DOI 10.52209/1609-1825_2023_3_245 УДК 624.131(574)

Проведение инженерно-геологических изысканий для строительства подъездного пути к станции Тайынша

[1]***ЖАУТИКОВА Салтанат Ахатовна,** магистр, старший преподаватель, saltynchik@mail.ru,*
[2]***БЫКОВ Станислав Александрович,** технический директор, gdp2015@mail.ru,*
[1]***АБДРАХМАНОВА Каламкас Аманбековна,** PhD, старший преподаватель, kagaip@mail.ru,*
[1]***АХМЕТОВ Бейбит Бакиевич,** магистр, старший преподаватель, beibit.bakiuly@mail.ru,*
[1]***ИМАНТУСУПОВА Аймира Сайтхамзаевна,** магистрант, abdrakhmanova.ayushka@bk.ru,*
[1]НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова», Казахстан, Караганда, пр. Н. Назарбаева, 56,
[2]ТОО «Караганда ЖелДорПроект», Казахстан, Караганда, ул. Гвардейская, 12,
**автор-корреспондент.*

***Аннотация.** Рассмотрен объект инженерно-геологических изысканий, указаны цели и методы исследования. Изучены гидрогеологические условия площадки. Проведены разведочные и полевые работы, лабораторные испытания физико-механических свойств грунта. Отмечено, что инженерные изыскания выполнялись с учетом требований нормативных документов, действующих на территории Республики Казахстан. Сделаны выводы. Инженерно-геологические изыскания проведены для получения комплексной оценки инженерно-геологических условий площадки проектируемого строительства с учетом специфики проектируемых объектов.*

***Ключевые слова:** грунт, грунтовые воды, климат, геологическое строение, разведочные работы, лабораторные испытания, изыскания, геодезические, геологические, строительство, проектирование.*

Введение: Инженерные изыскания в строительстве – это комплексные обязательные работы по изучению природных и климатических особенностей зоны планируемого строительства, её грунта и подземных вод.

Инженерно-геологические изыскания необходимы для того, чтобы определить, подходит ли выбранный участок для возведения здания, сооружений, трубопроводов, кабельных линий и др. Эти мероприятия позволяют дать оценку геологических условий и предотвратить негативные геологические процессы, которые могут привести к трещинам в фундаменте, неравномерному оседанию грунтов и т.д. В ходе инженерно-геологических изысканий определяется состав и свойства грунта, грунтовых вод, особенности рельефа, выявляется степень безопасности строительства на конкретном участке.

Основные типы инженерно-изыскательских работ показаны на рисунке 1.

При проведении изыскательских работ различают три периода: подготовительный, полевой и камеральный. В подготовительный период собирались и изучались необходимые данные по объекту, уточнялось задание на проведение изысканий. В период полевых работ проводились геодезические, топографические, буровые и другие работы. Камеральная обработка состояла в систематизации полевых материалов, составлении топографических планов, геологических разрезов, гидрологических, климатических и других характеристик района, а также строительной площадки.

Для того чтобы установить конструктивные отношения с подрядчиком и обеспечить максимальное эффективное взаимодействие в процессе строительства подъездного ж/д пути, заказчик должен хорошо представлять себе виды необходимых работ, их последовательность, ресурсоемкость и примерную продолжительность.

Объектом инженерно-геологических изысканий является: участок изысканий в Северо-Казахстанской области, расположенный в четной горловине станции Тайынша, рядом с путем №15, находящимся на балансе Кокшетауской дистанции пути.

Цели исследования: изучение общего геологического строения площадки (свойств грунтов, служащих основанием для определения их несущей способности); изучение химического состава

Рисунок 1 – Основные типы инженерно-изыскательских работ

подземных вод и их агрессивного воздействия на бетоны различных марок; изучение степени засоления грунтов и агрессивности к бетонам различных марок; определение групп грунтов по разработке; проведение инженерно-геологических изысканий и получение материалов, необходимых для строительства на объекте «Строительство подъездного пути №2 по станции Тайынша»; получение технического отчёта с заключением о результатах инженерно-геологических изысканий.

