ИП «АМИРУС»

Лицензия ГСЛ-Ф N 002341

ТОО «Проектный Центр»

Строительство водонасосной станции с резервуаром и бурением скважин для микрорайонов Жанаорпа-2, Ащыбулак-1,2 села Шетпе Мангистауского района

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ
ОТЧЕТ

Инв. № 2588
Экз. № 1

Директор ИП «АМИРУС» **А.С.Литвиненко**

г. Актау, 2023г

СОДЕРЖАНИЕ

1. **Пояснительная записка**

2. **Приложения**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ПРИЛОЖЕНИЯ

СОДЕРЖАНИЕ

1. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ РАБОТЫ 5
1.1. Общая часть 5
1.2. Физико-географическая характеристика района работ 5
1.2.1. Местоположение 5
1.2.2. Геоморфология, рельеф, климат 6
1.2.3. Физико-геологические процессы. 7
1.3. Методика производства работ 8
1.3.1. Инженерно-геологические работы 8
1.3.2. Буровые работы 8
1.3.3. Лабораторные работы 8
1.4. Инженерно-геологические условия строительства 9
1.5. Выводы и рекомендации 10

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Техническое задание …….…..... 3 листа
2. Результаты определения физ-мех. свойств грунтов ……..….. 2 листа
3. Результаты определения химических анализов (водные вытяжки) и коррозионной активности грунтов ……..…….……...…. 1 лист
4. План расположения ИГ скважин ..... 5 листов
5. Геолого-литологические колонки ……..…..…… 2 листа
6. Результаты определения сопротивления срезу и компрессионных испытаний …… 1 лист

1. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

1.1. Общая часть

Инженерно-геологические работы по объекту «Строительство водонасосной станции с резервуаром и бурением скважин для микрорайонов Жанаорпа-2, Ащыбулак-1,2 села Шетпе Мангистауского района» выполнены ИП Амирус (Литвиненко А.С.) на основании технического задания, выданного Заказчиком (приложение 1).

Заказчик - ТОО «Проектный Центр».

Основной задачей являлось комплексное изучение условий района строительства и получение необходимых исходных инженерно-геологических данных, обеспечивающих проектирование.

В состав инженерно-геологических работ вошли следующие виды работ:

проходка геологических выработок;

отбор проб грунта;

лабораторные исследования грунтов;

составление отчета.

Обработка полевых инженерно-геологических материалов и составление отчета выполнены Литвиненко А.С.

Полевые инженерно-геологические работы, лабораторные исследования грунтов, камеральная обработка полевых и лабораторных материалов выполнены в соответствии с требованиями Ст РК.

1.2. Физико-географическая характеристика района работ

1.2.1. Местоположение

В административном отношении участки проведения инженерно-геологических работ находится в селе Шетпе – районном центре Мангистауского района Мангистауской. Областной центр г. Актау находится на расстоянии 165км (Рис.1).

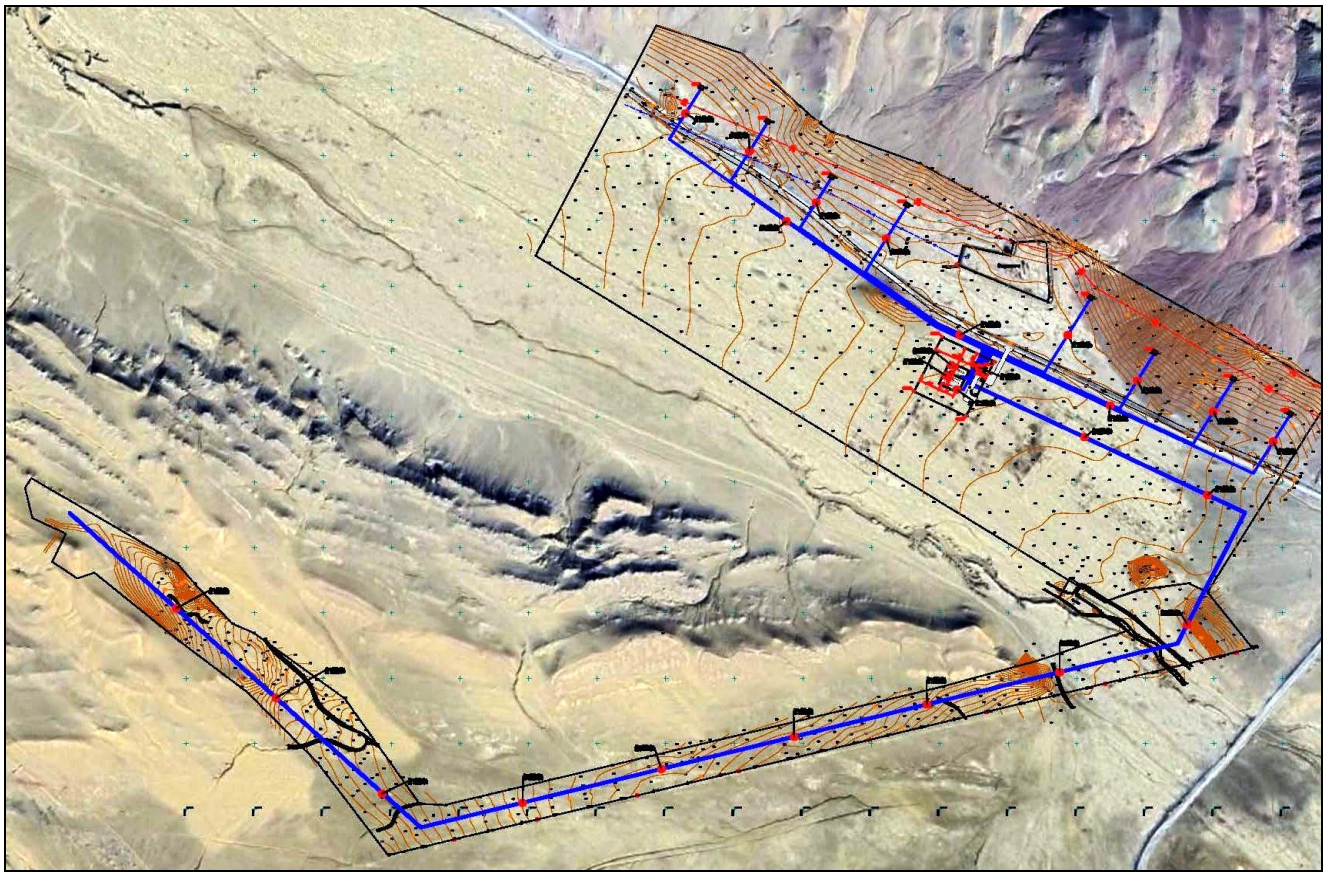


Рис.1 Обзорная схема участка изысканий

1.2.2. Геоморфология, рельеф, климат

В геоморфологическом отношении район изысканий относится к горному Мангышлаку и находится в седловине между хребтами Западный и Восточный Каратау. Рельеф участка работ равнинный.

Климатическая характеристика приводится по данным метеостанции Тущыбек.

Дорожно-климатическая зона – V.

Климатический подрайон для строительства – IV-Г

Климат района резкоконтинентальный, аридный - с жарким засушливым летом и морозной короткой зимой, сопровождающейся сильными ветрами, преимущественно северного, северо-восточного и восточного направлений. Характерны значительные суточные и годовые амплитуды колебаний температур воздуха. Отмечается большая продолжительность теплого периода, обилие солнечных дней, малое количество атмосферных осадков при высокой испаряемости. В теплый и сухой период года наблюдаются пыльные и песчаные бури.

