РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

ТОО «Geo Group Engineering»

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

по инженерно-геологическим изысканиям на объекте:

«Реконструкция участка тепломагистрали ТМ-2 от х.т рядом с ж.д. поул. Темирбаева 39 до ТК 2.06 по ул. Тэуелсиздик в г. Костанае»

Директор **Огородников А.С.**

г. Костанай

2023г.

ТОО « Geo Group Engineering» не несет ответственности за этот документ перед любой другой стороной, кроме заказчика, которому этот документ был передан.

№№ п/п	Оглавление	Стр.
1	Введение	3
2	Местоположение, геоморфология, рельеф	4
3	Климатическая характеристика района	5
4	Полевые работы и лабораторные испытания грунтов	9
	4.1 Буровые работы и геологическое строение участка	9
	4.2 Гидрогеологические условия участка	10
	4.3 Лабораторные работы	10
	4.4 Физико- механические свойства грунтов	13
	4.5 Засолённость и агрессивность грунтов	17
5	Выводы и рекомендации	18
6	Список использованной литературы	24
7	Графические приложения	
	7.1Схема расположения скважин	25
	7.2 Инженерно- геологические колонки	26
	7.3 Инженерно-геологический разрез	34
	7.4 Нормативные и расчетные характеристики	35
8	Текстовые приложения	
	8.1 Ведомость лабораторных испытаний грунтов	36
	8.2 Химический анализ водной вытяжки из грунтов ИГЭ №2	37
	8.3 Химический анализ водной вытяжки из грунтов ИГЭ №3	39
	8.4 Паспорт грунта ИГЭ № №2-3	41
	8.5 Степень агрессивности грунтов	43
	8.6.1 Коррозионная активность грунтов таблица-1	45
	8.6.2 Коррозионная активность грунтов таблица-2	46
9	Копия государственной лицензии ТОО «Geo Group Engineering»	47
10	Копия свидетельства №10 аттестации лаборатории	50

1. ВВЕДЕНИЕ

В мае 2023 года ТОО «Geo Group Engineering» по техническому заданию ТОО "Институт«Агропромпроект» были выполнены инженерно-геологические изыскания на объекте: «Реконструкция участка тепломагистрали ТМ-2 от х.т рядом с ж.д. по ул. Темирбаева 39 до ТК 2.06 по ул. Тэуелсиздик в г. Костанае»

Работы проводились на основании Государственной лицензии №22014786 от 18.07.2022.

Целевое назначение работ:

- установление геологического разреза участка работ и условий залегания грунтов;
- определение физико-механических характеристик грунтов, слагающих участок работ;
- изучение гидрогеологических условий, химического состава подземных вод и их агрессивного воздействия на цементы различных марок и металлические конструкции;
- определение агрессивности грунтов по отношению к цементам различных марок и коррозионной активности их по отношению к стали;
- определение групп грунтов по разработке.

В соответствии с заданием и целевым назначением работ предусматривается бурение 7-ми скважин (№ 1-8) глубиной по 5,0м. Места прохождения скважин обозначены Заказчиком и определялись на местности по географическим координатам.

В процессе полевых работ были пройдены все скважины. Бурение скважин производилось ударно-канатным способом- станком УГБ-50М d=132мм, с обсадкой скважин трубами. Общий метраж пройденных выработок составил- 40,0 погонных метров. В скважинах отбирались монолиты и пробы грунта нарушенной структуры с сохранением естественной влажности, согласно намеченной методике отбора проб в программе.

В процессе полевых работ велись наблюдения за появлением подземных вод. Подземные воды выработками не вскрыты.

Механические свойства грунтов определялись в приборах ООО «НПП «ГЕОТЕК» г. Пенза с использованием измерительно-вычислительного комплекса «АСИС», позволяющего полностью автоматизировать процесс исследования грунта- от проведения измерений и управления устройствами до обработки полученных результатов и создания паспортов испытаний. Методика выполнения работ и результаты, полученные по всем указанным видам исследований, приводятся в соответствующих главах настоящего отчета.

Модуль деформации рассчитан в интервале нагрузок 0,1-0,3 МПа при естественной влажности грунтов; прочностные характеристики определены

при водонасыщенном состоянии с предварительным уплотнением грунтов медленным сдвигом.

Степень агрессивности грунтов по отношению к цементам определялась по данным анализов водных и солянокислых вытяжек. Коррозионная активность грунтов по отношению к стали, определена в лаборатории по потере массы стального стержня при прохождении через него тока напряжением 6В в течение 24 часов.

Все полевые, лабораторные и камеральные работы выполнены в соответствии с нормативными документами, действующими на территории Республики Казахстан: СП РК 1.02-102-2014 «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Технические требования к производству работ»; СП РК 5.01-102-2013 «Основания зданий и сооружений»; ГОСТ 25100-2011- «Грунты. Классификация 2013 г», СП РК 2.01-101-2013. Защита строительных конструкций от коррозии; СП РК 2.04.-01-2017 Строительная климатология, ЭСН РК 8.04-01-2015 сб. 1. Земляные работы. Табл. 1-1.

Полевая документация скважин; камеральная обработка материалов полевых работ, лабораторных данных и составление отчета выполнены инженером Игнатьевой Л.Г.

2 МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ, РЕЛЬЕФ

Территория изысканий, определенная для «Реконструкция участка тепломагистрали ТМ-2 от х.т рядом с ж.д. по ул. Темирбаева 39 до ТК 2.06 по ул. Тэуелсиздик находится на территории города Костанай.

В геоморфологическом отношении участок находится в пределах слабо-волнистой второй и третьей частично эродированной надпойменной террасы р. Тобол. Поверхность участка осложнена небольшими увалами эрозионного характера высотой 1-2 метра и блюдцеобразными понижениями в рельефе.

Абсолютные отметки скважин изменяются в пределах от 166,80 м (скважина №3) до 168,0 м (скважина №8), перепады абсолютных отметок составляет 1,2 м.

Рельеф участка и благоустройство территории (строительство дорог и асфальтирование улиц) способствуют задержанию поверхностных талых и дождевых вод в понижениях, ложбинах и кюветах дорог.

Нарушение рельефа дневной поверхности, приводит к нарушениям естественного состояния подстилающих грунтов и грунтовых оснований, а так же нарушение естественного стока талых и поверхностных вод и приводит к развитию процессов подтопления.

Современные физико-геологические процессы на участке строительства жилых домов, выражаются в проявлении просадочных свойств глинистых отложений четвертичного возраста при их замачивании, проявлении агрессивных свойств грунтов и грун-

товых вод по отношению к бетонным, железобетонным конструкциям и углеродистой стали, периодических процессов подтопления окружающей территории паводковыми и поверхностными водами, особенно в период весеннего снеготаяния и ливневых дождей, возможном подъеме уровня грунтовых вод, а так же возможным развитии плоскостного смыва, особенно при снятом почвенно-растительном слое.

3 Климат.

Костанайская область, расположенная в центре Евроазиатского материка, отличается резко континентальным климатом. Климатические условия изменяются в широких пределах в связи с большой протяжностью территории, а также влиянием Уральских гор на западе и Казахского мелкосопочника на востоке. Западные воздушные массы значительно иссушаются, проходя над Уралом и Зауральским плато, а восточнее Тургайской ложбины начинает сказываться влияние орографической преграды. На западных склонах Казахского мелкосопочника и прилегающих равнинах воздушные массы отдают остатки своей влаги. Для климата области характерно последовательное нарастание температур воздуха и уменьшении осадков с севера на юг. Среднегодовая температура воздуха от –1^{0}С до - 6,9^{0}С, среднеиюльская – от +19,3^{0}С до +25,1^{0}С, средне январская – от – 18^{0}С до минус 8,2^{0}С. Средняя продолжительность безморозного периода – 110 - 160 дней, с устойчивым снежным покровом –160 –105. Годовая сумма осадков от 390 мм на севере до 159 мм. Зима обычно холодная и малоснежная, в холодный период область находится под влиянием сибирского антициклона, при ясной погоде температура падает до -30 –40^{0}С мороза, иногда ниже. Наибольшей высотой снежного покрова отличаются февраль и март. Зимой наблюдаются бураны (от 18 до 52 дней в году). Весна короткая, отличается сухостью и быстрым нарастанием температур, что связанно с частым вторжением теплых воздушных масс с юга. Для весеннего периода характерны частые сильные и сухие ветры, быстро иссушающие поверхность почвы. Нередко суховеи сопровождаются пыльными бурями.

Лето жаркое и сухое, несмотря на относительно большое количество осадков. Жаркий период с температурами воздуха более +20°С на севере непродолжителен, на юге достигает трех месяцев. Количество крайне сухих дней с относительной влажностью воздуха менее 30% на севере не превышает 15 – 20, а на юге достигает 60 и более. Как и весной, летом довольно часты сильные суховеи, которые усиливают и без того значительную испаряемость влаги и способствуют развеиванию почв. По многолетним данным метеостанций области отмечаются периодические засухи. В резко засушли-

вые годы в черноземной зоне области выпадает до 150 мм осадков, а на юге области – 80 мм.

Осенний период отличается пасмурной, иногда дождливой погодой. Заморозки наступают довольно быстро, нередко со второй половины сентября, но снег ложится поздно, особенно на юге, - бывают случаи, когда снег выпадает только к концу декабря.

В соответствии с Картой сейсмического районирования территории и Казахстана территория г. Костанай и Костанайской области расположена на Казахском щите, на котором не проявляются тектонические явления и поэтому не является сейсмоактивной. **Тип морфоструктур 6 - платформа щит – денудационные равнины, без региональных разломов и сдвигов.**

Климат по данным наблюдений по метеостанции Костанай

Участок строительства относится к IV дорожно-климатической зоне и к климатическому подрайону IВ Рис. А.1. приложения А, СП РК 2.04.01-2017. Параметры климата даны по СП РК 2.04.01-2017 по метеостанции г. Костанай.

Климатические параметры холодного периода года.

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,98- 38,2^{0}С.

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92 - 33,5^{0}С.

Температура воздуха наиболее холодных суток, обеспеченностью 0,98 - 39,9^{0}С.

обеспеченностью 0,92 - 37,6^{0}С.

Средняя минимальная температура воздуха наиболее холодного месяца - 15,5^{0}С.

Абсолютная минимальная температура воздуха - 43,1^{0}С.

Количество осадков за ноябрь-март - 98 мм.

Климатические параметры теплого периода года.

Температура воздуха обеспеченностью 0,95 - + 26,1^{0}С.

Температура воздуха обеспеченностью 0,98 - + 29,3^{0}С.

Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца- + 27,1^{0}С.

Абсолютная максимальная температура - + 41,0^{0}С.

Количество осадков за апрель-октябрь - 238мм.

238мм.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов, см (СП РК 5.01-102-2013, СП РК 2.04-01-2017):

-суглинки и глины -172;
-супеси, пески мелкие и пылеватые -209;
-пески средние, крупные и гравелистые -224.
Толщина снежного покрова с 5% ВП-52см

Проникновения нулевой изотермы – при максимуме обеспеченностью 0,90- 214см, при максимуме обеспеченностью 0,98- 234см;

Средняя месячная и годовая температура воздуха ^{0}С (таблица 3.3, СП РК 2.04.01-2017).

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-15,5	-14,9	-7,5	5,5	14,0	19,6	20,8	18,4	12,5	4,3	-5,6	-12,4	3,3

РАСЧЁТНЫЕ ОБЪЁМЫ СНЕГОПЕРЕНОСА, м^3/п.м.