Методы исследования:

- инженерно-геологическая рекогносцировка местности;
- разведочные работы;
- полевые работы: отбор проб грунта (монолиты и валовые пробы); описание каждого пройденного слоя (ИГЭ), определение границ слоя (кровля и подошва); определение гидрогеологических условий (появившийся и установившийся уровень подземных вод); отбор проб воды (в пластиковую тару);
- лабораторные испытания: физико-механических свойств грунта при естественной влажности (сила сцепления, угол внутреннего трения, модуль деформации); физических свойств грунта (плотность, коэффициент пористости, коэффициент водонасыщения, гранулометрический состав); относительной деформации набухания и просадочности; подземных вод (определение химического состава и агрессивности к бетонным конструкциям);
- камеральный контроль полевых работ.

В соответствии с полученным заданием и целевым назначением составлена рабочая программа инженерно-геологических работ, предусматривающая бурение 3-х выработок глубиной 5,0 м. Инженерно-геологические условия непосредственно на описываемом участке ранее не изучались.

Схема расположения рассматриваемого участка показана на рисунке 2.

Для данного района характерно резкое колебание температур как в суточном, так и в годовом ходе. Среднегодовая температура колеблется от –0,3°С до 3,9°С. Лето короткое, жаркое и, несмотря на значительное количество осадков, выпадающих в виде резких, но обычно интенсивных дождей, сухое.

Среднемесячные многолетние температуры наиболее жарких месяцев июня и июля +20,2-+21,8°С.

Осень пасмурная, нередко дождливая.

Зима суровая, холодная, малоснежная с резкими оттепелями. Наиболее холодные месяцы январь-февраль со средней многолетней температурой –19,8-17,7°С. Наиболее холодная температура в пределах десятилетия наблюдалась в январе (–28,4°С), наиболее теплая – (+23°С). Весна обычно начинается со второй половины апреля. Безморозный период продолжается до второй половины сентября – начала октября.

Ветровой режим области характеризуется преобладанием в течение года ветров юго-западного направления. Средняя годовая скорость ветра составляет 7,1 м/сек. Летом направление ветра часто меняется. Наибольшая скорость ветра (до 15-20 м/сек) наблюдается зимой.

Данные по температуре воздуха по месяцам представлены на рисунке 3.

Территория исследуемого участка находится в зоне 5 балльной и менее сейсмической активности (по шкале MSK-64).

Согласно техническому заданию на объекте были выполнены: вынос, координирование, перенесение в натуру и привязка инженерно-геологических выработок. Общий метраж бурения по 3-м выработкам составил 5,0 п.м., глубина бурения 15,0 м.