Средняя месячная и годовая температура наружного воздуха

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
-5.2	-3.9	1.6	10.8	18.1	23.2	25.8	25.2	18.8	10.6	2.8	-2.4	10.4

Абсолютная минимальная среднемесячная и годовая температура наружного воздуха

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
-25	-28	-21	-11	-1	2	10	8	1	-7	-22	-25	-28

Абсолютная максимальная среднемесячная и годовая температура наружного воздуха

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
14	20	26	31	39	39	45	45	40	33	23	19	45

Средняя относительная влажность воздуха %

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
79	77	71	53	48	44	42	38	47	58	70	76	59

Среднемесячное и годовое количество осадков (мм)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
17	13	16	17	18	23	20	14	14	16	17	22	207

Средняя месячная и годовая скорость ветра (м/сек)

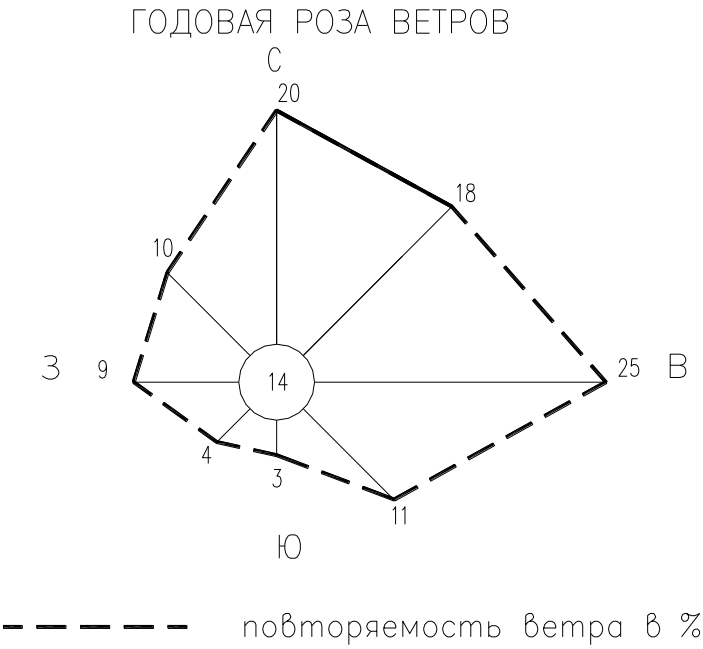
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
4.5	5.4	5.2	5.6	5.1	5.0	5.2	4.8	4.8	4.1	4.8	4.4	4.9

Средняя годовая повторяемость (%) направлений ветра

С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Шти
20	18	25	11	3	4	9	10	14

Летом наблюдаются пыльные и песчаные бури.

Гидрографическая сеть отсутствует. Временные водотоки возникают только во время ливневых дождей и обильного снеготаяния.



Резкий недостаток влаги в сочетании с широким распространением специфических почвообразующих и почвоподстилающих грунтов определяют формирование растительного покрова. Растительность скудная, полупустынного типа. Травяной покров разряженный, находится в зеленом состоянии в период март-апрель, к концу мая трава выгорает. Распространены кустарники высотой до 2 м.и полукустарники, преимущественно полынь. Мощность почвенно-растительного покрова неодинакова, но не превышает 0.2 метра.

1.2.3. Физико-геологические процессы.

Основными физико-геологическими процессами, сформировавшими современный облик района работ и продолжающимися в настоящее время, является деятельность текучих вод, выражающаяся в плоскостном смыве продуктов физического и химического выветривания и возникновении элементов линейной эрозии в виде русел временных водотоков, оврагов (Рис. 2,3).

Рис. 2,3. Врезы и русла временных водотоков

1.3. Методика производства работ

1.3.1. Инженерно-геологические работы

Весь комплекс работ выполнен в соответствии с техническим заданием, СП РК 1.02-105-2014 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения», СП РК 1.02-102-2014 «Инженерно-геологические изыскания для строительства».

В состав работ вошли: - проходка геологических выработок; - геологическое опробование; - лабораторные работы; - камеральная обработка.

1.3.2. Буровые работы

Бурение скважин производилось буровым станком УКБ 12/25-02 на базе автомобиля ГАЗ 330273. Бурение скважин выполнялось колонковым и шнековым способом ограниченными рейсами с подъемом бурильной колонны через 0.5 м для поинтервального описания пород вскрываемого разреза.

По трассам проектируемых линейных сооружений пробурено 27 скважин глубиной от 3-х до 6-ти м.

В процессе проходки горных выработок выполнялось описание геолого-литологического разреза, отбор образцов грунтов.

Выделение слоёв (линз) в геологическом разрезе, вскрытом выработками, проводилось одновременно с документацией выбуренной породы.

Цель опробования – получение образцов грунта для определения классификационных показателей, химического анализа и физико-механических свойств грунтов.

Пробы грунта упаковывались для сохранения их естественного сложения и влажности. Отбор, упаковка, хранение и транспортировка образцов производились по ГОСТ 12071-2000.

1.3.3. Лабораторные работы

Комплекс лабораторных работ выполнен в соответствии с требованиями Ст РК и ГОСТ.

Вид лабораторных испытаний	№№ ГОСТов
Плотность, влажность, число пластичности	5180-2015
Сжимаемость по двум кривым	23161-2014
Гранулометрический состав ситовым методом	12536-2014
Сопротивление срезу	12248-2010
Анализ водной вытяжки (на засоленность)	26449.1-85
Коррозионная активность к углеродистой стали, к свинцовой и алюминиевой	9.602-2016

оболочке кабелей	

ГОСТ 25100-2020 распространяется на все грунты, устанавливает их классификацию, применяемую при производстве инженерно-геологических работах.

1.4. Инженерно-геологические условия строительства

Разрез до глубины 3.0-6.0 м представлен песчано-супесчаными грунтами с включением.

Грунтовые воды на участке в период изысканий не вскрыты.

В соответствии с ГОСТ 25100-2011 в разрезе выделено два инженерно-геологических элемента:

ИГЭ-1 Супесь твердая, бурая. Мощность 1.2-3.0 м

Нормативные значения:

Плотность грунта ρн = 1.65г/см^3

Удельное сцепление Сн= 20кПа, угол внутреннего трения φн=25^0

Модуль деформации: Ен= 7,7 МПа (в замоченном состоянии)

ИГЭ-2 Песок мелкий с прослоями песка пылеватого, с включением щебня и редко скальных грунтов. Мощность 1.1-4.8м.

Нормативные значения:

Плотность грунта ρн = 1.64г/см^3

Удельное сцепление Сн= 0.8 кПа, угол внутреннего трения φн=27^0

Модуль деформации: Ен= 13,9 МПа (в замоченном состоянии)

ИГЭ-3 Гравийный грунт (алевролитовый щебень, гравий до 60%) заполнитель супесь твердая. Вскрытая мощность 1.9-3.0 м

Нормативные значения:

Плотность грунта ρн = 1.61г/см^3

Удельное сцепление Сн= 20кПа, угол внутреннего трения φн=25^0

Модуль деформации: Ен= 8.7,0 МПа (в замоченном состоянии)

НОРМАТИВНЫЕ И РАСЧЕТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТА

ИГЭ	Наименование грунта	Плотность, г/см^3			Удельное сцепление, кПа			Угол внутреннего трения, градус			Модуль деформации, МПа
		ρ_H	ρ_{II}	ρ_I	C_H	C_{II}	C_I	φ_H	φ_{II}	φ_I	E
1	Супесь	1.65	1.63	1.60	-/20	-/19	-/17	-/25	-/24	-/21	13/ 7.7
2	Песок мелкий	1.64	1.63	1.60	-/1	-/0	0	-/27	-/26	-/24	-/13.9
3	Супесь (заполнитель в гравийном грунте)	1.61	1.60	1.57	-/20	-/19	-/17	-/25	-/24	-/21	14/ 8.7

Примечание: В числителе приведены характеристики в естественном состоянии, в знаменателе - в водонасыщенном.