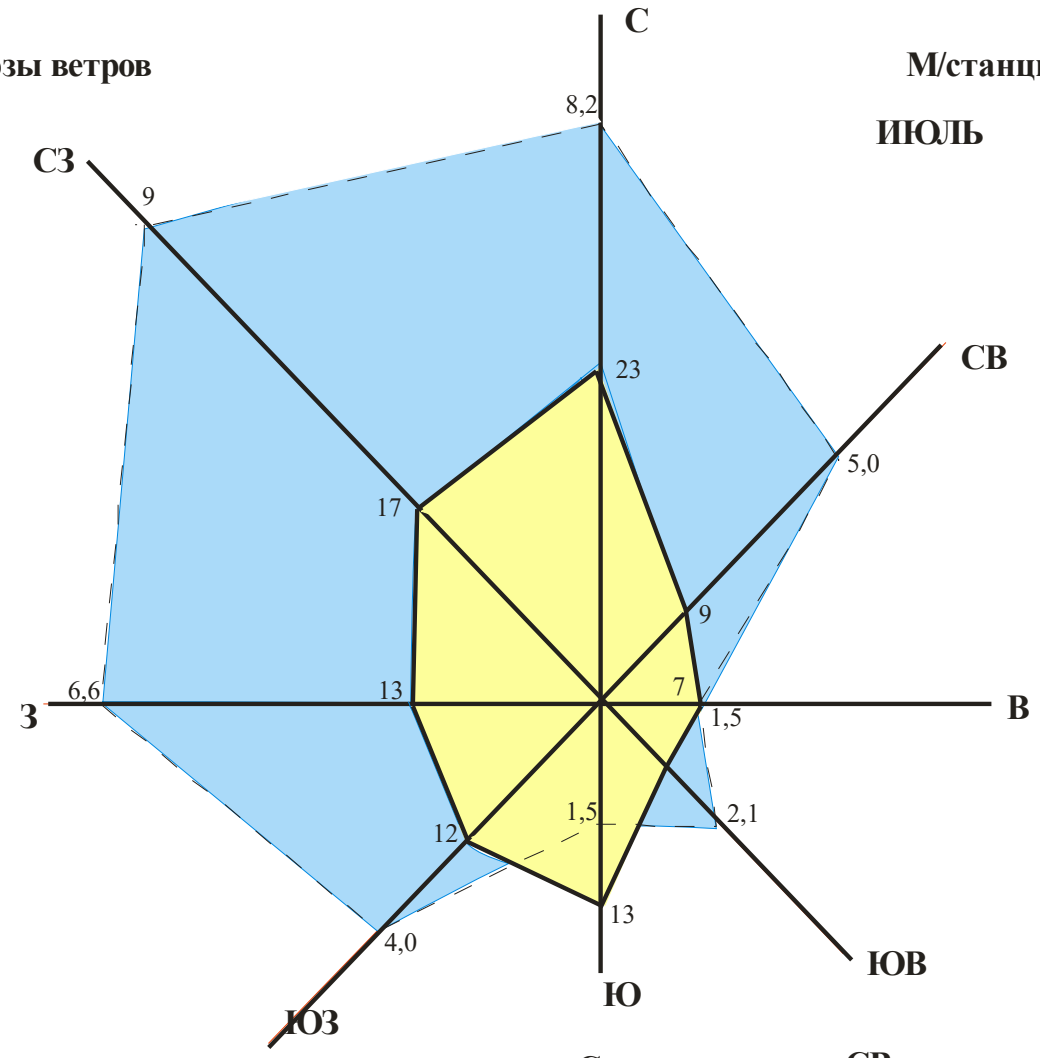
Наименование метеостанции	РУМБЫ								Итого
	С	**СВ**	**В**	**ЮВ**	**Ю**	**ЮЗ**	**З**	**СЗ**	
г. Костанай	35	40	20	18	84	211	50	48	506

Характерные периоды года по температуре

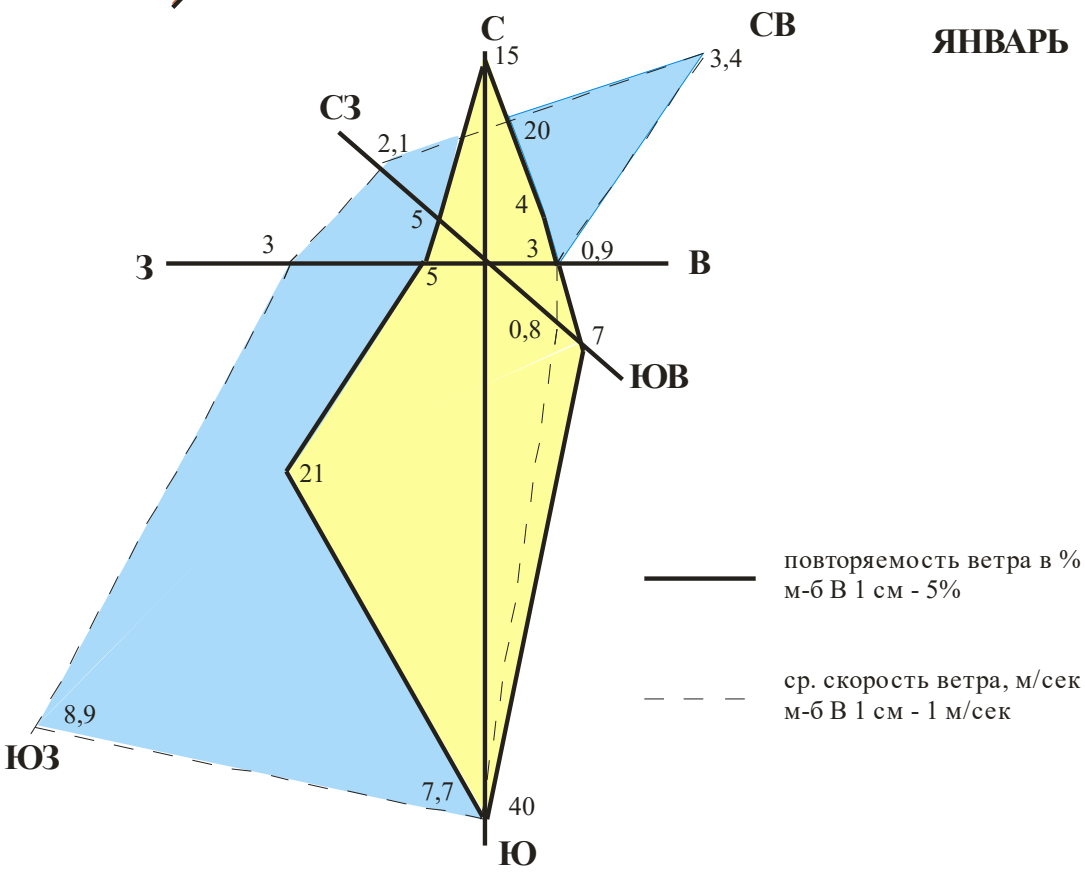
Средняя температура периода	Данные о периоде		
	начало, дата	конец, дата	продолжит. дней
Выше 0 градусов	6 апреля	21 октября	158
Выше +5 градусов	18 апреля	10 октября	200
Выше +8 градусов	23 апреля	01 октября	204
Выше +10 градусов	4мая	22сентября	218

Розы ветров **М/станция г. Костанай**

ИЮЛЬ



ЯНВАРЬ



4 ПОЛЕВЫЕ РАБОТЫ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТОВ

4.1 Буровые работы и геологическое строение участка

Бурение скважин производилось самоходной буровой установкой УГБ-50 М, ударно- канатным способом, диаметром до 146 мм. В процессе буровых работ велось наблюдение за появлением уровня грунтовых вод, производился отбор проб грунта. Монолиты из скважин отбирались грунтоносом ГК-3, диаметром 123 мм, пробы грунта с нарушенной структурой отбирались в мешки.

Полевая документация инженерно - геологических выработок осуществлена инженер - геологом Игнатьевой Л.Г.

По результатам буровых работ было составлено геолого-литологическое описание пройденных выработок и построены инженерно-геологический разрез.

На основании полевого визуального описания выработок и данным лабораторных испытаний грунтов установлено, что до глубины 5,0м в геологическом строении участка изысканий принимают участие: 1.Современные техногенные отложения (tQiv) насыпные грунты-дисперстные, несвязные, антропогенные образования представлены – суглинками и строительным мусором, уплотнённые.

2. **dpQIII-IV** делювиально-пролювиальные глинистые отложения средне-верхнечетвертичного возраста,

ИГЭ (слой) 1(tQiv) насыпные грунты- дисперстнные, несвязные, антропогенные образования представлены суглинками и строительным мусором, уплотнённые.

Вскрытая мощность от 0,4 до 0,5м.
Имеет повсеместное распространение

ИГЭ № 2 Суглинок dpQIII-IV жёлто-бурый, твёрдой и полутвёрдой консистенции, карбонатизированный, с линзами и прослойками песков мощностью до 1-20 см.

Вскрытая мощность от 1,8 до 3,1м.
Залегает в подошве насыпного грунта ИГЭ №1.
Имеет повсеместное распространение

ИГЭ № 3 Суглинок dpQIII-IV жёлто-серого цвета, тугопластичной консистенции, местами ожелезнённый, с вкраплениями марганца, с прослоями песков мощностью от 20 до 40 см.

Вскрытая мощность от 1,50 до 2,7м.
Залегает в подошве суглинка ИГЭ № 2.

4.2. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ УЧАСТКА.

Грунтовые воды на участке изысканий в процессе бурения до глубины 5,0 м вскрыты не были.

Участок строительства относиться к потенциально подтопляемой территории, на участке возможно временное потопление фундаментов и подземных инженерных коммуникаций водами верховодки и поверхностными водами. **Принят расчётный уровень грунтовых вод на глубине 2,3-3,5м**

Водопроницаемость – способность фильтровать воду. Скорость напорного движения грунтовых вод зависит от размеров пор грунта, сопротивлений по пути фильтрации и величины действующих напоров. Характеристикой степени водопроницаемости грунта является коэффициент фильтрации, представляющий собой скорость фильтрации при градиенте напора, равном единице, и линейном законе фильтрации; выражает количество воды, проходящее в единицу времени через единицу сечения грунта.

По степени водопроницаемости грунты подразделяются согласно ГОСТ 25100-2011:

1.Очень сильноводопроницаемый - коэффициент фильтрации >30 м/сутки.

2.Сильноводопроницаемый - коэффициент фильтрации 3-30 м/сутки.

3.Водопроницаемые - коэффициент фильтрации более 0.3-3 м/сутки.

4.Слабоводопроницаемые - коэффициент фильтрации – 0.005-0.30 м/сутки.

5.Непроницаемые - коэффициент фильтрации менее <0.005 м/сутки.

Величины коэффициентов фильтрации для грунтов приняты по лабораторным данным и материалам изученности:

- для суглинков–0,2 -0,5м/сут.;

4.3 Лабораторные работы

Лабораторные исследования грунтов, отобранных из скважин в процессе бурения, выполнены в грунтоведческой лаборатории ТОО «КарагандаКаздорпроект». Работы выполнялись в соответствии с требованиями существующих ГОСТов, инструкций и методических указаний. Результаты, полученные при лабораторных исследованиях грунтов, приведены в приложениях №№1, 2, 3.

Лабораторные определения влажности глинистых грунтов (природной влажности, влажности на границах текучести и раскатывания) выполнены согласно требованиям ГОСТов по следующим показателям:

Влажность грунта (природная) определялась как отношение массы воды, удаленной из грунта высушиванием до постоянной массы, к массе высушенного грунта. Высушивание производилось до получения разности

масс грунта со стаканчиком при двух последующих взвешиваниях не более 0,02 г.

Влажность на границе текучести определялась методом пенетрации конусом. Граница текучести определяется как влажность приготовленной из исследуемого грунта пасты, при которой балансирный конус погружается под собственным весом за 5 секунд на глубину 10 мм.

Влажность на границе раскатывания определялась методом раскатывания в жгут. Граница раскатывания определяется как влажность приготовленной из исследуемого грунта пасты, при которой паста, раскатываемая в жгут диаметром 3 мм, начинает распадаться на кусочки длиной 3-10 мм.

Влажность грунта (природная, на границе текучести и раскатывания) W, %, вычислялась по формуле:

$$W = \frac{100(m_1 - m_0)}{(m_1 - m)}$$

где: m - масса пустого стаканчика с крышкой, г;

m_1- масса влажного грунта со стаканчиком и крышкой, г;

m_0- масса высушенного грунта со стаканчиком и крышкой, г.

Плотность (объемный вес) грунтов определялась методом взвешивания в воде Парафинированных образцов согласно требованиям **ГОСТ 5180-2015**

Плотность грунта определяется отношением массы образца грунта к его объему. Обвязанный нитью образец грунта покрывался парафиновой оболочкой и охлажденный взвешивался. Затем парафинированный образец взвешивался в сосуде с водой.

Плотность грунта р г/см^3 вычислялась по формуле

$$\rho = \frac{m\rho_\rho \rho_w}{\rho_\rho(m_1 - m_2) - \rho_w(m_1 - m)}$$

где: m - масса образца грунта до парафинирования, г; m_1 - масса парафинированного образца грунта, г; $т_2$ - результат взвешивания образца и вытесненной им воды, г; p_p - плотность парафина, принимаемая равной 0,90 г/см^3; p_w - плотность воды при температуре испытаний, г/см^3.

Плотность сухого грунта определялась расчетным методом. Для определения плотности сухого грунта предварительно определяется влажность грунта и его плотность при этой влажности. Плотность сухого грунта p_d, г/см^3 вычислялась по формуле:

$$\rho = \frac{\rho}{1 + 0{,}01\,\mathrm{W}}$$

где: р - плотность грунта, г/см^3; W - влажность грунта, %.