В соответствии принятыми временными обо-

● – Участок изысканий

Рисунок 2 – Схема расположения участка работ

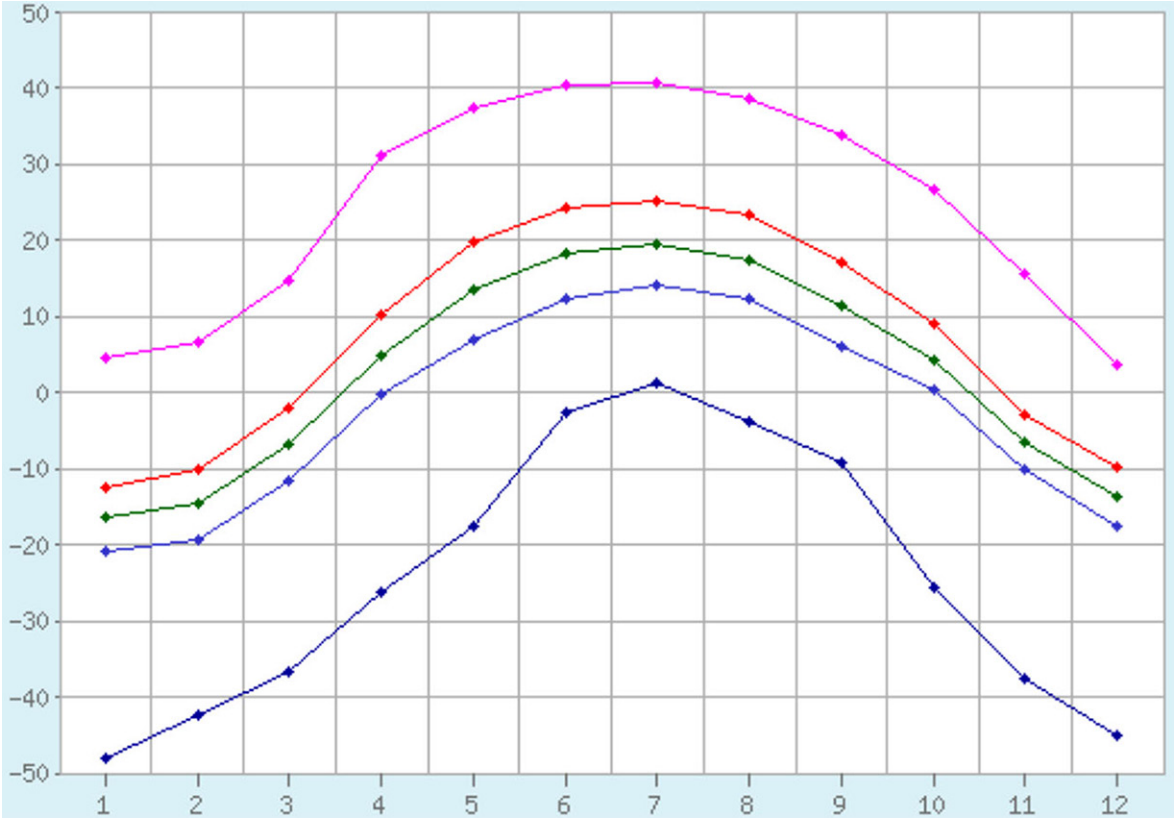

Рисунок 3 – Диаграмма температуры воздуха по месяцам

значениями проведены работы по проходке инженерно-геологических выработок [1].

При проведении работ по проходке выработок использовался станок ПБУ d = 127 мм, где взяты пробы грунта нарушенной структуры. Также отобраны монолитные пробы нарушенной структуры с сохранением естественной влажности. Прибор грунтонос ГК-127 и колонковая труба использовались для отбора монолитов и проб ненарушенной структуры (рисунок 4).

По полученным данным проведенных буровых работ построен инженерно-геологический разрез [2].

В лаборатории ТОО «Азимут Геология» проведены исследования грунтов, отобранных из выработок в процессе бурения. Работы выполнялись в соответствии с требованиями методических указаний [3].

Определение гранулометрического состава грунта произведено ситовым методом [4].

Методом компрессионного сжатия определены свойства грунтов [5].

Методом неконсолидированного среза определены прочностные характеристики грунтов [6].

Относительная просадочность давления на грунты проводилась согласно нормативному документу [7].

При построении геологического разреза площадки применены делювиально-пролювиальные средне-четвертичные отложения (dp(QII-III)), *с учетом* почвенно-растительного слоя.

Делювиально-пролювиальные средне-четвертичные отложения (dp(QII-III)) представлены суглинком бурого цвета, твердым.

Отложения вскрыты в выработках: 1-22, 2-22 и 3-22 на глубине 0,2 м, вскрытая мощность отложений от 1,5 до 2,3 м.

Грунтовые воды на период изысканий (август 2022) до глубины 5,0 м не встречены. Возможно формирование грунтовых вод типа «верховодка» в весенний период на время снежного таяния покрова. Амплитуда сезонного колебания УГВ 1,0-1,5 м.

1 слой – почвенно-растительный. Перед началом земляных работ проведена рекультивация с последующим складированием. Содержание гумуса – 3,13-7,49%. Вскрыт с поверхности во всех выработках мощностью 0,2 м.

1 ИГЭ – СУГЛИНОК (dp(QII-III)).

Рисунок 4 – Общее устройство грунтоноса ГК-127

По данным проведенных лабораторных испытаний естественная влажность изменилась от 12,67 до 13,54 МПа, со средним значением 13,07 МПа.