Грунты обладают высокой коррозионной активностью к углеродистой стали.

Коррозионная агрессивность грунтов к углеродной стали «высокая» (величина потери массы стального образца 2,8-3.0 г/ сутки).

Засоленность грунтов по ГОСТ 25100-2020 - грунты слабозасоленные. Суммарное содержание легкорастворимых солей 0.707-0,980%.

Агрессивность грунтов к бетонам: Грунты по содержанию сульфатов (6120мг/кг) сильноагрессивные к бетонам на портландцементе и слабоагрессивные к бетонам на сульфатостойких цементах.

По содержанию хлоридов (350+1530 мг/кг) грунты среднеагрессивные к ж/б конструкциям.

5. Категория сложности инженерно-геологических условий – I (Таблица А.1 СП РК 1.02-105-2014).

Сейсмичность района, согласно СП РК 2.03-30-2017г., составляет 6_2 балла.

Тип грунтовых условий по сейсмическим свойствам – II (Средние значения vs,10 и vs,30, м/с - 230≤vs,10<350 и 270≤ vs,30<550) (табл.6.1 СП РК 2.03-30-2017).

Нормативная глубина сезонного промерзания для суглинков – 0,95 м, для супесей и песков пылеватых – 1,15 м. Максимальная глубина проникновения 0^0С в почву составляет 1.26 м.

Строительные группы грунтов по ЭСН РК 8.04-01-2015 следующие:

№№ ИГЭ	Наименование грунтов	№№пунктов по СНиП	Для разработки одноковшовым экскаватором	Для ручной разработки
1	Супесь	36б	1	1
2	Песок	29б	1	1
3	Гравийный грунт	1а	4	4р
	Прослои и конкреции песчаника	33а	5	4р

1.5. Выводы и рекомендации

1. Геологический разрез исследуемых участков представлен супесчаными, песчаными и гравелистыми грунтами с прослоями скальных грунтов.
2. Грунтовые воды до глубины 6.0м не вскрыты.
3. Грунты характеризуются «высокой» коррозионной агрессивностью по отношению к металлу, свинцу и алюминию.
4. Грунты по содержанию:
сульфатов - сильноагрессивные к бетонам на портландцементе и слабоагрессивные к бетонам на сульфатостойких цементах;
хлоридов - среднеагрессивные к железобетонным конструкциям.
5. Категория сложности инженерно-геологических условий – I (Таблица А.1 СП РК 1.02-105-2014).
Сейсмичность района, согласно СП РК 2.03-30-2017г., составляет 6_2 балла.
Тип грунтовых условий по сейсмическим свойствам – II (Средние значения vs,10 и vs,30, м/с - 230≤vs,10<350 и 270≤ vs,30<550) (табл.6.1 СП РК 2.03-30-2017).
6. Качественный прогноз потенциальной подтопляемости: территория является потенциально не подтопляемой. Грунтовые воды до глубины 6.0м не вскрыты.
7. Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов: по метеостанции «Тущибек» для гравийного грунта – 1.02 м; для суглинков – 0,95 м, для супесей и песков мелких и пылеватых – 1,15 м.
Максимальная глубина проникновения 0^0С в почву составляет 1.26 м.

ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ РЕКОМЕНДУЕТСЯ:
1. Мероприятия по устранению просадочности грунтов.
2. Использование для фундаментов сульфатостойких цементов.
3. Гидроизоляция фундаментов.
4. Для подземных частей металлических конструкций предусмотреть антикоррозионную защиту.
5. Упорядочение хозяйственных и бытовых стоков.
6. Применение противоэрозионных мер для защиты от размыва траншей трубопроводов на склонах.
7. Предусмотреть наличие до 10% скального грунта по трассам водопровода.

Составил: А. Литвиненко

Сентябрь 2023г.

Қазақстан Республикасы
Жауапкершілігі шектеулі
серіктестігі
" Проектный Центр"

130200 Жаңаөзен қаласы,
Мұнайлы ш/ауданы, Б.Қыдырбаев көшесі, №4Б .
тел: / факс: (72934) 73-779. БИН 011240003273
ББК KCJBKZKX ЖБК KZ 238560000004806899
АО «БанкЦентрКредит» г Жанаөзен

Республика Казахстан
Товарищество с ограниченной
ответственностью
« Проектный Центр»

130200 город Жанаозен,
микрорайон. Мунайлы,улица Б.Кыдырбаев №4
тел:/ факс: (72934) 73-779 БИН 011240003273
ББК KCJBKZKX ЖБК KZ 238560000004806899
АО «БанкЦентрКредит» г Жанаөзен

№115

от 14 августа 2023г.

Директору
ИП «АМИРУС»
гос-ну Литвиненко А.С.

ТОО «Проектный Центр» просит Вас произвести инженерно-геологические работы по объекту: **«Строительство водо насосной станции с резервуаром и бурению скважин для микрорайонов Жанаорпа-2, Ащыбулак-1,2 села Шетпе Мангистауского района »**

Приложение:

1.Ситуационный план объекта- 1 лист;

2. Техническое задание - 1 лист.

Директор **Кунаев М.**

Исполнитель:
Сатбаев А
тел.8(72934) 73-779

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор ТОО «Проектный Центр»
_____М.Кунаев.

14 августа 2023год

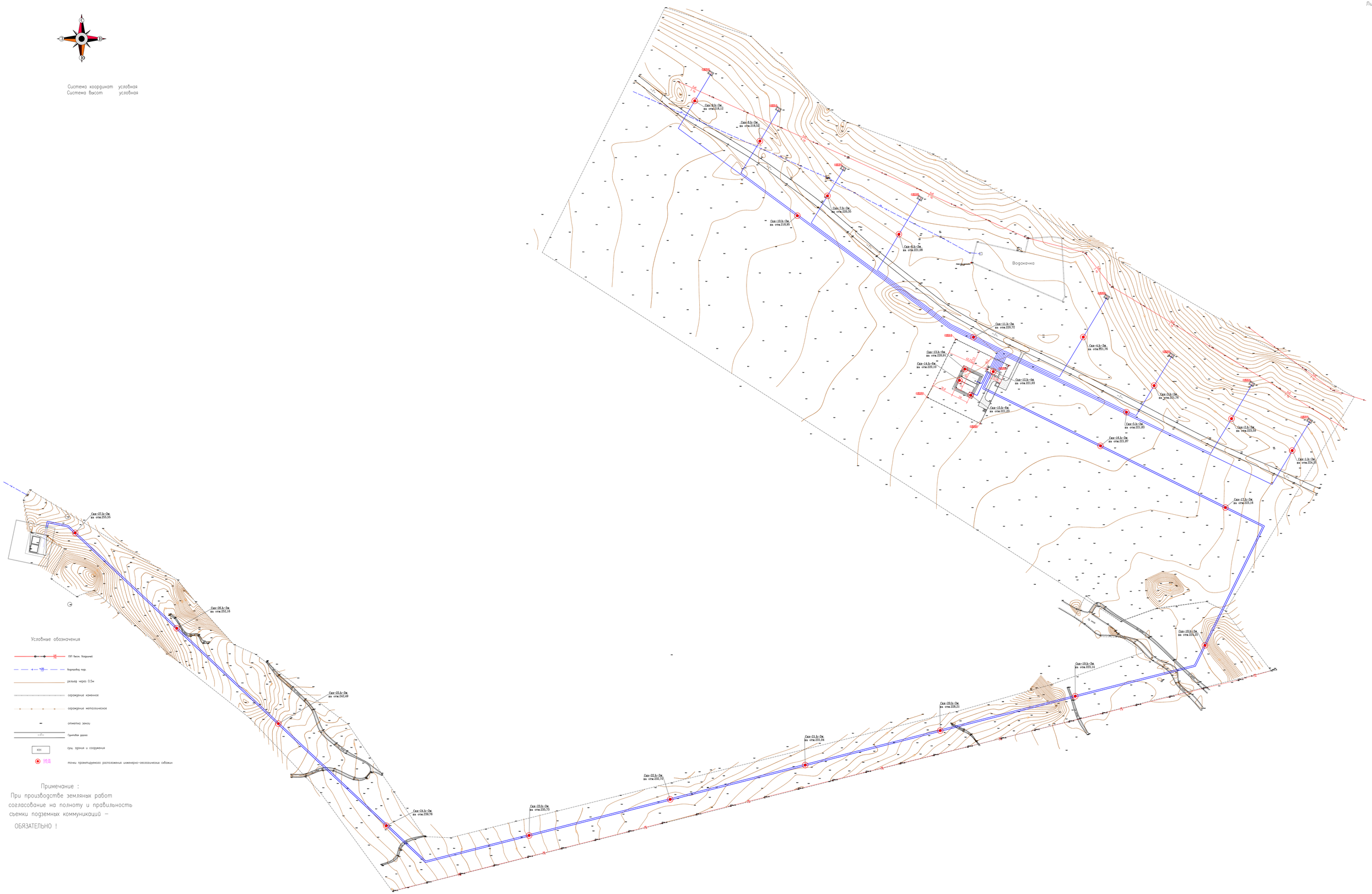
ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