Плотность частиц грунта (удельный вес) определялась пикнометрическим методом на связных грунтах согласно требованиям ГОСТ 5180-2015.

отношением массы частиц грунта к их объему. Пикнометр, наполненный на 1/3 дистиллированной водой, взвешивался. Затем всыпалась в него высушенная проба грунта и снова взвешивалась, ставилась кипятить на песчаную баню. Продолжительность спокойного кипячения (с момента начала кипячения) должна составлять: для песков — 0,5 ч; для суглинков -1ч.

После охлаждения пикнометра следует поправить положение мениска воды в нем, добавляя из капельницы дистиллированную воду, затем пикнометр взвешивается. Плотность частиц грунта p_s, г/см^3 вычислялась по формуле:

$$p_s = \frac{\rho w m_0}{m_0 + m_2 - m_1}$$

где: m_0 - масса сухого грунта, г;

m_1 - масса пикнометра с водой и грунтом после кипячения, при температуре испытания, г;

m_2 - масса пикнометра с водой при такой же температуре, г. p_w - плотность воды при той же температуре, г/см^3.

Характеристики деформационных свойств глинистых грунтов определялись методом лабораторного определения сжимаемости, выполнялись на грунтах, при замачивании, на приборе системы «Гидропроект» (КПР-1) - в соответствии с ГОСТ 12248-2010. В результате чего были получены частные значения модуля деформации и построены графики зависимости относительной сжимаемости грунта от давления.

Прочностные характеристики глинистых грунтов определялись методом медленного консолидированного сдвига с предварительным уплотнением и замачиванием в течение 2-х суток на приборе ГГП-29 согласно требованиям ГОСТ 12248-2010. В результате проведенных опытов были получены частные значения удельного сцепления и угла внутреннего трения для глинистых грунтов и построены графики зависимости сдвигающего усилия от давления.

Засоленность грунта включает в себя определение содержания в грунтах водно- растворимых солей (легкорастворимых солей и гипса) по результатам водной вытяжки согласно АГСК-1.

ГОСТ 26423-85 устанавливает методы определения удельной электрической проводимости, pH и плотного остатка водной вытяжки из засоленных грунтов с целью оценки общей концентрации солей при проведении изыскательских работ.

Сущность метода заключается в извлечении воднорастворимых солей из грунта дисциллированной водой при отношении почвы к воде 1:5 и определения удельной электрической проводимости водной вытяжки с помощью кондуктомера и pH с помощью pH- метра. При отсутствии кондуктомера определяют плотный остаток вытяжки.

ГОСТ 26424-85 устанавливает метод определения ионов карбоната и бикарбоната в водной вытяжке из засоленных грунтов.

Сущность метода заключается в титрировании раствором кислоты в водной вытяжке ионов карбоната до pH 8.3, ионов бикарбоната до pH4.4. Конечную точку титрования устанавливают с помощью pH- метра или по изменению окраски индикатора фенолфталеина (pH 8,3) и метилового оранжевого (pH 4,4).

ГОСТ 26425-85 устанавливает методы определения иона хлорида в водной вытяжке из засоленных грунтов.

Сущность метода заключается с титровании иона хлорида в водной вытяжке раствором азотнокислого серебра, образующим с ионом хлорида труднорастворимое соединение. Для установления конечной точки титрования в раствор добавляют хромат калия, образующий с избытком серебра осадок, вызывающий переход окраски раствора от желтой до красно-бурой.

ГОСТ 26426-85 устанавливает методы определения иона сульфата в водной вытяжке.

Сущность метода заключается в осаждении иона сульфата раствором хлористого бария, и взвешивании прокаленного остатка. Для предотвращения осаждения карбоната, фосфата бария и других соединений анализируемую пробу подкисляют соляной кислотой.

ГОСТ 26427-85 устанавливает метод определения натрия и калия в водной вытяжке. Сущность метода заключается в определении интенсивности излучения атомов - определяемых элементов с помощью пламенного фотометра. Натрий определяют по аналитическим линиям 588,0 - 590,Онм, калий - по аналитическим линиям 766,5 и 769,9 нм.

ГОСТ 26428-85 устанавливает методы определения кальция и магния в водной вытяжке.

Сущность метода заключается в последовательном комплексонометрическом титровании в одной пробе ионов кальция при pH 12,5-13 и ионов магния при pH около 10 с использованием в качестве металлоиндикатора хрома кислотного темно-синего. По результатам определений всех составляющих водной вытяжки определяется засоленность грунтов по ГОСТ 25100-2011 и агрессивность грунтов по таблице Б.4 СП РК 2.01-101-2013)

Свободное набухание грунтов определено на приборе ПНГ-2. Относительное набухание при нагрузках определялось на приборе Кпр-1.

При камеральной обработке результатов буровых работ производилась корректировка их по данным лабораторных исследований.

4.4 Физико-механические свойства грунтов

На основании полевого визуального описания грунтов, подтвержденного результатами лабораторных испытаний, проведено разделение

грунтов, слагающих участок изысканий на инженерно-геологические элементы в стратиграфической последовательности их залегания:

ИГЭ - 1.Насыпной грунт-$_{t}Q_{IV}$
ИГЭ-2. Суглинок, dpQ_{III-IV}
ИГЭ -3. Суглинок, dpQ_{III-IV}

Для каждого выделенного инженерно-геологического элемента приводятся частные значения физико-механических свойств, данные сдвиговых и компрессионных испытаний лабораторными методами, вычисление нормативных и расчетных значений характеристик грунтов.

ИГЭ №1-(tQiv) насыпной грунт **(не является несущим слоем**) Современные техногенные отложения (tQiv) насыпные грунты- дисперстные, несвязные, антропогенные образования представлены –суглинками и строительным мусором, уплотнённые.

ИГЭ-2. Суглинок, dpQ_{III-IV} – характеризуется следующими значениями показателей физико-механических свойств, приведенных в таблице №3:

№ п/п	Наименование показателей	n	min	max	Среднее (нормативное)
1	**2**	3	4	5	6
1	Природная влажность, %	8	11,5	17,5	14,5
2	Влажность на пределе текучести, %	8	25	33	30
3	Влажность на пределе раскатывания, %	8	11	18	16
4	Число пластичности	8	7	16	14
5	Консистенция	8	<0	0,14	0,01
6	Плотность грунта, г/см^3	8	1,76	1,98	1,89
7	Плотность сухого грунта, г/см^3	8	1,51	1,72	1,65
8	Плотность частиц грунта, г/см^3	8	2,63	2,70	2,68
9	Коэффициент пористости	8	0,55	0,74	0,65

10	Степень влажности	8	0,54	0,73	0,68
11	Удельное сцепление, КПа	5	18	27	22
12	Угол внутреннего трения, градус	5	19	24	22
13	Модуль деформации МПа	5	10,1	11,5	11,0
14	Расчётное сопротивление, КПа				250

По компрессионным испытаниям **суглинок обладает свойствами просадочности при замачивании**, мощность просадочной толщи составляет — 1,10-1,90м. **Тип грунтовых условий по просадочности - I.** Свойствами просадочности от собственного веса грунты не обладают. **Начальное просадочное давление составляет 1,67 кгс/см^2**, при колебаниях от 1,23 кгс/см^2 до 3.0 кгс/см^2.

Степень изменчивости сжимаемости грунтов основания, равна: G_E = 14,5/8,0=1,81.

Частные значения характеристик прочностных свойств глины подвергались статистической обработке согласно требованиям ГОСТа 20522-2012, в результате получены нормативные и расчетные значения характеристик, приведенные в таблице № 4:

№ п/п	Характеристики грунта	Кол. опред	Мим ним. значен.	Мак-сим, значен	Норма-тивное значение	Расчетные значения при довер. вер-ти	
						0,85	0,95
1	Удельное сцепление с, кПа	5	18	27	22	22	15
2	Угол внутреннего трения φ, градус		19	24	22	22	19
3	Плотность грунта р, г/см^3	8	1,76	1,98	1,89	1,89	1,87

а=0,85 –в расчётах оснований по деформации.

а=0,95- в расчётах оснований по несущей способности.

За расчетное значение модуля деформации рекомендуется принять его нормативное значение, которое составило 11,0 МПа.

Расчётное сопротивление грунта для предварительного определения размеров фундамента по данным СП РК 5.01-102-2013, приложение Б, таблица Б.3 -составляет-250кПа.

ИГЭ-3. Суглинок тугопластичный, dpQ$_{III-IV}$– характеризуется следующими значениями показателей физико-механических свойств, приведенных в таблице №5:

№ п/п	Наименование показателей	n	min	max	Среднее (нормативное)
1	**2**	3	4	5	6
1	Природная влажность, %	5	20,5	28,5	25,2
2	Влажность на пределе текучести, %	5	28	38	34
3	Влажность на пределе раскатывания, %	5	15	21	18
4	Число пластичности	5	13	17	16
5	Консистенция	5	0,34	0,45	0,42
6	Плотность грунта, г/см^3	5	1,69	1,98	1,85
7	Плотность сухого грунта, г/см^3	5	1,40	1,58	1,53
8	Плотность частиц грунта, г/см^3	5	2,62	2,70	2,67
9	Коэффициент пористости	5	0,69	0,93	0,75
10	Степень влажности	5	0,60	1,03	0,88
11	Удельное сцепление, КПа	3	20	35	28
12	Угол внутреннего трения, градус	3	21	25	22
13	Модуль деформации МПа	3	6,5	7,3	6,8
14	Расчётное сопротивление, КПа				180

Частные значения характеристик прочностных свойств суглинка подвергались статистической обработке согласно требованиям ГОСТа 20522-2012, в результате получены нормативные и расчетные значения характеристик, приведенные в таблице № 6:

Таблица №6

№ п/п	Характеристики грунта	Кол. опред	Мим ним. значен.	Мак-сим, значен	Норма-тивное значение	Расчетные значения при довер. вер-ти	
						0,85	0,95
1	Удельное сцепление с, кПа	3	20	35	28	28	19
2	Угол внутреннего трения φ, градус		21	25	22	22	19
3	Плотность грунта р, г/см^3	5	1,69	1,98	1,85	1,85	1,83

а=0,85 –в расчётах оснований по деформации.

а=0,95- в расчётах оснований по несущей способности.

За расчетное значение модуля деформации рекомендуется принять его нормативное значение, которое составило 6,8 МПа.

Расчётное сопротивление грунта для предварительного определения размеров фундамента по данным СП РК 5.01-102-2013, приложение Б, таблица Б.3 -составляет-180кПа.

4.5 Засоленность и агрессивность грунтов

По суммарному содержанию воднорастворимых солей, согласно требованиям ГОСТ 25100-2011, грунты, слагающие участок изысканий, относятся к незасоленным (смотри приложение 8.2-8.3).

Степень агрессивности грунтов элементов №2 (Согласно табл.Б.4 СП РК 2.01-101-2013) по отношению к бетонам марки W_4,W_6 по водонепроницаемости на портландцементе – слабая, по отношению к бетонам марки W_8 по водонепроницаемости на портландцементе - не агрессивны, на сульфатостойких цементах—не агрессивны, по отношению к железобетонным конструкциям – средняя и слабая.

Степень агрессивности грунтов элементов №3 (Согласно табл.Б.4 СП РК 2.01-101-2013) по отношению к бетонам марки W_4 , по водонепроницаемости на портландцементе –слабая, по отношению к бетонам марки W_6, W_8 по водонепроницаемости на портландцементе— не агрессивны, на сульфатостойких цементах—не агрессивны по отношению к железобетонным конструкциям – не агрессивны.

Степень коррозионной агрессивности грунтов (ГОСТ 9.602-2016, таблицы 1,2,4) по отношению к стальным конструкциям - высокая, к свинцовой - высокая и к алюминиевой оболочке кабеля – высокая.

5 ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

В мае 2023 года ТОО «Geo Group Engineering» по техническому заданию ТОО "Институт«Агропромпроект» были выполнены инженерно-геологические изыскания на объекте: «Реконструкция участка тепломагистрали ТМ-2 от х.т рядом с ж.д. по ул. Темирбаева 39 до ТК 2.06 по ул. Тэуелсиздик в г. Костанае»

Работы проводились на основании Государственной лицензии №22014786 от 18.07.2022.

Целевое назначение работ:

- установление геологического разреза участка работ и условий залегания грунтов;
- определение физико-механических характеристик грунтов, слагающих участок работ;
- изучение гидрогеологических условий, химического состава подземных вод и их агрессивного воздействия на цементы различных марок и металлические конструкции;
- определение агрессивности грунтов по отношению к цементам различных марок и коррозионной активности их по отношению к стали;
- определение групп грунтов по разработке.