Научные результаты:

1. В соответствии с геологической картой районирования территории, рассматриваемый участок относится к сейсмичности менее 6 баллов.
2. Климат района резко континентальный.
3. Участок ИГИ относится ко II категории (средней сложности).
4. Площадку слагают делювиально-пролювиальные средне-четвертичные отложения (dp(QII-III)).
5. По степени водопроницаемости: 1 ИГЭ – СУГЛИНОК (dp(QII-III)) – слабоводопроницаемый, коэффициент фильтрации 0,008 м/сутки.
6. По данным анализов водных вытяжек грунты, слагающие участок изысканий, классифицируются как суглинок Dsal = 1,26%.
7. Агрессивность грунтов – высокая. Коррозийная активность – высокая.

Заключение: Инженерно-геологические изыскания проведены для получения комплексной оценки площадки проектируемого строительства [9].

Грунты основания в зависимости от трудности и способа их разработки должны распределяться на группы прочности в соответствии с нормативными документами [10].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственные нормативы в области архитектуры, градостроительства и строительства. СП РК 1.02-102-2014 «Инженерно-геологические изыскания для строительства».
2. Государственный стандарт Республики Казахстан «Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов». СТ РК 1289-2004.
3. Государственный стандарт Республики Казахстан «Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик». СТ РК 1290-2004.
4. Государственный стандарт Республики Казахстан «Грунты. Методы лабораторного определения зернового (гранулометрического) состава». СТ РК 1273-2004.

5. Государственный стандарт Республики Казахстан «Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации». СТ РК 1291-2004.
6. Государственный стандарт Республики Казахстан «Грунты. Методы лабораторного определения характеристик набухания и усадки». СТ РК 1550-2006.
7. Межгосударственный стандарт Республики Казахстан «Грунты. Метод лабораторного определения характеристик просадочности». ГОСТ 23161-2012.
8. Свод правил по проектированию и строительству «Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений». СП 50-101-2004.
9. Государственные нормативы в области архитектуры, градостроительства и строительства. Сборник цен на инженерные изыскания для строительства. Раздел 2. Инженерно-геологические изыскания. – Нур-Султан, 2021. – 166 с.
10. Государственные нормативы в области архитектуры, градостроительства и строительства. Сборник цен на инженерные изыскания для строительства. Раздел 1. Инженерно-геодезические изыскания. – Нур-Султан, 2021. – 133 с.

Тайынша станциясына кіреберіс жол құрылысына инженерлік-геологиялық іздестіру жұмыстарын жүргізу

*[1]***ЖӘУТІКОВА Салтанат Ахатқызы,** магистр, аға оқытушы, saltynchik@mail.ru,*
*[2]**БЫКОВ Станислав Александрович,** техникалық директор, gdp2015@mail.ru,*
*[1]**ӘБДІРАХМАНОВА Қаламқас Аманбекқызы,** PhD, аға оқытушы, kagaip@mail.ru,*
*[1]**АХМЕТОВ Бейбіт Бақиұлы,** магистр, аға оқытушы, beibit.bakiuly@mail.ru,*
*[1]**ИМАНТУСУПОВА Аймира Сайтхамзаевна,** магистрант, abdrakhmanova.ayushka@bk.ru,*
[1]«Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті» КеАҚ, Қазақстан, Қарағанды, Н. Назарбаев даңғылы, 56,
[2]«Қарағанды ЖелДорПроект» ЖШС, Қазақстан, Қарағанды, Гвардейская көшесі, 12,
**автор-корреспондент.*

***Аңдатпа.** Мақалада инженерлік-геологиялық іздестіру объектісі қарастырылады, зерттеудің мақсаттары мен әдістері көрсетіледі. Учаскенің гидрогеологиялық жағдайы зерттелді. Барлау және дала жұмыстары, топырақтың физика-механикалық қасиеттеріне зертханалық зерттеулер жүргізілді. Инженерлік іздестіру жұмыстары Қазақстан Республикасының аумағында қолданыстағы нормативтік құжаттардың талаптарын ескере отырып жүргізілгені айтылды. Қорытындылар жасалды. Жобаланатын объектілердің ерекшеліктерін ескере отырып, жобаланатын құрылыс алаңының инженерлік-геологиялық жағдайына кешенді баға алу үшін инженерлік-геологиялық іздестіру жұмыстары жүргізілді.*