На производство инженерно- геологических изысканий по объекту: «Строительство водо насосной станции с резервуаром и бурению скважин для микрорайонов Жанаорпа-2, Ащыбулак-1,2 села Шетпе Мангистауского района »

№ п/п	Наименование позиции	Основное содержание
1	Наименование объекта:	Строительство водонасосной станции с резервуаром и бурению скважин для микрорайонов Жанаорпа-2, Ащыбулак-1,2 села Шетпе Мангистауского района »
2	Проектная организация:	ТОО «Проектный Центр»
3	Вид строительства:	Новое
4	Стадийность проектирования	Рабочий проект
5	Характеристика проектируемого сооружения	Строительство водонасосной станции с резервуаром и трубопроводов.
6	Цели и виды инженерных изысканий	Инженерно – геологические изыскания. Характеристика грунтов до глубины 3-6м. Всего скважин – 27. Из них: - 3 скв по 6,0м; - 1 скв по 4,0м; - 23 скв по 3,0м;
7	Нормативные документы	СП РК 1.02-102-2014 "Инженерные изыскания для строительства "
8	Местоположение объекта	село Шетпе Мангистауского района
9	Сведение о ранее выполненных инженерных изысканиях и исследованиях	_____
10	Состав и форма представления изыскательской продукции	Отче об инженерного-геологических изысканиях на бумажном носителе и электронная версия на CD диске
11	Наименование и местонахождения организация заказчика	ГУ «Мангистауский районный отдел строительства» Мангистауский район, с Шетпе мкр. Орталык улица Арон Отеуов,36
12	Приложения, необходимые для организации и проведения инженерных изысканий	Топографический план участка расположения проектируемого строительства

Составил ГИП: **Панаев Б.**

Система координат условная
Система высот условная



Условные обозначения

- ЛЭП высок. напряжения
- водопровод подр.
- рельеф через 0.5м
- ограждение каменное
- ограждение металлическое
- отметка земли
- Гранитовая дорога
- КН — сущ. здания и сооружения
- точки проектируемого расположения инженерно-геологических скважин

Примечание :
При производстве земляных работ согласование на полноту и правильность съемки подземных коммуникаций — ОБЯЗАТЕЛЬНО !

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 413

04 сентября 2023 г.

Место отбора образцов ВНС Шетпе

Дата поступления образцов 02.09.2023 г.

Дата проведения и окончания испытаний 02.09- 04.09.2023г.

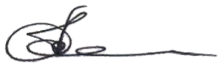
НД на продукцию 25100-2020г.

Количество образцов 18

Условия проведения испытаний - температура с 21,0^0 С, влажность 68% по 22,4^0 С, влажность 77%

№ п/п	Номер выработки	Глубина отбора образца, м	по ГОСТ 5180-2015										Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020
			Влажность W д. ед.	Плотность грунта, г/см^3			Коэффициент пористости e	Коэффициент водонас. S_r	Влажность на гр.тек. W_L	Влажность на гр.раск. W_p	Число пластичности I_p	Показатель текуч. I_L	
				при природной влажн.	сухого грунта, ρ_d	частиц грунта, ρ_s							
1	Скв.1	0,4-0,6	0,087	1,60	1,47	2,68	0,82	0,28	0,237	0,171	0,066	<0	Супесь тв. (заполнитель)
2	Скв.1	1,7-2,0	0,090	1,62	1,49	2,68	0,80	0,30	0,201	0,160	0,041	<0	Супесь тв. (заполнитель)
3	Скв.2	0,7-1,0	0,098	1,60	1,46	2,68	0,84	0,31	0,222	0,176	0,046	<0	Супесь тв. (заполнитель)
4	Скв.2	2,7-3,0	0,110	1,63	1,47	2,68	0,82	0,36	0,214	0,181	0,033	<0	Супесь тв. (заполнитель)
5	Скв.3	1,7-2,0	0,107	1,62	1,46	2,68	0,84	0,34	0,225	0,178	0,047	<0	Супесь твердая
6	Скв.3	2,7-3,0	0,103	1,62	1,47	2,68	0,82	0,34	0,238	0,181	0,057	<0	Супесь твердая
7	Скв.4	0,7-1,0	0,108	1,63	1,47	2,68	0,82	0,35	0,203	0,169	0,034	<0	Супесь твердая
8	Скв.5	0,5-0,7	0,091	1,63	1,49	2,68	0,80	0,30	0,253	0,197	0,056	<0	Супесь твердая
9	Скв.6	0.4-0.6	0,098	1,62	1,48	2,68	0,81	0,32	0,263	0,196	0,067	<0	Супесь твердая
10	Скв.8	0.4-0.7	0,084	1,61	1,49	2,68	0,80	0,28	0,256	0,190	0,066	<0	Супесь твердая
11	Скв.10	0.5-1.0	0,102	1,63	1,48	2,68	0,81	0,34	0,214	0,173	0,041	<0	Супесь твердая
12	Скв.13	0,7-1,0	0,070	1,45	1,36	2,68	0,97	0,2	0,20	0,15	0,05	<0	Супесь твердая
13	Скв.14	0,7-1,0	0,080	1,63	1,51	2,68	0,78	0,3	0,20	0,15	0,05	<0	Супесь твердая
14	Скв.15	0,5-0,8	0,100	1,65	1,50	2,68	0,79	0,3	0,24	0,17	0,07	<0	Супесь твердая
15	Скв.19	0,3-1,0	0,10	1,79	1,63	2.68	0,64	0,4	0,24	0,17	0,07	<0	Супесь твердая
16	Скв.21	0.2-0.5	0,12	1,94	1,73	2,68	0,55	0,6	0,22	0,15	0,07	<0	Супесь твердая
17	Скв.23	0.3-0.6	0,09	1,76	1,62	2,68	0,65	0,4	0,20	0,16	0,04	<0	Супесь твердая
18	Скв.25	0.2-0.5	0,10	1,82	1,66	2,68	0,61	0,4	0,21	0,15	0,06	<0	Супесь твердая

Составила: И.А.Елькина

Проверил:  А.С.Литвиненко

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ №413/1

04 сентября 2023 г.