Территория изысканий, определенная для «Реконструкция участка тепломагистрали ТМ-2 от х.т рядом с ж.д. по ул. Темирбаева 39 до ТК 2.06 по ул. Тэуелсиздик находится на территории города Костанай.

В геоморфологическом отношении участок находится в пределах слабо-волнистой второй и третьей частично эродированной надпойменной террасы р. Тобол. Поверхность участка осложнена небольшими увалами эрозионного характера высотой 1-2 метра и блюдцеобразными понижениями в рельефе.

Абсолютные отметки скважин изменяются в пределах от 166,80 м (скважина №3) до 168,0 м (скважина №8), перепады абсолютных отметок составляет 1,2 м.

Рельеф участка и благоустройство территории (строительство дорог и асфальтирование улиц) способствуют задержанию поверхностных талых и дождевых вод в понижениях, ложбинах и кюветах дорог.

Нарушение рельефа дневной поверхности, приводит к нарушениям естественного состояния подстилающих грунтов и грунтовых оснований, а так же нарушение естественного стока талых и поверхностных вод и приводит к развитию процессов подтопления.

Современные физико-геологические процессы на участке строительства жилых домов, выражаются в проявлении просадочных свойств глинистых отложений четвертичного возраста при их замачивании, проявлении агрессивных свойств грунтов и грун-

товых вод по отношению к бетонным, железобетонным конструкциям и углеродистой стали, периодических процессов подтопления окружающей территории паводковыми и поверхностными водами, особенно в период весеннего снеготаяния и ливневых дождей, возможном подъеме уровня грунтовых вод, а так же возможным развитии плоскостного смыва, особенно при снятом почвенно-растительном слое.

Костанайская область, расположенная в центре Евроазиатского материка, отличается резко континентальным климатом. Климатические условия изменяются в широких пределах в связи с большой протяжностью территории, а также влиянием Уральских гор на западе и Казахского мелкосопочника на востоке. Западные воздушные массы значительно иссушаются, проходя над Уралом и Зауральским плато, а восточнее Тургайской ложбины начинает сказываться влияние орографической преграды. На западных склонах Казахского мелкосопочника и прилегающих равнинах воздушные массы отдают остатки своей влаги. Для климата области характерно последовательное нарастание температур воздуха и уменьшении осадков с севера на юг. Среднегодовая температура воздуха от –1^{0}С до -6,9^{0}С, средне июльская – от +19,3^{0}С до +25,1^{0}С, средне январская – от –18^{0}С до минус 8,2^{0}С. Средняя продолжительность безморозного периода – 110 - 160 дней, с устойчивым снежным покровом –160 –105. Годовая сумма осадков от 390 мм на севере до 159 мм. Зима обычно холодная и малоснежная, в холодный период область находится под влиянием сибирского антициклона, при ясной погоде температура падает до -30 –40^{0}С мороза, иногда ниже. Наибольшей высотой снежного покрова отличаются февраль и март. Зимой наблюдаются бураны (от 18 до 52 дней в году). Весна короткая, отличается сухостью и быстрым нарастанием температур, что связанно с частым вторжением теплых воздушных масс с юга. Для весеннего периода характерны частые сильные и сухие ветры, быстро иссушающие поверхность почвы. Нередко суховеи сопровождаются пыльными бурями.

Лето жаркое и сухое, несмотря на относительно большое количество осадков. Жаркий период с температурами воздуха более +20°С на севере непродолжителен, на юге достигает трех месяцев. Количество крайне сухих дней с относительной влажностью воздуха менее 30% на севере не превышает 15 – 20, а на юге достигает 60 и более. Как и весной, летом довольно часты сильные суховеи, которые усиливают и без того значительную испаряемость влаги и способствуют развеиванию почв. По многолетним данным метеостанций области отмечаются периодические засухи. В резко засушливые годы в черноземной зоне области выпадает до 150 мм осадков, а на юге области – 80 мм.

Осенний период отличается пасмурной, иногда дождливой погодой. Заморозки наступают довольно быстро, нередко со второй половины сен-

тября, но снег ложится поздно, особенно на юге, - бывают случаи, когда снег выпадает только к концу декабря.

Нормативная глубина промерзания согласно СП РК 2.04.-01-2017 «Строительная климатология» для Костанайской области

-суглинки и глины - 172см;
- супеси, пески мелкие и пылеватые - 209см;
- пески средние, крупные и гравелистые - 224см.

Толщина снежного покрова с 5% ВП - 52см. Средняя глубина проникновения "0" в почву - 210 см.

Проникновения нулевой изотермы – при максимуме обеспеченностью 0,90- 214см, при максимуме обеспеченностью 0,98- 234см;

На основании полевого визуального описания выработок и данным лабораторных испытаний грунтов установлено, что до глубины 5,0м в геологическом строении участка изысканий принимают участие: 1.Современные техногенные отложения (tQiv) насыпные грунты-дисперстные, несвязные, антропогенные образования представлены – суглинками и строительным мусором, уплотнённые.

3. **dpQIII-IV** делювиально-пролювиальные глинистые отложения средне-верхнечетвертичного возраста,

ИГЭ (слой) 1(tQiv) насыпные грунты- дисперстнные, несвязные, антропогенные образования представлены суглинками и строительным мусором, уплотнённые.

Вскрытая мощность от 0,4 до 0,5м.
Имеет повсеместное распространение

ИГЭ № 2 Суглинок dpQIII-IV жёлто-бурый, твёрдой и полутвёрдой консистенции, карбонатизированный, с линзами и прослойками песков мощностью до 1-20 см.

Вскрытая мощность от 1,8 до 3,1м.
Залегает в подошве насыпного грунта ИГЭ №1.
Имеет повсеместное распространение

ИГЭ № 3 Суглинок dpQIII-IV жёлто-серого цвета, тугопластичной консистенции, местами ожелезнённый, с вкраплениями марганца, с прослоями песков мощностью от 20 до 40 см.

Вскрытая мощность от 1,50 до 2,7м. Залегает в подошве суглинка ИГЭ № 2.

При данном инженерно-геологическом строении при проектировании фундаментов рекомендуем использовать следующие прочностные и деформационные значения характеристик, приведенные в таблице № 7:

№ п.п	Наименование показателей	Обо-значени е	Единица измерения	Значения характеристик		
				норма-тивные	расчетные	
					по дефор мация м	по несуще й способ ности
ИГЭ-2. Суглинок, dpQ$_{III-IV}$						
1	Удельное сцепление	с	кПа	22	22	15
2	Угол внутреннего трения	φ	градус	22	22	19
3	Плотность грунта	ρ	г/см^3	1,89	1,89	1,87
4	Модуль деформации при природной влаж-ности в замоченном состоянии	E_e $E_з$	МПа --//--	11,0 7,3		
ИГЭ -3. Суглинок, dpQ$_{III-IV}$						
1	Удельное сцепление	с	кПа	28	28	19
2	Угол внутреннего трения	φ	градус	22	22	19
3	Плотность грунта	ρ	г/см^3	1,85	1,85	1,83
4	Модуль деформации при природной влаж-ности в замоченном состоянии	E_e $E_з$	МПа --//--	6,8 5,7		

По компрессионным испытаниям **<u>суглинок ИГЭ №2</u> обладает свойствами просадочности при замачивании**, мощность просадочной толщи составляет — 1,10-1,90м. **Тип грунтовых условий по просадочности - I.** Свойствами просадочности от собственного веса грунты не обладают. **Начальное просадочное давление составляет 1,67 кгс/см^2**, при колебаниях от 1,23 кгс/см^2 до 3.0 кгс/см^2.

Степень изменчивости сжимаемости грунтов основания, равна: G_E = 14,5/8,0=1,81.

Предусмотреть мероприятия против просадочности, согласно СП РК 1.02-102-2014.

Грунтовые воды на участке изысканий в процессе бурения до глубины 5,0 м вскрыты не были.

Участок строительства относиться к потенциально подтопляемой территории, на участке возможно временное потопление фундаментов и подземных инженерных коммуникаций водами верховодки и поверхностными водами. Принят расчётный уровень грунтовых вод на **глубине 2,3-3,5м**

Водопроницаемость – способность фильтровать воду. Скорость напорного движения грунтовых вод зависит от размеров пор грунта, сопротивлений по пути фильтрации и величины действующих напоров. Характеристикой степени водопроницаемости грунта является коэффициент фильтрации, представляющий собой скорость фильтрации при градиенте напора, равном единице, и линейном законе фильтрации; выражает количество воды, проходящее в единицу времени через единицу сечения грунта.

По степени водопроницаемости грунты подразделяются согласно ГОСТ 25100-2011:

1.Очень сильноводопроницаемый - коэффициент фильтрации >30 м/сутки.

2.Сильноводопроницаемый - коэффициент фильтрации 3-30 м/сутки.

3.Водопроницаемые - коэффициент фильтрации более 0.3-3 м/сутки.

4.Слабоводопроницаемые - коэффициент фильтрации – 0.005-0.30 м/сутки.

5.Непроницаемые - коэффициент фильтрации менее <0.005 м/сутки.

Величины коэффициентов фильтрации для грунтов приняты по лабораторным данным и материалам изученности:

- для суглинков–0,2 -0,5м/сут.;

По сложности инженерно - геологических условий согласно СП РК 1.02-102-2014 «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Технические требования к производству работ» участок изысканий относится ко II категории.

В соответствии с Картой сейсмического районирования территории и Казахстана территория г. Костанай и Костанайской области расположена на Казахском щите, на котором не проявляются тектонические явления и поэтому не является сейсмоактивной.

Предусмотреть антикоррозионные мероприятия согласно СН РК 2.01-101-2013.

-Для защиты коммуникаций от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод рекомендуется использовать более современные виды материалов, а так же попутный дренаж для водонесущих сетей.

- По инженерно-геологических условиям строительства исследуемая территория относиться к потенциально подтопляемой грунтовыми и поверхностными водами.

Нарушение рельефа дневной поверхности, приводит к нарушениям естественного состояния подстилающих грунтов и грунтовых оснований, а так же нарушение естественного стока талых и поверхностных вод и приводит к развитию процессов подтопления.

На участке строительства следует предусмотреть ряд мероприятий по инженерной подготовке территории: упорядочение поверхностного стока, исключения влияния агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод по отношению к бетонным, железобетонным конструкциям и углеродистой стали.

-Промачивание, промораживание. выветривание грунтов в течении длительного времени, нарушение естественной структуры грунта на дне котлована при производстве земляных работ недопустимо.

При проектировании необходимо учитывать нормативную глубину промерзания по СП РК 2.04.01-2017 на: глинистый грунт — 2,10м от поверхности земли.

- Антикоррозионную защиту металлических конструкции фундаментов и подземных инженерных коммуникаций.

- Мероприятия по предотвращению возможного морозного пучения грунтов.

- Гидроизоляцию фундаментов сооружений и подземных инженерных коммуникаций.

- Мероприятия по упорядочению поверхностного водостока и исключению возможности замачивания грунтов основания техническими и атмосферными водами.

