета, влажный, мощностью 0,2–0,5 м. На большей части площадки он перекрывается насыпным грунтом первого элемента.

Третий инженерно-геологический элемент – глина, коричневатого и серого цвета, полутвердая и тугопластичная, трещиноватая; с прослойками насыщенного водой песка средней крупности, мощностью 2–10 см и до 40 % от объема грунта. Степень морозного пучения – сильнопучинистая с относительной деформацией пучения 8,4–9,2 %.

Четвертый инженерно-геологический элемент – суглинок серого, коричневого и серовато-коричневого цвета, местами с прослойками насыщенного водой песка средней крупности, мощностью 5–10 см и до 35 % от объема грунта. В целом, мощность суглинка варьирует в пределах 0,5–3,5 м. По степени морозного пучения суглинок относится к сильнопучинистым грунтам с относительной деформацией пучения 8,0–8,9 %.

Пятый инженерно-геологический элемент представлен песком средней крупности, серого цвета, насыщенным водой, средней плотности, вскрывается с глубины 6,5–8,3 м. Содержание частиц крупнее 2 мм составляет 1,4–6,7 %. В целом его мощность варьирует в пределах от 1,0 до 1,7 м.

Шестой инженерно-геологический элемент представлен гравийным грунтом коричневатого-серого и серого цвета, насыщенным водой, с содержанием заполнителя (песка средней крупности) более 40 %. Содержание частиц крупнее 2 мм составляет от 53,9 до 58,3 %. По степени морозного пучения гравийный грунт относится к непучинистым грунтам с относительной деформацией пучения 0,1–0,3 %.

Заключение. *Таким образом, по инженерно-геологическим и гидрогеологическим условиям площадка имеет II категорию сложности. Учитывая наличие на исследуемой площадке сильнопучинистых грунтов, при проектировании рекомендуется предусмотреть мероприятия против смерзания боковой поверхности конструкций фундамента с грунтами.*

Список источников

1. Шелковкина Н. С., Гребенщикова Е. А., Горбачева Н. А. Характеристика инженерно-геологических условий при проектировании сооружений инженерной защиты территории // Строительство и природообустройство: наука, образование и практика : материалы всерос. конф. с междунар. участием. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2021. С. 230–235.

2. СП 317.1325800.2017. Инженерно-геодезические изыскания для строительства // Библиотека нормативной документации. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293739/4293739236.pdf> (дата обращения: 21.01.2024).

3. СП 28.13330.2017. Защита строительных конструкций от коррозии // Гарант. URL: <https://base.garant.ru/71692312/> (дата обращения: 21.02.2024).

4. СП 11–105–97. Инженерно-геологические изыскания для строительства // Библиотека нормативной документации. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293739/4293739236.pdf> (дата обращения: 21.02.2024).

References

1. Shelkovkina N. S., Grebenshchikova E. A., Gorbacheva N. A. Characteristics of engineering and geological conditions in the design of structures for engineering protection of the territory. Proceedings from Construction and environmental management: science, education and practice: *Vserossiiskaya konferentsiya s mezhdunarodnym uchastiem*. (PP. 230–235), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2021 (in Russ.).

2. Engineering and geodetic surveys for construction (2017) *SP 317.1325800.2017 Stroyinf.ru* Retrieved from <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293739/4293739236.pdf> (Accessed 21 January 2024) (in Russ.).

3. Protection of building structures from corrosion (2017) *SP 28.13330.2017 Garant.ru* Retrieved from <https://base.garant.ru/71692312/> (Accessed 21 February 2024) (in Russ.).

4. Engineering and geological surveys for construction (1997) *SP 11–105–97 Stroyinf.ru* Retrieved from <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293739/4293739236.pdf> (Accessed 21 February 2024) (in Russ.).

© Холмурадов Р. Н., Шелковкина Н. С., Кравцова А. А., 2024

Статья поступила в редакцию 30.03.2024; одобрена после рецензирования 16.04.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 30.03.2024; approved after reviewing 16.04.2024; accepted for publication 07.06.2024.