Место отбора образцов — ВНС Шетпе.
Дата поступления образцов — 02.09.2023 г.
Дата проведения и окончания испытаний — 02.09.- 04.09.2023 г.
НД на продукцию — 25100-2020
Количество образцов — 20
Условия проведения испытаний - температура с 26,0^0 С, влажность 69% по 26,0^0 С, влажность 69%

№п.п	№ Скв.	Глубина отбора ,м.	Гранулометрический состав в % размер частиц по ГОСТ 12536-2014								По ГОСТ 5180 - 2015						Наименование грунта по ГОСТ25100-2020
			>10	10.0-5.0	5.0-2.0	2.0-1.0	1.0-0.5	0.5-0.25	0.25-0.10	<0.10	Влажность, w, доп.ед.	грунта при природной влажности, г/см^3	Плотность сухого грунта ρ_d ,г/см^3	Плотность частиц грунта ρ_s , г/см^3	Коэф. пористости ℓ	Коэффициент водонасыщ. S_r	
1	Скв.7	0,5-1,0	-	1,7	2,2	3,0	5,6	11,7	31,9	43,9	0,047	1,69	1,61	2,65	0,65	0,19	Песок пылеватый
2	Скв.9	1,1-1,3	2,8	2,1	5,6	3,1	7,9	16,0	31,3	31,2	0,050	1,59	1,51	2,65	0,75	0,18	Песок пылеватый
3	Скв.10	1,6-1,9	-	1,1	4,6	5,1	6,9	19,8	32,5	30,0	0,060	1,69	1,59	2,65	0,67	0,50	Песок пылеватый
4	Скв.11	0,7-1,0	-	0,5	9,4	7,9	8,4	27,7	33,4	12,7	0,038	1,65	1,59	2,65	0,67	0,15	Песок мелкий
5	Скв.12	1,5-1,8	-	0,6	20,6	12,7	12,5	24,8	22,0	6,8	0,040	1,70	1,63	2,65	0,63	0,17	Песок средний
6	Скв.12	2,2-2,5	-	0,7	19,4	12,7	12,2	26,0	22,7	6,3	0,043	1,66	1,59	2,65	0,67	0,17	Песок средний
7	Скв.13	1.7-2.0	-	0,9	1,8	2,4	4,7	35,9	46,8	7,5	0,05	1,69	1,61	2,71	0,68	0,20	Песок мелкий
8	Скв.13	3.5-4.1	0,5	-	0,1	0,6	1,8	18,3	60,6	18,1	0,03	1,63	1,58	2.65	0,68	0,1	Песок мелкий
9	Скв.14	1.3-2.0	-	0.5	0,1	0,6	1,8	18,3	60,6	18,1	0,03	1,63	1,58	2.65	0,68	0,1	Песок мелкий
10	Скв.14	4.5-4.9	-	-	0,4	8,0	4,1	6,3	71,6	9,6	0,04	1,61	0,55	2,66	0,72	0,15	Песок мелкий
11	Скв.15	1.2-1.9	-	-	1,0	3,7	6,2	21,1	55,4	12,6	0,04	1,60	1,54	2,65	0,72	0,14	Песок мелкий
12	Скв.15	4.7-5.0	-	-	0,3	0,5	0,7	4,9	64,9	28,7	0,07	1,68	1,57	2,65	0,69	0,3	Песок пылеватый
13	Скв.16	1.5-1.8	-	-	-	3,3	8,3	14,0	40,4	34,0	0,05	1,64	1,56	2,65	0,70	0,2	Песок пылеватый
14	Скв.17	0.9-1.1	-	-	0,4	8,0	4,1	6,3	71,6	9,6	0,04	1,61	0,55	2,66	0,72	0,15	Песок мелкий
15	Скв.18	0.5-1.1	-	1,0	2,3	2,6	3,6	12,8	57,9	19,8	0,03	1,54	1,50	2,65	0,77	0,1	Песок мелкий
16	Скв.19	1.5-1.9	1,8	0,7	1,5	2,3	5,7	19,2	50,6	18,2	0,13	1,60	1,42	2.65	0,87	0,4	Песок мелкий
17	Скв.21	1.7-2.2	-	-	0,4	0,8	1,0	6,8	74,8	16,8	0,09	1,68	1,54	2,66	0,73	0,33	Песок мелкий
18	Скв.23	1.6-2.3	-	0,9	1,8	2,4	4,7	35,9	46,8	7,5	0,05	1,69	1,61	2,71	0,68	0,20	Песок мелкий
19	Скв.25	1.5-1.8	-	-	0,4	8,0	4,1	6,3	71,6	9,6	0,04	1,61	0,55	2,66	0,72	0,15	Песок мелкий
20	Скв.27	0.5-1.4	-	-	1,0	3,7	6,2	21,1	55,4	12,6	0,12	1,60	1,43	2,70	0,89	0,35	Песок мелкий

Составила: И.А.Елькина

Проверил: А.С.Литвиненко

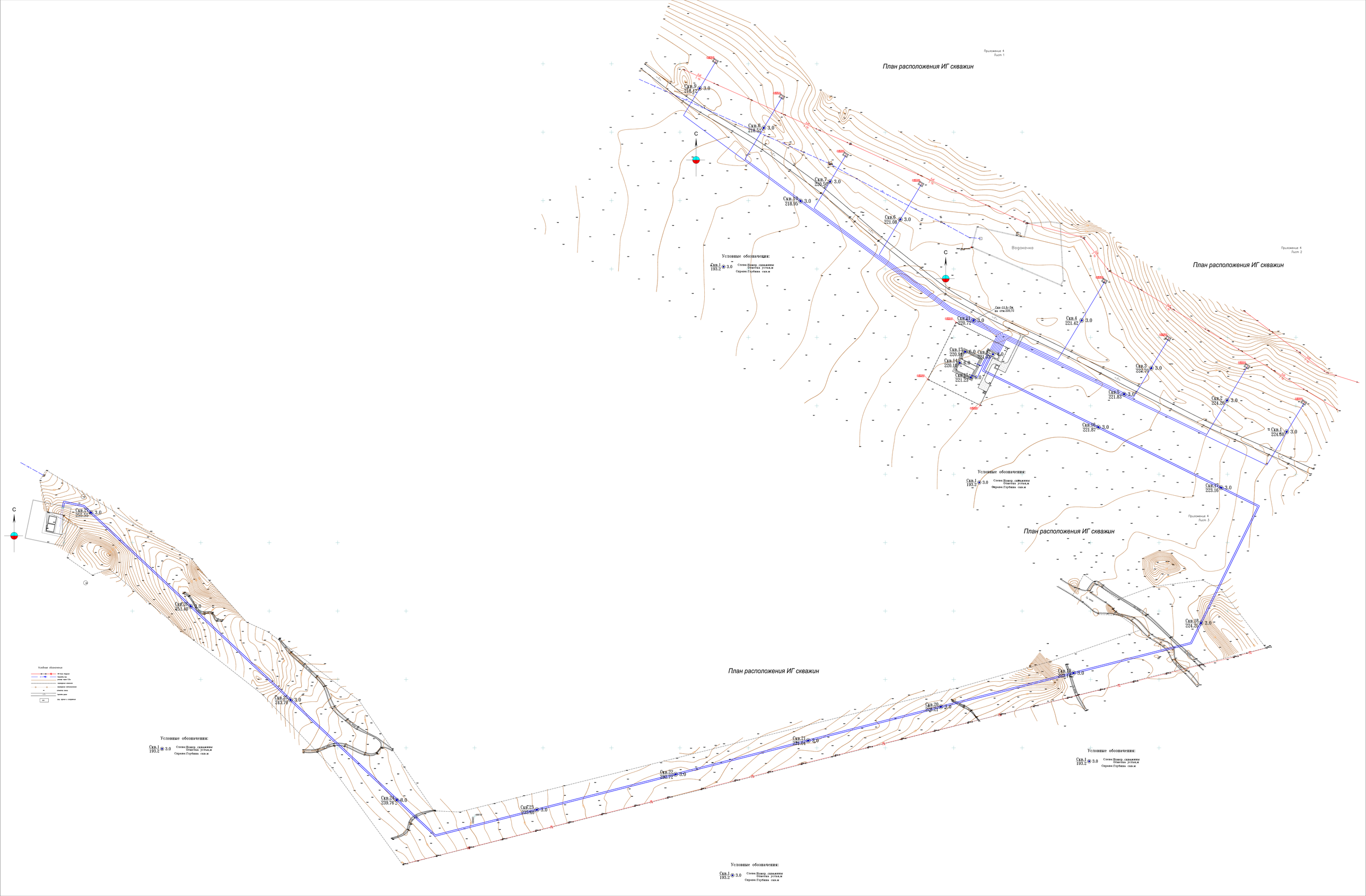
Результаты химических анализов грунтов
(водные вытяжки)