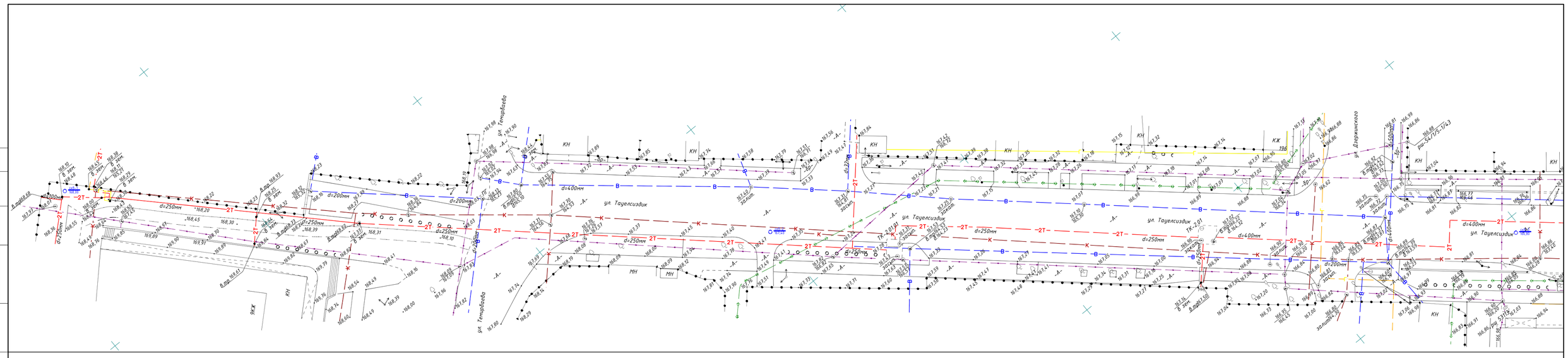
Группы грунтов по условиям разработки рекомендуется принять согласно: ЭСН РК 8.04-01-2015

Таблица 8

Наименование грунтов и краткая характеристика	ЭСН РК 8.04-01-2015сб. 1. Земляные работы. Табл. 1-1.
1.Насыпной грунт-суглинок ИГЭ №1	35в
1. Суглинок ИГЭ №2	35в
2. Суглинок ИГЭ №3	35б

6. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

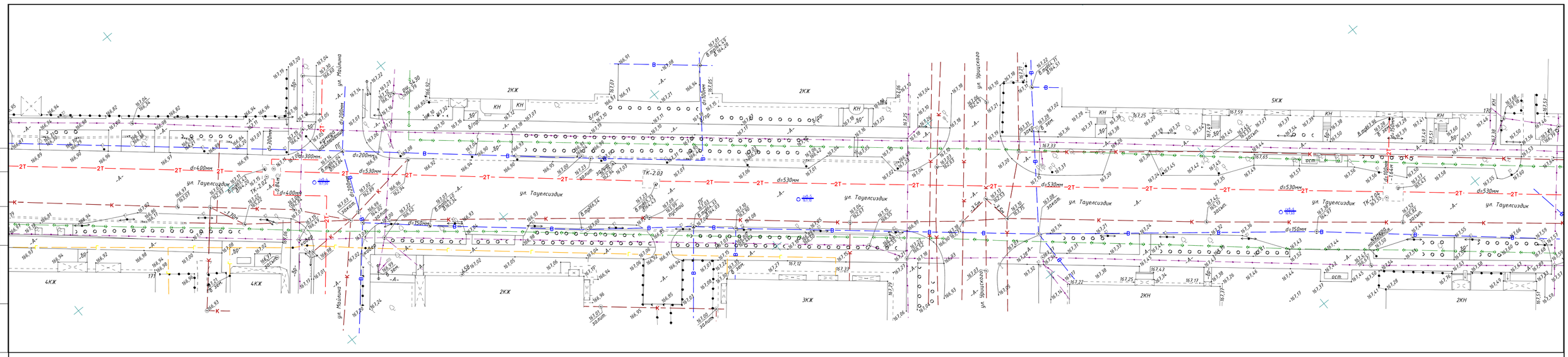
1	СП РК 1.02-102-2014 «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Технические требования к производству работ»
1	СП РК 5.01-102-2013 «Основания зданий и сооружений»;
2	СП РК 2.01-101-2013. Защита строительных конструкций от коррозии.
3	ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация. 2013 г.
4	ГОСТ 20522-2012. Грунты. Метод статистической обработки результатов определений характеристик. 1996 г.
5	ГОСТ 12248-2010.Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости.
6	СП РК 2.04.-01-2017. Строительная климатология.
7	ГОСТ 5180-2015. Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения.
8	ГОСТ 12071-2014.. Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.
9	ГОСТ 9.602-2016. Единая система защиты от коррозии и старения.
10	СТ РК 1285-2004. Грунты. Методы лабораторного определения максимальной плотности.
11	ГОСТ 5180-2015. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.
12	ЭСН РК 8.04-01-2015 сб. 1. Земляные работы. Табл. 1-1.
13	Безопасность буровых работ при инженерных изысканиях. А.Н. Ждановский, Москва, 2003г.



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Тографическая съемка		
						Капитальный ремонт тепловых сетей ул. Тауелсыздик		
Разраб.		Огородников	А.		14.05	Тепловые сети	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Гребенюк	Е.		14.05		Р	1	3
ГИП						ТОО"GeoCompany KZ"		

Формат А4х5

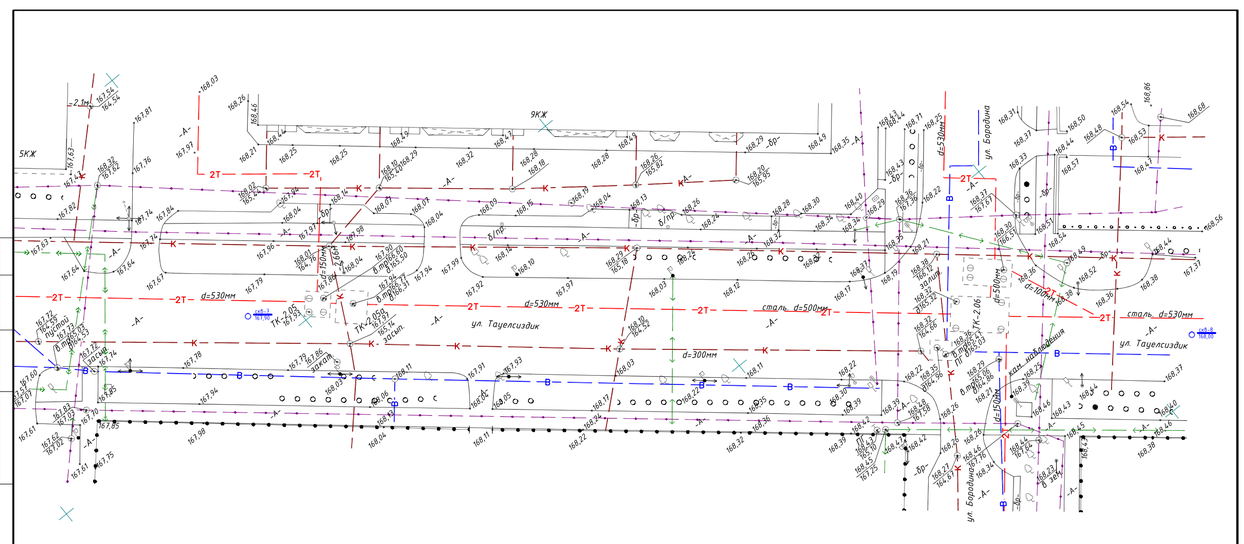
Согласовано
Должность | Фамилия | Подпись | Дата
Взамен инв.N
Подпись и дата
Инв N подл.



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Тографическая съемка		
						Капитальный ремонт тепловых сетей ул. Тауелсыздик		
Разраб.		Огородников	А.		14.05	Тепловые сети	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Гребенюк	Е.		14.05		Р	2	3
ГИП						ТОО"GeoCompany KZ"		

Формат А4х5

Согласовано
Должность | Фамилия | Подпись | Дата
Взамен инв.N
Подпись и дата
Инв N подл.



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Тографическая съемка		
						Капитальный ремонт тепловых сетей ул. Тауелсыздик		
Разраб.		Огородников	А.		14.05	Тепловые сети	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Гребенюк	Е.		14.05		Р	1	3
ГИП						ТОО"GeoCompany KZ"		

Согласовано
Должность | Фамилия | Подпись | Дата
Взамен инв.N
Подпись и дата
Инв N подл.

Наименование: скв.1

Объект: «Реконструкция участка тепломагистрали ТМ-2 от х.т рядом с ж.д. по ул. Темирбаева 39 до ТК 2.06 по ул. Тэуелсиздик в г. Костанае»

Начата: 12.05 __2023г Абс. отметка устья:168,00 Масштаб 1:50

Окончена: 12.05__2023г Общая глубина:5,0м

№ п/п	Геологический индекс	Глубина залегания слоя, м		Мощность, м	Абс. отметка подошвы слоя,м	№ пробы	Наименование грунта	Сведения о воде	
		от	до					Появ. уровень, м	Устан. уровень, м
1	tQ_{IV}	0,0	0,4	0,4		1 №1	1. Насыпной грунт-суглинок с почвенно-растительным слоем и строительным мусором **п. 35в**		
2	dpQ_{iii-IV}	0,4	3,5	3,1		2 3	2.Суглинок жёлто-бурого цвета, маловлажный, твёрдой консистенции, с включением линз и тонких прослоек мелкого песка мощностью до 1-2см. **п.35в**		РУГВ 3,5
3	dpQ_{iii-IV}	3,5	5,0	1,5		4 5 6 7 8 9 10	3.Суглинок жёлто-серого цвета, тугопластичной консистенции, с включением линз и тонких прослоек мелкого песка мощностью до 2-4см. **п.35б**		

Составил: Игнатьева Л.Г.

Наименование: скв.2

Объект: «Реконструкция участка тепломагистрали ТМ-2 от х.т рядом с ж.д. по ул. Темирбаева 39 до ТК 2.06 по ул. Тэуелсиздик в г. Костанае»

Начата: 12.05 __2023г Абс. отметка устья:167,40 Масштаб 1:50

Окончена: 12.05__2023г Общая глубина:5,0м

№ п/п	Геологический индекс	Глубина залегания слоя, м		Мощность, м	Абс. отметка подошвы слоя,м	№ пробы	Наименование грунта	Сведения о воде	
		от	до					Появ. уровень, м	Устан. уровень, м
1	tQ_{IV}	0,0	0,4	0,4			1. Насыпной грунт-суглинок с почвенно-растительным слоем и строительным мусором **п. 35в**		
2	dpQ_{iii-IV}	0,4	3,0	2,6		1 №2 2 3	2.Суглинок жёлто-бурого цвета, маловлажный, твёрдой консистенции, с включением линз и тонких прослоек мелкого песка мощностью до 1-2см. **п.35в**		РУГВ 3,0
3	dpQ_{iii-IV}	3,0	5,0	2,0		4 №3 5 6 7 8 9 10	3.Суглинок жёлто-серого цвета, тугопластичной консистенции, с включением линз и тонких прослоек мелкого песка мощностью до 2-4см. **п.35б**		

Составил: Игнатьева Л.Г.

Наименование: скв.3

Объект: «Реконструкция участка тепломагистрали ТМ-2 от х.т рядом с ж.д. по ул. Темирбаева 39 до ТК 2.06 по ул. Тэуелсиздик в г. Костанае»

Начата: 12.05 __2023г Абс. отметка устья:166,80 Масштаб 1:50

Окончена: 12.05__2023г Общая глубина:5,0м

№ п/п	Геологический индекс	Глубина залегания слоя, м		Мощность, м	Абс. отметка подошвы слоя,м	№ пробы	Наименование грунта	Сведения о воде	
		от	до					Появ. уровень, м	Устан. уровень, м
1	tQ_{IV}	0,0	0,5	0,5		1 №4	1. Насыпной грунт-суглинок с почвенно-растительным слоем и строительным мусором **п. 35в**		
2	dpQ_{iii-IV}	0,5	2,3	1,8		2 3	2.Суглинок жёлто-бурого цвета, маловлажный, твёрдой консистенции, с включением линз и тонких прослоек мелкого песка мощностью до 1-2см. **п.35в**		РУГВ 2,3
3	dpQ_{iii-IV}	2,3	5,0	2,7		4 №5 5 6 7 8 9 10	3.Суглинок жёлто-серого цвета, тугопластичной консистенции, с включением линз и тонких прослоек мелкого песка мощностью до 2-4см. **п.35б**		

Составил: Игнатьева Л.Г.

Наименование: скв.4

Объект: «Реконструкция участка тепломагистрали ТМ-2 от х.т рядом с ж.д. по ул. Темирбаева 39 до ТК 2.06 по ул. Тэуелсиздик в г. Костанае»

Начата: 12.05 __2023г Абс. отметка устья:167,00 Масштаб 1:50

Окончена: 12.05__2023г Общая глубина:5,0м

№ п/п	Геологический индекс	Глубина залегания слоя, м		Мощность, м	Абс. отметка подошвы слоя,м	№ пробы	Наименование грунта	Сведения о воде	
		от	до					Появ. уровень, м	Устан. уровень, м
1	tQ_{IV}	0,0	0,5	0,5			1. Насыпной грунт-суглинок с почвенно-растительным слоем и строительным мусором **п. 35в**		
2	dpQ_{iii-IV}	0,5	2,5	2,0		1 №6 2 3	2.Суглинок жёлто-бурого цвета, маловлажный, твёрдой консистенции, с включением линз и тонких прослоек мелкого песка мощностью до 1-2см. **п.35в**		РУГВ 2,5
3	dpQ_{iii-IV}	2,5	5,0	2,5		4 №7 5 6 7 8 9 10	3.Суглинок жёлто-серого цвета, тугопластичной консистенции, с включением линз и тонких прослоек мелкого песка мощностью до 2-4см. **п.35б**		

Составил: Игнатьева Л.Г.