***Кілт сөздер:** топырақ, жер асты сулары, климат, геологиялық құрылым, барлау, зертханалық зерттеулер, түсірулер, геодезиялық, геологиялық, құрылыс, жобалау.*

Carrying Out Engineering and Geological Surveys for the Construction of an Access Road to the Taiynsha Station

*[1]***ZHAUTIKOVA Saltanat,** Master, Senior Lecturer, saltynchik@mail.ru,*
*[2]**BYKOV Stanislav,** Technical Director, gdp2015@mail.ru,*
*[1]**ABDRAKHMANOVA Kalamkas,** PhD, Senior Lecturer, kagaip@mail.ru,*
*[1]**AKHMETOV Beybit,** Master, Senior Lecturer, beibit.bakiuly@mail.ru,*
*[1]**IMANTUSSUPOVA Aimira,** Master Student, abdrakhmanova.ayushka@bk.ru,*
[1]NPJSC «Abylkas Saginov Karaganda Technical University», Kazakhstan, Karaganda, N. Nazarbayev Avenue, 56,
[2]LLP «Karaganda ZhelDorProekt», Kazakhstan, Karaganda, Gvardeyskaya Street, 12,
**corresponding author.*

***Abstract.** The object of engineering-geological surveys, indicates the goals and methods of research are considered. The hydrogeological conditions of the site were studied. Exploration and field work, laboratory tests of the physical and mechanical properties of the soil were carried out. It was noted that engineering surveys were carried out taking into account the requirements of regulatory documents in force on the territory of the Republic of Kazakhstan. Conclusions are drawn. Engineering and geological surveys were carried out to obtain a comprehensive assessment of the engineering and geological conditions of the projected construction site, taking into account the specifics of the designed facilities.*

***Keywords:** soil, groundwater, climate, geological structure, exploration, laboratory tests, surveys, geodetic, geological, construction, design.*

REFERENCES

1. Gosudarstvennye normativy v oblasti arhitektury, gradostroitel'stva i stroitel'stva. SP RK 1.02-102-2014 «Inzhenerno-geologicheskie izyskanija dlja stroitel'stva».
2. Gosudarstvennyj standart Respubliki Kazahstan «Grunty. Otbor, upakovka, transportirovanie i hranenie obrazcov». ST RK 1289-2004.
3. Gosudarstvennyj standart Respubliki Kazahstan «Grunty. Metody laboratornogo opredelenija fizicheskih harakteristik». ST RK 1290-2004.
4. Gosudarstvennyj standart Respubliki Kazahstan «Grunty. Metody laboratornogo opredelenija zernovogo (granulometricheskogo) sostava». ST RK 1273-2004.
5. Gosudarstvennyj standart Respubliki Kazahstan «Grunty. Metody laboratornogo opredelenija kojefficienta fil'tracii». ST RK 1291-2004.
6. Gosudarstvennyj standart Respubliki Kazahstan «Grunty. Metody laboratornogo opredelenija harakteristik nabuhanija i usadki». ST RK 1550-2006.
7. Mezhgosudarstvennyj standart Respubliki Kazahstan «Grunty. Metod laboratornogo opredelenija harakteristik prosadochnosti». GOST 23161-2012.
8. Svod pravil po proektirovaniju i stroitel'stvu «Proektirovanie i ustrojstvo osnovanij i fundamentov zdanij i sooruzhenij». SP 50-101-2004.
9. Gosudarstvennye normativy v oblasti arhitektury, gradostroi-tel'stva i stroitel'stva. Sbornik cen na inzhenernye izyskanija dlja stroitel'stva. Razdel 2. Inzhenerno-geologicheskie izyskanija. – Nur-Sultan, 2021. – 166 p.
10. Gosudarstvennye normativy v oblasti arhitektury, gradostroitel'stva i stroitel'stva. Sbornik cen na inzhenernye izyskanija dlja stroitel'stva. Razdel 1. Inzhenerno-geodezicheskie izyskanija. – Nur-Sultan, 2021. – 133 p.