№ п/п	Место отбора		Ед.изм.	КАТИОНЫ			АНИОНЫ			Суммарное содержание солей, %	pH	Засоление ГОСТ 25100-2020
	№ выработки	глубина		Na+K’	Ca”	Mg”	HCO_3’	Cl’	SO_4”			Тип засоления
1	Скв.1	0,4-0,6	%	0,084	0,200	0,006	0,024	0,035	0,612	0,980	7,7	Слабозасоленный
			мг/экв.	3,65	10,0	0,5	0,4	1,0	12,75			Сульфатное
2	Скв.11	0.7-1.0	%	0,177	0,060	0,036	0,012	0,315	0,217	0,817	7,2	Слабозасоленный
			мг/экв.	7,717	3,0	3,0	0,2	9,0	4,517			Сульфатное
3	Скв.25	0.2-0.5	%	0,210	0,040	0,006	0,037	0,315	0,099	0,707	7,7	Слабозасоленный
			мг/экв.	9,15	2,0	0,5	0,6	9,0	2,05			Сульфатное

Результаты лабораторных анализов коррозионной агрессивности грунтов
по отношению к углеродистой стали

№№ п/п	Место отбора пробы		Потеря в весе г/сутки	Коррозионность
	№ выработки	Глубина,м		
1	Скв.1	0,4-0,6	2,9	Высокая
2	Скв.11	0.7-1.0	3.0	Высокая
3	Скв.25	0.2-0.5	2.8	Высокая

Составил: *А.Литвиненко*



Приложение 4
Лист 1
План расположения ИГ скважин
Скв.9
218.12
3.0
Скв.8
218.52
3.0
Скв.7
220.50
3.0
Скв.10
218.95
3.0
Скв.6
221.08
3.0
Водокачка
Приложение 4
Лист 2
План расположения ИГ скважин
Скв-11.3-3м
на отм.220.72
Скв.11
220.72
3.0
Скв.4
221.42
3.0
Скв.13
220.91
6.0
Скв.12
221.47
4.0
Скв.14
220.10
6.0
Скв.15
221.23
6.0
Скв.3
222.70
3.0
Скв.5
221.83
3.0
Скв.2
224.20
3.0
Скв.16
221.87
3.0
Скв.1
224.60
3.0
Скв.17
223.16
3.0
Условные обозначения:
Скв.1
193.2
3.0
Слева:Номер скважины
Отметка устья,м
Справа:Глубина скв.м
Приложение 4
Лист 3
План расположения ИГ скважин
Скв.27
255.55
3.0
Скв.26
251.40
3.0
Скв.25
243.70
3.0
Скв.24
239.76
3.0
Скв.23
235.40
3.0
Скв.22
232.72
3.0
Скв.21
231.01
3.0
Скв.20
228.21
3.0
Скв.19
224.14
3.0
Скв.18
224.25
3.0
План расположения ИГ скважин
Условные обозначения:
Скв.1
193.2
3.0
Слева:Номер скважины
Отметка устья,м
Справа:Глубина скв.м
Условные обозначения:
Скв.1
193.2
3.0
Слева:Номер скважины
Отметка устья,м
Справа:Глубина скв.м
Условные обозначения:
Скв.1
193.2
3.0
Слева:Номер скважины
Отметка устья,м
Справа:Глубина скв.м
Условные обозначения:
Скв.1
193.2
3.0
Слева:Номер скважины
Отметка устья,м
Справа:Глубина скв.м

Геолого— литологичекие колонки

Дата проходки: 02.09.2023г. **Скв.1** Отметка устья скв. 224.60м

N ИГЭ	Глубина залегания ИГЭ, м.	Мощность ИГЭ, м.	Геологи-ческий возраст	Литоло-гичес-кий разрез	Отбор проб	Описание грунтов	УГВ, м
1	0.0–3.0	3.0	edQ_{3-4}			Гравийный грунт. Представлен гравием, щебнем до 60%, заполнитель супесь твердая	Грунтовые воды не вскрыты

Дата проходки: 02.09.2023г. **Скв.2** Отметка устья скв. 224.20м

N ИГЭ	Глубина залегания ИГЭ, м.	Мощность ИГЭ, м.	Геологи-ческий возраст	Литоло-гичес-кий разрез	Отбор проб	Описание грунтов	УГВ, м
1	0.0–3.0	3.0	edQ_{3-4}			Гравийный грунт. Представлен гравием, щебнем до 60%, заполнитель супесь твердая	Грунтовые воды не вскрыты

Дата проходки: 02.09.2023г. **Скв.3** Отметка устья скв. 222.70м

N ИГЭ	Глубина залегания ИГЭ, м.	Мощность ИГЭ, м.	Геологи-ческий возраст	Литоло-гичес-кий разрез	Отбор проб	Описание грунтов	УГВ, м
1	0.0–3.0	3.0	edQ_{3-4}			Гравийный грунт. Представлен гравием, щебнем до 60%, заполнитель супесь твердая	Грунтовые воды не вскрыты

Дата проходки: 02.09.2023г. **Скв.4** Отметка устья скв. 221.42м

N ИГЭ	Глубина залегания ИГЭ, м.	Мощность ИГЭ, м.	Геологи-ческий возраст	Литоло-гичес-кий разрез	Отбор проб	Описание грунтов	УГВ, м
1	0.0–0.8	0.8	edQ_{3-4}			Супесь бурая, твердая с дресвой	Грунтовые воды не вскрыты
2	0.8–3.0	2.2				Гравийный грунт. Представлен гравием, щебнем до 60%, заполнитель супесь твердая	

Дата проходки: 02.09.2023г. **Скв.5** Отметка устья скв. 221.83м

N ИГЭ	Глубина залегания ИГЭ, м.	Мощность ИГЭ, м.	Геологи-ческий возраст	Литоло-гичес-кий разрез	Отбор проб	Описание грунтов	УГВ, м
1	0.0–0.8	0.8	edQ_{3-4}			Супесь бурая, твердая с дресвой	Грунтовые воды не вскрыты
2	0.8–3.0	2.2				Гравийный грунт. Представлен гравием, щебнем до 60%, заполнитель супесь твердая	