Наименование: скв.5

Объект: «Реконструкция участка тепломагистрали ТМ-2 от х.т рядом с ж.д. по ул. Темирбаева 39 до ТК 2.06 по ул. Тэуелсиздик в г. Костанае»

Начата: 12.05 __2023г Абс. отметка устья:167,10 Масштаб 1:50

Окончена: 12.05__2023г Общая глубина:5,0м

№ п/п	Геологический индекс	Глубина залегания слоя, м		Мощность, м	Абс. отметка подошвы слоя,м	№ пробы	Наименование грунта	Сведения о воде	
		от	до					Появ. уровень, м	Устан. уровень, м
1	tQ_{IV}	0,0	0,5	0,5		1 №8	1. Насыпной грунт-суглинок с почвенно-растительным слоем и строительным мусором **п. 35в**		
2	dpQ_{III-IV}	0,5	2,5	2,0		2, 3	2.Суглинок жёлто-бурого цвета, маловлажный, твёрдой консистенции, с включением линз и тонких прослоек мелкого песка мощностью до 1-2см. **п.35в**		РУГВ 2,5
3	dpQ_{III-IV}	2,5	5,0	2,5		4 №9, 5, 6, 7, 8, 9, 10	3.Суглинок жёлто-серого цвета, тугопластичной консистенции, с включением линз и тонких прослоек мелкого песка мощностью до 2-4см. **п.35б**		

Составил: Игнатьева Л.Г.

Наименование: скв.6

Объект: «Реконструкция участка тепломагистрали ТМ-2 от х.т рядом с ж.д. по ул. Темирбаева 39 до ТК 2.06 по ул. Тэуелсиздик в г. Костанае»

Начата: 12.05 __2023г Абс. отметка устья:167,60 Масштаб 1:50

Окончена: 12.05__2023г Общая глубина:5,0м

№ п/п	Геологический индекс	Глубина залегания слоя, м		Мощность, м	Абс. отметка подошвы слоя,м	№ пробы	Наименование грунта	Сведения о воде	
		от	до					Появ. уровень, м	Устан. уровень, м
1	tQ_{IV}	0,0	0,4	0,4			1. Насыпной грунт-суглинок с почвенно-растительным слоем и строительным мусором **п. 35в**		
2	dpQ_{iii-IV}	0,4	2,8	2,4		1 №10 2 3	2.Суглинок жёлто-бурого цвета, маловлажный, твёрдой консистенции, с включением линз и тонких прослоек мелкого песка мощностью до 1-2см. **п.35в**		РУГВ 2,8
3	dpQ_{iii-IV}	2,8	5,0	2,2		4 №11 5 6 7 8 9 10	3.Суглинок жёлто-серого цвета, тугопластичной консистенции, с включением линз и тонких прослоек мелкого песка мощностью до 2-4см. **п.35б**		

Составил: Игнатьева Л.Г.

Наименование: скв.7

Объект: «Реконструкция участка тепломагистрали ТМ-2 от х.т рядом с ж.д. по ул. Темирбаева 39 до ТК 2.06 по ул. Тэуелсиздик в г. Костанае»

Начата: 12.05 __2023г Абс. отметка устья:167,90 Масштаб 1:50

Окончена: 12.05__2023г Общая глубина:5,0м

№ п/п	Геологический индекс	Глубина залегания слоя, м		Мощность, м	Абс. отметка подошвы слоя,м	№ пробы	Наименование грунта	Сведения о воде	
		от	до					Появ. уровень, м	Устан. уровень, м
1	tQ_{IV}	0,0	0,4	0,4		1 №12	1. Насыпной грунт-суглинок с почвенно-растительным слоем и строительным мусором **п. 35в**		
2	dpQ_{iii-IV}	0,4	3,3	2,9		2 №13 3 4	2.Суглинок жёлто-бурого цвета, маловлажный, твёрдой консистенции, с включением линз и тонких прослоек мелкого песка мощностью до 1-2см. **п.35в**		РУГВ 3,3
3	dpQ_{iii-IV}	3,3	5,0	1,7		№14 5 6 7 8 9 10	3.Суглинок жёлто-серого цвета, тугопластичной консистенции, с включением линз и тонких прослоек мелкого песка мощностью до 2-4см. **п.35б**		

Составил: Игнатьева Л.Г.

Наименование: скв.8

Объект: «Реконструкция участка тепломагистрали ТМ-2 от х.т рядом с ж.д. по ул. Темирбаева 39 до ТК 2.06 по ул. Тэуелсиздик в г. Костанае»

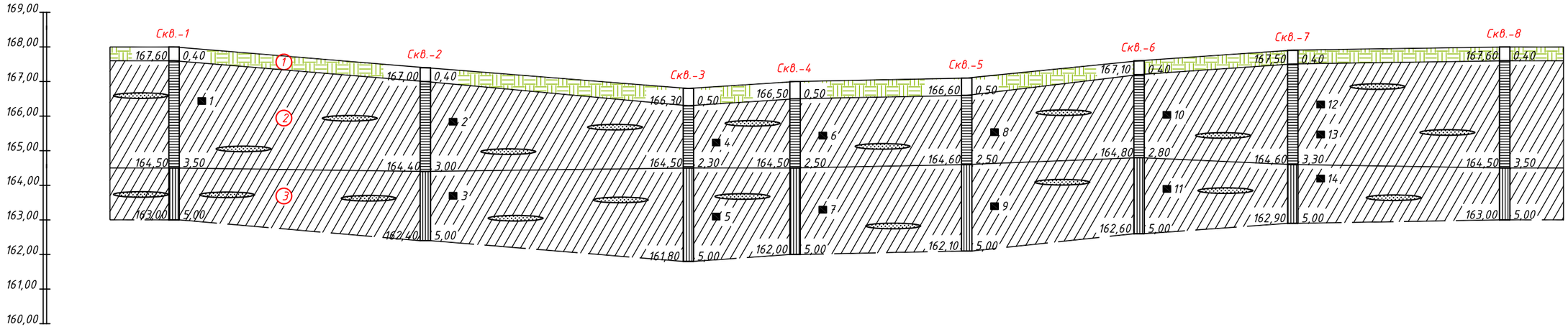
Начата: 12.05 __2023г Абс. отметка устья:168,00 Масштаб 1:50

Окончена: 12.05__2023г Общая глубина:5,0м

№ п/п	Геологический индекс	Глубина залегания слоя, м		Мощность, м	Абс. отметка подошвы слоя,м	№ пробы	Наименование грунта	Сведения о воде	
		от	до					Появ. уровень, м	Устан. уровень, м
1	tQ_{IV}	0,0	0,4	0,4			1. Насыпной грунт-суглинок с почвенно-растительным слоем и строительным мусором **п. 35в**		
2	dpQ_{iii-IV}	0,4	3,5	3,1		1 2 3	2.Суглинок жёлто-бурого цвета, маловлажный, твёрдой консистенции, с включением линз и тонких прослоек мелкого песка мощностью до 1-2см. **п.35в**		РУГВ 3,5
3	dpQ_{iii-IV}	3,5	5,0	1,5		4 5 6 7 8 9 10	3.Суглинок жёлто-серого цвета, тугопластичной консистенции, с включением линз и тонких прослоек мелкого песка мощностью до 2-4см. **п.35б**		

Составил: Игнатьева Л.Г.

Инженерно-геологический разрез по линии II-II



Масштаб:
гориз. 1:5000
верт. 1:100

Отметка земли, м	168,00	167,40	166,80	167,00	167,10	167,60	167,90	168,00
Расстояние, м	363,00	380,00	154,00	248,00	249,00	222,00	306,00	

Условные обозначения

Наименование	Изображение: номер	Изображение: графическое	Группа трудности разработки
Насыпной грунт- суглинок с почвенно-растительным слоем и строительным мусором	1		$35^{в}$
Суглинок желто-бурого цвета, маловлажный, твёрдой консистенции, с включением линз и тонких прослоек мелкого песка мощностью до 1-2см	2		$35^{в}$
Суглинок желто-серого цвета, тугопластичной консистенции, с включением линз и тонких прослоек мелкого песка мощностью до 2-4см	3		$35^{б}$
Номер инженерно-геологического элемента		1	
Место отбора монолита		■	

Состояние грунтов

Условные обозначения	Консистенция глинистых грунтов
	твёрдая
	тугопластичная

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Исполнил		Жумабекова Е.			2023
Проверил		Игнатьева Л.			2023

Реконструкция участка тепломагистрали ТМ-2 от ж.д. по улице Темирбаева 39 до ТК-2,06 по улице Тэулелсиздик в г.Костанай

Стадия	Лист	Листов
РП	1	1

Инженерно-геологический разрез по линии II-II

Физико-механические характеристики грунтов

№	Индекс	Условные обозначения	Описание грунта	Группа грунта по трудности разработки по ЭСН РК 8.04-01-2015г.	Гранулометрический состав %, проходит через сито в мм: не связные грунты: 20-10	10-5	5-2	2-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	<0,05	Нормативные характеристики: пластичность: связные грунты: ...	>10	10-2	граница текучести, W_T	граница раскатывания, W_P	число пластичности, W_n	природная влажность, W %; плотность грунта, кн/м3: частиц, Δ	влажного, γ	сухого, γс	коэффициент пористости, I	степень влажности, G	показатель текучести, B	средний диаметр частиц мм	Угол естеств. откоса: сухой, град.	под водой, град	коэффициент фильтрации, $K_ф$ м/сутки	удельное сцепление Сп кПа	угол внутрен. трения, град. φ_n	Расчётные значения а =0,85 / 0,95: γ_{II}/γ_I кн/м	C_{II}/C_I кПа	φ_{II}/φ_I град.	Модуль деформации, Е МПа	Расчётное сопротивление R_0 КПа
1	tQ		Насыпной грунт- суглинок с почвенно-растительным слоем и строительным мусором	$35^{в}$	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2	dp Q_{II-IV}		Суглинок жёлто-бурого цвета, маловлажный, твёрдой консистенции, с включением линз и тонких прослоек мелкого песка мощностью до 1-2см.	$35^{в}$	–	–	–	–	–	–	–	–	30	16	14	14,5	26,8	18,9	16,5	0,65	0,68	0	–	–	–	0,2	22	22	18,9 / 18,7	22 / 15	22 / 19	11,0	250
3	N2kz		Суглинок-зеленовато-серого цвета, тугопластичной консистенции, с включением линз и тонких прослоек мелкого песка мощностью до 2-4см, почечных выделений марганца, океленённая	$35^{б}$	–	–	–	–	–	–	–	–	34	18	16	25,2	26,7	18,5	15,3	0,75	0,88	0,42	–	–	–	0,5	28	22	18,6 / 18,3	28 / 19	22 / 19	6,8	180

Таблица оценки агрессивности грунтов

№ / №	№ ИГЭ	№ пробы	№ выработки	Интервал отбора пробы, м: от	до	Степень агрессивного воздействия на железобетон	Вид цемента	Степень агрессивного воздействия: W_4	W_6	W_8
1	2	1,2,4,6,8 10,12,13	1,2,3,4,6,7	0,4	2,0-3,0	средняя слабая	портландцемент сульфатостойкий цемент	слабая не агрессив	слабая не агрессив	не агрессив не агрессив
2	3	3,5,7 9,13	2,3,4,5,6	2,5-3,0	5,0	не агрессив	портландцемент сульфатостойкий цемент	слабая не агрессив	не агрессив не агрессив	не агрессив не агрессив

Расчётные значения
а=0,85- C_{II}- в расчётах оснований по деформации
а =0,95- C_I -в расчётах оснований по несущей способности
-расчётные характеристики приведены с учетом поправок СП РК 5.01-102-2013 п.4.3.16

Нормативные и расчётные характеристики грунтов

C_n - удельное сцепление, КПа γ - плотность грунта, кн/м3

φ - угол внутреннего трения, градус R_0 - условное сопротивление, КПа

Примечание

1. Нормативные значения C_n, J_n - приняты по лабораторным данным
2. Расчётное сопротивления грунтов R принято по СП РК 5.01-102-2013 Основание зданий и сооружений (приложение Б, таблица Б.3)

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Реконструкция участка тепломагистрали ТМ-2 от ж.д. по улице Темирбаева 39 до ТК-2,06 по улице Тэулелсиздик в г.Костанай			
Исполнил		Жумабекова			2023		Стадия	Лист	Листов
Проверил		Игнатьева			2023		РП	2	2
						Нормативные характеристики			

Сводная ведомость физико-механических свойств глинистых грунтов

Объект: «Реконструкция участка тепломагистрали ТМ-2 от х.т рядом с ж.д. по ул. Темирбаева 39 до ТК 2.06 по ул. Тэуелсиздик в г. Костанае»

№ п/п	№ лаборатории	№ выработки	Глубина отбора пробы в метрах	Включения фракций в %					Предел текучести	Граница раскатывания	Число пластичности	Природная влажность в %	Показатель текучести	Плотность г/см³			Пористость %	Коэф. пористости при W	Ст ел. влажности	Показатели среза					Показатели сжимаемости				От носительно-свободное набухание, доли ед	влажность набухания, %
				70-40мм	40-20мм	20 - 10мм	10 - 5мм	5 - 2мм	%					плотность - ρ при		частицы грунта - ρs				сопротивление срезу, τ кПа при удельных нагрузках Р, кПа			Угол внутреннего трения в град.	Уд. сцепление кПа	К. сжим. в интервале 0,1-0,3МПа		модуль деформации в интервале 0,1-0,3МПа			
									WL	WP	IP	W	IL					E	Sr	50 / 100	100 / 200	150 / 300	φ	C	при естеств. влажн.	при Sr >=0,8	при естеств. влажн.	при Sr >=0,8		
суглинок ИГЭ №2 dpQiii-iv Четвертичные отложения																														
1	1	1	1,0-2,0						32	16	16	11,1	<0	1,91	1,72	2,67	0,4	0,550	0,540										0,05	11,30
2	2	2	1,0-2,0						33	17	16	16,4	<0	1,95	1,68	2,69	0,4	0,610	0,730										0,06	16,60
	4	3	1,0-2,0						29	17	12	15,1	<0	1,98	1,72	2,70	0,4	0,570	0,720										0,05	15,30
4	6	4	0,5-1,5						26	13	13	12,5	<0	1,87	1,66	2,65	0,4	0,590	0,560	0,64	1,08	1,52	24	20			11,5	7,700	0,06	12,70
5	8	5	1,0-2,0						25	11	14	13,0	0,14	1,83	1,62	2,66	0,0	0,640	0,540	0,65	1,06	1,56	24	18			10,500	6,700	0,05	13,20
6	10	6	1,5-2,5						32	17	15	16,4	<0	1,76	1,51	2,63	0,4	0,740	0,580	0,65	1,07	1,52	24	21			11,500	7,700	0,06	16,60
7	12	7	0,4-1,0						25	18	7	17,5	<0	1,86	1,58	2,70	0,4	0,710	0,670	0,65	1,03	1,5	23	21			11,000	7,100	0,05	17,60
8	13	7	2,0-3,0						27	14	13	13,8	<0	1,90	1,87	2,70	0,4	0,610	0,600	0,6	1	1,3	19	27			10,100	7,600	0,06	14,00
среднее значение									**30**	**16**	**14**	**14,5**	**0,01**	**1,89**	**1,65**	**2,68**	**0,4**	**0,650**	**0,680**				**22**	**22**			**11,0**	**7,300**	**0,06**	**14,8**
количество значений									8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8				5	5			5	5	8	8
минимальное значение									25	11	7	11,1	<0	1,76	1,51	2,63	0,4	0,550	0,540				19	18			10,1	6,7	0,05	11
максимальное значение									33	18	16	17,5	0,14	1,98	1,72	2,70	0,4	0,740	0,730				24	27			11,5	7,7	0,06	18
Суглинок ИГЭ №3 dpQiii-iv Четвертичные отложения																														
1	3	2	3,0-4,0						35	19	16	26,2	0,45	1,98	1,58	2,67	0,4	0,690	1,01										0,07	26,5
2	5	3	3,0-4,0						38	21	17	28,5	0,44	1,95	1,52	2,62	0,4	0,730	1,03										0,06	28,7
3	7	4	2,5-3,5						28	15	13	20,5	0,42	1,69	1,40	2,70	0,5	0,930	0,600	0,67	1,17	1,62	25	20			6,5	5,4	0,07	20,7
4	9	5	3,0-4,0						36	18	18	24,1	0,34	1,89	1,52	2,67	0,4	0,750	0,850	0,75	1,05	1,5	21	35			6,700	5,200	0,06	24,4
5	11	6	3,0-4,0						36	19	17	26,6	0,45	1,90	1,50	2,66	0,4	0,770	0,920	0,75	0,87	1,5	21	29			7,3	6,4	0,07	26,8
среднее значение									**34**	**18**	**16**	**25,2**	**0,42**	**1,85**	**1,53**	**2,67**	**0,4**	**0,750**	**0,880**				**22**	**28**			**6,800**	**5,700**	**0,07**	**25,7**
количество значений									5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5				3	3			3	3	5	5
минимальное значение									28	15	13	20,5	0,34	1,69	1,40	2,62	0,4	0,690	0,600				21	20			6,5	6,2	0,06	21
максимальное значение									38	21	17	28,5	0,45	1,98	1,58	2,70	0,5	0,930	1,030				25	35			7,3	7,4	0,07	29

Начальник лаборатории инженерно – геологических исследований *Орлова А.С.*

Химический анализ водной вытяжки из грунтов

Объект: «Реконструкция участка тепломагистрали ТМ-2 от х.т рядом с ж.д. по ул. Темирбаева 39 до ТК 2.06 , по ул. Тэуелсиздик в г. Костанае»

Заказчик: ТОО «Geo Group Engineering»

Дата: май 2023г

ИГЭ **№2**

Исходные данные

шифр вида расчета	климат зона	CO3	HCO3	Cl	SO4			Ca Mg		Гипс		
		A	C	C	шифр метода	1	2	шифр метода	C	шифр метода	1	2
7	1	50	0,02	0,02	5,0	0,05	2,00	1,0	0,05	2,00	0,05	400

Лаб номер	Номер выраб	Интервал взятия, см		Результаты определений													шифр грунта	PH
				CO3 HCO3		Cl		SO4			Ca Mg			Гипс				
		от	до	V1	V2	A	V	A	1	2	A	V1	V2					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
1	1	100	200	0,00	4,0	10	2,60	50	6,60	0,00	10	0,9	0,4	1,2	0	0	0	7,0
2	2	100	200	0,00	6,2	10	0,80	50	1,40	0,00	10	0,2	0,1	0,8	0	0	0	7,0
4	3	100	200	0,00	5,4	10	0,50	50	2,40	0,00	10	0,1	0,1	0,9	0	0	0	7,0
6	4	50	150	0,00	5,6	10	1,10	50	4,60	0,00	10	0,3	0,1	0,9	0	0	0	7,0
8	6	100	200	0,00	4,3	10	1,20	50	3,40	0,00	10	0,2	0,1	1,1	0	0	0	7,0
10	6	150	250	0,00	0,9	10	0,60	50	1,60	0,00	10	0,1	0,1	0,7	0	0	0	7,0
12	7	40	100	0,00	2,8	10	1,40	50	4,60	0,00	10	0,3	0,1	0,9	0	0	0	7,0
13	7	200	300	0,00	2,8	10	2,00	50	5,40	0,00	10	0,3	0,2	1,1	0	0	0	7,0

Ведомость результатов химических анализов водных вытяжек из грунтов

1. Засоление

Лаб номер	Номер выраб	Интервал взятия, см		Содержание ионов % ммоль/100г грунта							Содержание,%			Степень засоления	Содержание мг/кг		отметка об отсутствии агрессивности или фактора агрессии
		от	до	CO3	HCO3	Cl	SO4	Ca	Mg	Na	сумма легко раствор солей	гипса	всего		хлориды	сульф.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1	100	200	0,000	0,049	0,022	0,058	0,045	0,012	0,031	0,217	1,321	1,538	незасол.	365	580	Cl, SO4
				0,000	0,800	2,600	1,208	2,250	1,000	1,358							
2	2	100	200	0,000	0,076	0,018	0,067	0,010	0,003	0,062	0,235	0,838	1,074	незасол.	348	670	Cl, SO4
				0,000	1,240	0,800	1,396	0,500	0,250	2,686							
4	3	100	200	0,000	0,066	0,018	0,059	0,005	0,003	0,053	0,204	0,963	1,167	незасол.	325	590	Cl, SO4
				0,000	1,080	0,500	1,229	0,250	0,250	2,309							
6	4	50	150	0,000	0,068	0,014	0,065	0,015	0,003	0,059	0,225	0,956	1,181	незасол.	303	650	Cl, SO4
				0,000	1,120	1,100	1,354	0,750	0,250	2,574							
8	6	100	200	0,000	0,052	0,021	0,072	0,010	0,003	0,065	0,223	1,179	1,402	незасол.	390	720	Cl, SO4
				0,000	0,860	1,200	1,500	0,500	0,250	2,810							
10	6	150	250	0,000	0,011	0,021	0,064	0,005	0,003	0,037	0,141	0,754	0,895	незасол.	373	640	Cl, SO4
				0,000	0,180	0,600	1,333	0,250	0,250	1,613							
12	7	40	100	0,000	0,034	0,022	0,063	0,015	0,003	0,052	0,190	0,965	1,154	незасол.	378	630	Cl, SO4
				0,000	0,560	1,400	1,313	0,750	0,250	2,273							
13	7	200	300	0,000	0,034	0,019	0,058	0,015	0,006	0,058	0,190	1,183	1,373	незасол.	335	580	Cl, SO4
				0,000	0,560	2,000	1,208	0,750	0,500	2,518							

2.Степень агрессивного воздействия на бетон и железобетон тонкостенных конструкций

Лаб номер	Номер выраб	Интервал отбора проб, см	Степень агрессивного воздействия	вид цемента	Степень агрессивного воздействия на бетон по маркам		

		от	до	на ж/бетон		W 4	W6	W8
1	1	100	200	СРЕДНЯЯ	портландцемент	слабая	слабая	не агрессивн.
					шлакопортландцемент	не агрессивн.	не агрессивн.	не агрессивн.
					сульфатостойкий	не агрессивн.	не агрессивн.	не агрессивн.
2	2	100	200	СРЕДНЯЯ	портландцемент	слабая	слабая	не агрессивн.
					шлакопортландцемент	не агрессивн.	не агрессивн.	не агрессивн.
					сульфатостойкий	не агрессивн.	не агрессивн.	не агрессивн.
4	3	100	200	СЛАБАЯ	портландцемент	слабая	слабая	не агрессивн.
					шлакопортландцемент	не агрессивн.	не агрессивн.	не агрессивн.
					сульфатостойкий	не агрессивн.	не агрессивн.	не агрессивн.
6	4	50	150	СЛАБАЯ	портландцемент	слабая	слабая	не агрессивн.
					шлакопортландцемент	не агрессивн.	не агрессивн.	не агрессивн.
					сульфатостойкий	не агрессивн.	не агрессивн.	не агрессивн.
8	6	100	200	СРЕДНЯЯ	портландцемент	слабая	средняя	не агрессивн.
					шлакопортландцемент	не агрессивн.	не агрессивн.	не агрессивн.
					сульфатостойкий	не агрессивн.	не агрессивн.	не агрессивн.
10	6	150	250	СРЕДНЯЯ	портландцемент	слабая	слабая	не агрессивн.
					шлакопортландцемент	не агрессивн.	не агрессивн.	не агрессивн.
					сульфатостойкий	не агрессивн.	не агрессивн.	не агрессивн.
12	7	40	100	СРЕДНЯЯ	портландцемент	слабая	слабая	не агрессивн.
					шлакопортландцемент	не агрессивн.	не агрессивн.	не агрессивн.
					сульфатостойкий	не агрессивн.	не агрессивн.	не агрессивн.
13	7	200	300	СЛАБАЯ	портландцемент	слабая	слабая	не агрессивн.
					шлакопортландцемент	не агрессивн.	не агрессивн.	не агрессивн.
					сульфатостойкий	не агрессивн.	не агрессивн.	не агрессивн.

Составил: Орлова А.С.