Дата проходки: 02.09.2023г. **Скв.6** Отметка устья скв. 221.08м

N ИГЭ	Глубина залегания ИГЭ, м.	Мощность ИГЭ, м.	Геологи-ческий возраст	Литоло-гичес-кий разрез	Отбор проб	Описание грунтов	УГВ, м
1	0.0–0.8	0.8	edQ_{3-4}			Супесь бурая, твердая с дресвой	Грунтовые воды не вскрыты
2	0.8–3.0	2.2				Гравийный грунт. Представлен гравием, щебнем до 60%, заполнитель супесь твердая	

Дата проходки: 02.09.2023г. **Скв.7** Отметка устья скв. 220.50м

N ИГЭ	Глубина залегания ИГЭ, м.	Мощность ИГЭ, м.	Геологи-ческий возраст	гичес-кий разрез	Отбор проб	Описание грунтов	УГВ, м
1	0.0–1.1	1.1	edQ_{3-4}			Песок пылеватый, маловлажный	Грунтовые воды не вскрыты
2	1.1–3.0	1.9				Гравийный грунт. Представлен гравием, щебнем до 60%, заполнитель супесь твердая	

Дата проходки: 02.09.2023г. **Скв.8** Отметка устья скв. 218.52м

N ИГЭ	Глубина залегания ИГЭ, м.	Мощность ИГЭ, м.	Геологи-ческий возраст	Литоло-гичес-кий разрез	Отбор проб	Описание грунтов	УГВ, м
1	0.0–1.3	1.3	edQ_{3-4}			Супесь бурая, твердая	Грунтовые воды не вскрыты
2	1.3–3.0	1.7				Песок мелкий с дресвой и песком крупным	

Дата проходки: 02.09.2023г. **Скв.9** Отметка устья скв. 218.12м

N ИГЭ	Глубина залегания ИГЭ, м.	Мощность ИГЭ, м.	Геологи-ческий возраст	Литоло-гичес-кий разрез	Отбор проб	Описание грунтов	УГВ, м
1	0.0–3.0	1.8	edQ_{3-4}			Песок пылеватый, плотный с прослоями мелкого с включением гравия	Грунтовые воды не вскрыты

Дата проходки: 02.09.2023г. **Скв.10** Отметка устья скв. 218.95м

N ИГЭ	Глубина залегания ИГЭ, м.	Мощность ИГЭ, м.	Геологи-ческий возраст	гичес-кий разрез	Отбор проб	Описание грунтов	УГВ, м
1	0.0–1.5	1.5	edQ_{3-4}			Супесь бурая, твердая	Грунтовые воды не вскрыты
2	1.5–3.0	1.5				Песок пылеватый, маловлажный с прослоями супеси	

Дата проходки: 02.09.2023г. **Скв.11** Отметка устья скв. 220.72м

N ИГЭ	Глубина залегания ИГЭ, м.	Мощность ИГЭ, м.	Геологи-ческий возраст	гичес-кий разрез	Отбор проб	Описание грунтов	УГВ, м
1	0.0–3.0	1.8	edQ_{3-4}			Песок пылеватый, плотный с прослоями мелкого с включением гравия	Грунтовые воды не вскрыты

Дата проходки: 02.09.2023г. **Скв.12** Отметка устья скв. 221.03м

N ИГЭ	Глубина залегания ИГЭ, м.	Мощность ИГЭ, м.	Геологи-ческий возраст	Литоло-гичес-кий разрез	Отбор проб	Описание грунтов	УГВ, м
1	0.0–4.0	4.0	edQ_{3-4}			До 0.2м супесь Песок мелкий с дресвой и песком крупным	Грунтовые воды не вскрыты

Дата проходки: 02.09.2023г. **Скв.13** Отметка устья скв. 220.91м

N ИГЭ	Глубина залегания ИГЭ, м.	Мощность ИГЭ, м.	Геологи-ческий возраст	Литоло-гичес-кий разрез	Отбор проб	Описание грунтов	УГВ, м
1	0.0–1.2	1.2	edQ_{3-4}			Супесь бурая, твердая	Грунтовые воды не вскрыты
2	1.2–6.0	4.8				Песок пылеватый, плотный с прослоями мелкого с включением гравия	

Дата проходки: 02.09.2023г. **Скв.14** Отметка устья скв. 220.10м

N ИГЭ	Глубина залегания ИГЭ, м.	Мощность ИГЭ, м.	Геологи-ческий возраст	Литоло-гичес-кий разрез	Отбор проб	Описание грунтов	УГВ, м
1	0.0–1.2	1.2	edQ_{3-4}			Супесь бурая, твердая	Грунтовые воды не вскрыты
2	1.2–6.0	4.8				Песок пылеватый, плотный с прослоями мелкого с включением гравия	

Дата проходки: 02.09.2023г. **Скв.15** Отметка устья скв. 221.23м

N ИГЭ	Глубина залегания ИГЭ, м.	Мощность ИГЭ, м.	Геологи-ческий возраст	Литоло-гичес-кий разрез	Отбор проб	Описание грунтов	УГВ, м
1	0.0–1.2	1.2	edQ_{3-4}			Супесь бурая, твердая	Грунтовые воды не вскрыты
2	1.2–6.0	4.8				Песок пылеватый, плотный с прослоями мелкого с включением гравия	

Дата проходки: 02.09.2023г. **Скв.16** Отметка устья скв. 221.87м

N ИГЭ	Глубина залегания ИГЭ, м.	Мощность ИГЭ, м.	Геологи-ческий возраст	гичес-кий разрез	Отбор проб	Описание грунтов	УГВ, м
1	0.0–3.0	1.8	edQ_{3-4}			Песок пылеватый, плотный с прослоями мелкого с включением гравия	Грунтовые воды не вскрыты

Составил: А.Литвиненко

Геолого— литологичекие колонки

Дата проходки: 02.09.2023г. **Скв.17** Отметка устья скв. 223.16м

N ИГЭ	Глубина залегания ИГЭ, м.	Мощность ИГЭ, м.	Геологи-ческий возраст	гичес-кий разрез	Отбор проб	Описание грунтов	УГВ, м
1	0.0–3.0	1.8	edQ_{3-4}		▮	Песок пылеватый, плотный с прослоями мелкого с включением гравия	Грунтовые воды не вскрыты

Дата проходки: 02.09.2023г. **Скв.18** Отметка устья скв. 224.25м

N ИГЭ	Глубина залегания ИГЭ, м.	Мощность ИГЭ, м.	Геологи-ческий возраст	гичес-кий разрез	Отбор проб	Описание грунтов	УГВ, м
1	0.0–3.0	1.8	edQ_{3-4}		▮	Песок пылеватый, плотный с прослоями мелкого с включением гравия и песчаника крепкого	Грунтовые воды не вскрыты

Дата проходки: 10.02.2021г. **Скв.19** Отметка устья скв. 223.14м

N ИГЭ	Глубина залегания ИГЭ, м.	Мощность ИГЭ, м.	Геологи-ческий возраст	Литоло-гичес-кий разрез	Отбор проб	Описание грунтов	УГВ, м
1	0.0–1.4	1.4	edQ_{3-4}		▮	Супесь бурая, твердая	Грунтовые воды не вскрыты
2	1.4–3.0	1.6		M	▮	Песок мелкий, маловлажный с прослоями супеси	

Дата проходки: 10.02.2021г. **Скв.20** Отметка устья скв. 228.21м

N ИГЭ	Глубина залегания ИГЭ, м.	Мощность ИГЭ, м.	Геологи-ческий возраст	Литоло-гичес-кий разрез	Отбор проб	Описание грунтов	УГВ, м
1	0.0–3.0	3.0	edQ_{3-4}	M		До 0.2м супесь Песок мелкий, маловлажный с прослоями супеси, глины	Грунтовые воды не вскрыты

Дата проходки: 10.02.2021г. **Скв.21** Отметка устья скв. 231.04м

N ИГЭ	Глубина залегания ИГЭ, м.	Мощность ИГЭ, м.	Геологи-ческий возраст	Литоло-гичес-кий разрез	Отбор проб	Описание грунтов	УГВ, м
1	0.0–1.2	1.2	edQ_{3-4}		▮	Супесь бурая, твердая	Грунтовые воды не вскрыты
2	1.2–3.0	1.8		M	▮	Песок мелкий, маловлажный с прослоями супеси	

Дата проходки: 10.02.2021г. **Скв.22** Отметка устья скв. 232.72м

N ИГЭ	Глубина залегания ИГЭ, м.	Мощность ИГЭ, м.	Геологи-ческий возраст	гичес-кий разрез	Отбор проб	Описание грунтов	УГВ, м
1	0.0–1.5	1.5	edQ_{3-4}			Супесь бурая, твердая	Грунтовые воды не вскрыты
2	1.5–3.0	1.5		M		Песок мелкий, маловлажный с прослоями супеси	

Дата проходки: 10.02.2021г. **Скв.23** Отметка устья скв. 235.40м

N ИГЭ	Глубина залегания ИГЭ, м.	Мощность ИГЭ, м.	Геологи-ческий возраст	Литоло-гичес-кий разрез	Отбор проб	Описание грунтов	УГВ, м
1	0.0–1.5	1.5	edQ_{3-4}		▮	Супесь бурая, твердая	Грунтовые воды не вскрыты
2	1.5–3.0	1.5		M	▮	Песок мелкий, маловлажный с прослоями супеси	

Дата проходки: 10.02.2021г. **Скв.24** Отметка устья скв. 239.76м

N ИГЭ	Глубина залегания ИГЭ, м.	Мощность ИГЭ, м.	Геологи-ческий возраст	Литоло-гичес-кий разрез	Отбор проб	Описание грунтов	УГВ, м
1	0.0–3.0	3.0	edQ_{3-4}		▮	Супесь бурая, твердая	Грунтовые воды не вскрыты

Дата проходки: 11.02.2021г. **Скв.25** Отметка устья скв. 243.70м

N ИГЭ	Глубина залегания ИГЭ, м.	Мощность ИГЭ, м.	Геологи-ческий возраст	гичес-кий разрез	Отбор проб	Описание грунтов	УГВ, м
1	0.0–1.5	1.5	edQ_{3-4}		▮	Супесь бурая, твердая	Грунтовые воды не вскрыты
2	1.5–3.0	1.5		M	▮	Песок мелкий, маловлажный с прослоями супеси	

Дата проходки: 11.02.2021г. **Скв.26** Отметка устья скв. 251.40м

N ИГЭ	Глубина залегания ИГЭ, м.	Мощность ИГЭ, м.	Геологи-ческий возраст	Литоло-гичес-кий разрез	Отбор проб	Описание грунтов	УГВ, м
1	0.0–1.3	1.3	edQ_{3-4}			Супесь бурая, твердая	Грунтовые воды не вскрыты
2	1.3–3.0	1.7		M		Песок мелкий с прослоями песка крупного	

Дата проходки: 11.02.2021г. **Скв.27** Отметка устья скв. 255.55м

N ИГЭ	Глубина залегания ИГЭ, м.	Мощность ИГЭ, м.	Геологи-ческий возраст	Литоло-гичес-кий разрез	Отбор проб	Описание грунтов	УГВ, м
1	0.0–3.0	1.8	edQ_{3-4}	M	▮	Песок мелкий, плотный с прослоями пылеватого с включением гравия	Грунтовые воды не вскрыты

Составил: А.Литвиненко

Приложение 6

Результаты определения сопротивления срезу
и компрессионных испытаний

№	Номер выработки	Глубина отбора образца, м.	Удельное сцепление С, кПа	Угол внутреннего трения, С, градус	Сдвигающие усилия т, МПа при вертикальной нагрузке			Модуль деформации МПа.		Относительная просадочность при 0.3	Начальное просадочное давление МПа	Наименование грунта по ГОСТ 25100 - 2020
					0,1	0,2	0,3	естеств. влажность	при водонасыщении			
1	Скв.1	0,4-0,6	20,0	25	0,068	0,115	0,160	14,0	8,8	0,024	0,040	Супесь твердая
2	Скв.2	0,7-1,0	20,0	25	0,068	0,115	0,160	14,0	8,7	-	-	Супесь твердая
3	Скв.3	1,7-2,0	20,0	26	0,068	0,118	0,168	10,0	5,0	-	-	Супесь твердая
4	Скв.5	0,5-0,7	20,0	24	0,065	0,108	0,153	17,5	8,7	-	-	Супесь твердая
5	Скв.8	0.4-0.7	20,0	24	0,065	0,108	0,153	14,0	7,7	-	-	Супесь твердая
6	Скв.10	0.5-1.0	20,0	25	0,068	0,115	0,160	17,5	8,7	-	-	Супесь твердая
7	Скв.13	0,7-1,0	20,0	25	0,068	0,115	0,160	14,0	8,8	0,024	0,040	Супесь твердая
8	Скв.14	0,7-1,0	20,0	25	0,068	0,115	0,160	14,0	8,7	-	-	Супесь твердая
9	Скв.15	0,5-0,8	20,0	26	0,068	0,118	0,168	10,0	5,0	-	-	Супесь твердая
10	Скв.19	0,3-1,0	20,0	25	0,068	0,115	0,160	14,0	8,8	0,024	0,040	Супесь твердая
11	Скв.21	0.2-0.5	20,0	25	0,068	0,115	0,160	14,0	8,7	-	-	Супесь твердая
12	Скв.23	0.3-0.6	20,0	26	0,068	0,118	0,168	10,0	5,0	-	-	Супесь твердая
13	Скв.25	0.2-0.5	20,0	24	0,065	0,108	0,153	14,0	7,8	0,017	0,150	Супесь твёрдая
1	Скв.7	0,5-1,0	2,0	24	0,050	0,095	0,140	13,3	11,9	0,015	0,100	Песок пылеватый
2	Скв.9	1,1-1,3	5,0	25	0,053	0,100	0,148	16,0	10,0	0,014	0,170	Песок пылеватый
3	Скв.11	0,7-1,0	0	33	0065	0,130	0,195	-	13,3	-	-	Песок мелкий
4	Скв.13	1.7-2.0	0	27	0,053	0,105	0,155	-	16,0	-	-	Песок мелкий
5	Скв.13	3.5-4.1	0	26	0,050	0,100	0,148	-	16,0	-	-	Песок мелкий
6	Скв.14	1.3-2.0	5,0	23	0,048	0,090	0,133	11,4	8,0	0,016	0,125	Песок мелкий
7	Скв.14	4.5-4.9	0	27	0,053	0,105	0,155	-	16,0	-	-	Песок мелкий
8	Скв.15	1.2-1.9	0	34	0,070	0,138	0,205	-	13,3	-	-	Песок мелкий
9	Скв.17	0.9-1.1	0	26	0,050	0,100	0,148	-	16,0	-	-	Песок мелкий
10	Скв.19	1.5-1.9	0	26	0,050	0,100	0,148	-	16,0	-	-	Песок мелкий
11	Скв.21	1.7-2.2	0	33	0065	0,130	0,195	-	13,3	-	-	Песок мелкий
12	Скв.23	1.6-2.3	0	26	0,050	0,100	0,148	-	16,0	-	-	Песок мелкий
13	Скв.25	1.5-1.8	0	27	0,053	0,105	0,155	-	16,0	-	-	Песок мелкий
14	Скв.27	0.5-1.4	0	34	0,070	0,138	0,205	-	13,3	-	-	Песок мелкий

Составил: А.С.Литвиненко