Химический анализ водной вытяжки из грунтов

Объект: «Реконструкция участка тепломагистрали ТМ-2 от х.т рядом с ж.д. по ул. Темирбаева 39 до ТК 2.06 , по ул. Тэуелсиздик в г. Костанае»

Заказчик: ТОО «Geo Group Engineering»

ИГЭ №3

Дата май 2023г

Исходные данные

шифр вида расчета	климат зона	CO3	HCO3	Cl	SO4			Ca Mg		Гипс		
		A	C	C	шифр метода	1	2	шифр метода	C	шифр метода	1	2
7	4	50	0,02	0,02	5,0	0,05	2,00	1,0	0,05	2,00	0,05	400

Лаб номер	Номер выраб	Интервал взятия, см		Результаты определений													шифр грунта	PH
				CO3	HCO3	Cl		SO4			Ca	Mg		Гипс				
		от	до	V1	V2	A	V	A	1	2	A	V1	V2					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
3	2	300	400	0,00	5,7	10	0,30	50	1,30	0,00	10	0,3	0,1	0,5	0	0	1	7,5
5	3	300	400	0,00	9,2	10	0,20	50	1,60	0,00	10	0,2	0,1	0,6	0	0	1	7,5
7	4	250	350	0,00	2,7	10	0,30	50	1,20	0,00	10	0,2	0,1	0,5	0	0	1	7,5
9	5	300	400	0,00	4,0	10	0,20	50	0,40	0,00	10	0,2	0,1	0,3	0	0	1	7,5
13	6	300	400	0,00	4,4	10	0,20	50	0,40	0,00	10	0,2	0,1	0,3	0	0	1	7,5

Ведомость результатов химических анализов водных вытяжек из грунтов

1. Засоление

Лаб номер	Номер выраб	Интервал взятия, см		Содержание ионов							Содержание,%			Степень засоления	Содержание мг/кг		отметка об отсутствии агрессивности или фактора агрессии
								%			сумма легко раствор солей	гипса	всего				
								ммоль/100г грунта									
		от	до	CO3	HCO3	Cl	SO4	Ca	Mg	Na					хлориды	сульф.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
3	2	300	400	0,000	0,070	0,011	0,033	0,015	0,003	0,026	0,157	0,538	0,695	незасол.	189	330	SO4
				0,000	1,140	0,300	0,688	0,750	0,250	1,128							
5	3	300	400	0,000	0,112	0,007	0,048	0,010	0,003	0,053	0,233	0,620	0,853	незасол.	191	480	SO4
				0,000	1,840	0,200	1,000	0,500	0,250	2,290							
7	4	250	350	0,000	0,033	0,011	0,042	0,010	0,003	0,022	0,121	0,542	0,663	незасол.	211	420	SO4
				0,000	0,540	0,300	0,875	0,500	0,250	0,965							
9	5	300	400	0,000	0,049	0,007	0,028	0,010	0,003	0,019	0,116	0,316	0,433	незасол.	141	280	SO4
				0,000	0,800	0,200	0,583	0,500	0,250	0,833							
13	6	300	400	0,000	0,054	0,007	0,034	0,010	0,003	0,024	0,132	0,311	0,443	незасол.	156	340	SO4
				0,000	0,880	0,200	0,708	0,500	0,250	1,038							

2.Степень агрессивного воздействия на бетон и железобетон тонкостенных конструкций

Лаб номер	Номер выраб	Интервал отбора проб, см		Степень агрессивного воздействия на ж/бетон	вид цемента	Степень агрессивного воздействия на бетон по маркам		
		от	до			W 4	W6	W8
3	2	300	400	НЕАГРЕС.	портландцемент	слабая	не агрессивн.	не агрессивн.
					шлакопортландцемент	не агрессивн.	не агрессивн.	не агрессивн.
					сульфатостойкий	не агрессивн.	не агрессивн.	не агрессивн.
5	3	300	400	НЕАГРЕС.	портландцемент	слабая	не агрессивн.	не агрессивн.
					шлакопортландцемент	не агрессивн.	не агрессивн.	не агрессивн.
					сульфатостойкий	не агрессивн.	не агрессивн.	не агрессивн.
7	4	250	350	НЕАГРЕС,	портландцемент	слабая	не агрессивн.	не агрессивн.
					шлакопортландцемент	не агрессивн.	не агрессивн.	не агрессивн.
					сульфатостойкий	не агрессивн.	не агрессивн.	не агрессивн.
9	5	300	400	НЕАГРЕС.	портландцемент	слабая	не агрессивн.	не агрессивн.
					шлакопортландцемент	не агрессивн.	не агрессивн.	не агрессивн.
					сульфатостойкий	не агрессивн.	не агрессивн.	не агрессивн.
13	6	300	400	НЕАГРЕС.	портландцемент	слабая	слабая	не агрессивн.
					шлакопортландцемент	не агрессивн.	не агрессивн.	не агрессивн.
					сульфатостойкий	не агрессивн.	не агрессивн.	не агрессивн.

Составил: Орлова А.С.

Объект: «Реконструкция участка тепломагистрали ТМ-2 от х.т рядом с ж.д. по ул. Темирбаева 39 до ТК 2.06 , по ул. Тэуелсиздик в г. Костанае»

Заказчик: ТОО «Geo Group Engineering»

ИГЭ №2-3

Дата проведения испытаний: май 2023 год

Степень агрессивного воздействия грунта на бетон и железобетон

Лабор № п/п	№ ИГЭ	№ скважины	Глубина отбора, м	Содержание ионов в грунте	Степень агрессивного воздействия грунта на бетонные конструкции по маркам бетона								
					W_4			W_6			W_8		
					портландцемент	шлакопортландцемент	сульфатостойкий цемент	портландцемент	шлакопортландцемент	сульфатостойкий цемент	портландцемент	шлакопортландцемент	сульфатостойкий цемент
Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах SO_4^{2-}													
1	1	1	1,0-2,0	580	слабое	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.
2	1	2	1,0-2,0	670	слабое	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.
4	1	3	1,0-2,0	590	слабое	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.
6	1	4	0,5-1,5	650	слабое	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.
8	1	5	1,0-2,0	720	слабое	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.
10	1	6	1,5-2,5	640	слабое	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.
12	1	7	0,4-1,0	630	слабое	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.
13	1	7	2,0-3,0	580	слабое	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.
3	2	2	3,0-4,0	330	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.
5	2	3	3,0-4,0	480	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.
7	2	4	2,5-3,5	420	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.
9	2	5	3,0-4,0	280	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.
11	2	6	3,0-4,0	340	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.
Степень агрессивного воздействия хлоридов в грунтах Cl-													
1	1	1	1,0-2,0	365	слабое	Не агр.	Не агр.	слабое	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.
2	1	2	1,0-2,0	348	слабое	Не агр.	Не агр.	слабое	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.
4	1	3	1,0-2,0	325	слабое	Не агр.	Не агр.	слабое	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.

6	1	4	0,5-1,5	303	слабое	Не агр.	Не агр.	слабое	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.
8	1	5	1,0-2,0	390	слабое	Не агр.	Не агр.	слабое	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.
10	1	6	1,5-2,5	373	слабое	Не агр.	Не агр.	слабое	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.
12	1	7	0,4-1,0	378	слабое	Не агр.	Не агр.	слабое	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.
13	1	7	2,0-3,0	335	слабое	Не агр.	Не агр.	слабое	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.
3	2	2	3,0-4,0	189	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.
5	2	3	3,0-4,0	191	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.
7	2	4	2,5-3,5	211	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.
9	2	5	3,0-4,0	141	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.
11	2	6	3,0-4,0	156	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.	Не агр.

СОСТАВИЛ Орлова А.

Объект: «Реконструкция участка тепломагистрали ТМ-2 от х.т рядом с ж.д. по ул. Темирбаева 39 до ТК 2.06 , по ул. Тэуелсиздик в г. Костанае»

Заказчик: ТОО «Geo Group Engineering»

Дата: май 2023г

Таблица 1

Коррозионная активность грунтов к свинцовой и алюминиевой оболочке кабеля

Лабо рото рный № проб ы	№ скв.	Глубина отбора, м	Содержание компонентов			Коррозионная активность к свинцовой (Pb)	Содержание			Коррозионная активность оболочке кабеля к алюминиевой(Al)
			pH	Органические в-ва - %	NO_3^- %		pH	Cl^-,%	Fe^{3+},%	
				ИГЭ №2						
1	1	1,0-2,0	7,1	0,057	0,0037	Высокая	7,1	0,037	0,0002	Высокая
2	2	1,0-2,0	7,9	0,046	0,0037	Высокая	7,9	0,037	0,0002	Высокая
4	3	1,0-2,0	7,9	0,055	0,002	Высокая	7,9	0,025	0,0001	Высокая
6	4	0,5-1,5	7,8	0,062	0,0026	Высокая	7,8	0,018	0,0001	Высокая
8	5	1,0-2,0	7,8	0,055	0,002	Высокая	7,8	0,036	0,0001	Высокая
10	6	1,5-2,5	7,1	0,056	0,0035	Высокая	7,1	0,032	0,0002	Высокая
				ИГЭ №3						
3	2	3,0-4,0	7,4	0,006	0,0083	Высокая	7,4	0,037	0,0001	Высокая
5	3	3,0-4,0	7,7	0,017	0,0022	Высокая	7,7	0,037	0,0002	Высокая

7	4	2,5-3,5	7,1	0,003	0,0043	Высокая	7,1	0,085	0,0001	Высокая
9	5	3,0-4,0	7,8	0,062	0,0026	Высокая	7,8	0,018	0,0001	Высокая

Составил: Орлова А.С.

Объект: «Реконструкция участка тепломагистрали ТМ-2 от х.т рядом с ж.д. по ул. Темирбаева 39 до ТК 2.06 , по ул. Тэуелсиздик в г. Костанае»
Заказчик: ТОО «Geo Group Engineering»

Дата: май 2023г

Коррозийная активность грунтов по отношению к стальным конструкциям Таблица 2

Лабораторный № пробы	№ скважины	Глубина отбора, м	Удельное электрическое сопротивление, Ом.м.	Коррозионная агрессивность к стали
	ИГЭ №2			
1	1	1,0-2,0	10,0	высокая
2	2	1,0-2,0	10,6	высокая
4	3	1,0-2,0	10,2	высокая
6	4	0,5-1,5	10,4	высокая
8	5	1,0-2,0	10,6	высокая
10	6	1,5-2,5	9,4	высокая
	ИГЭ №3			
3	2	3,0-4,0	11,0	высокая
5	3	3,0-4,0	11,2	высокая
7	4	2,5-3,5	10,4	высокая
9	5	3,0-4,0	10,2	высокая

Составил: Орлова А.С.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект: «Реконструкция участка тепломагистрали ТМ-2 от х.т рядом с по ул. Темирбаева 39, до ТК 2.06 , по ул. Тэуелсиздик в г. Костанае»

Заказчик: ТОО «Geo Group Engineering»

Физические характеристики

ИГЭ-2. Суглинок полутвёрдый и твёрдый dpQiii-iv Четвертичные отложения

№ п/п	Наименование показателей	n	min	max	Среднее (нормативное)
1	**2**	3	4	5	6
1	Природная влажность, %	8	11,5	17,5	14,5
2	Влажность на пределе текучести, %	8	25	33	30
3	Влажность на пределе раскатывания, %	8	11	18	16
4	Число пластичности	8	7	16	14
5	Консистенция	8	<0	0,14	0,01
6	Плотность грунта, г/см^3	8	1,76	1,98	1,89
7	Плотность сухого грунта, г/см^3	8	1,51	1,72	1,65
8	Плотность частиц грунта, г/см^3	8	2,63	2,70	2,68
9	Коэффициент пористости	8	0,55	0,74	0,65
10	Степень влажности	8	0,54	0,73	0,68
11	Удельное сцепление, КПа	5	18	27	22
12	Угол внутреннего трения, градус	5	19	24	22
13	Модуль деформации МПа	5	10,1	11,5	11,0
14	Расчётное сопротивление, КПа				250

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект: «Реконструкция участка тепломагистрали ТМ-2 от х.т рядом с ж.д. по ул. Темирбаева 39, до ТК 2.06 , по ул. Тэуелсиздик в г. Костанае»

Заказчик: ТОО «Geo Group Engineering»

Физические характеристики

ИГЭ-3. Суглинок тугопластичный dpQiii-iv Четвертичные отложения

№ п/п	Наименование показателей	n	min	max	Среднее (нормативное)
1	**2**	3	4	5	6
1	Природная влажность, %	5	20,5	28,5	25,2
2	Влажность на пределе текучести, %	5	28	38	34
3	Влажность на пределе раскатывания, %	5	15	21	18
4	Число пластичности	5	13	17	16
5	Консистенция	5	0,34	0,45	0,42
6	Плотность грунта, г/см^3	5	1,69	1,98	1,85
7	Плотность сухого грунта, г/см^3	5	1,40	1,58	1,53
8	Плотность частиц грунта, г/см^3	5	2,62	2,70	2,67
9	Коэффициент пористости	5	0,69	0,93	0,75
10	Степень влажности	5	0,60	1,03	0,88
11	Удельное сцепление, КПа	3	20	35	28
12	Угол внутреннего трения, градус	3	21	25	22
13	Модуль деформации МПа	3	6,5	7,3	6,8
14	Расчётное сопротивление, КПа				180

ЛИЦЕНЗИЯ

09.08.2022 года **22014786**

Выдана **Товарищество с ограниченной ответственностью "Geo Group Engineering"**

110000, Республика Казахстан, Костанайская область, Костанай Г.А., г. Костанай, улица Гашека, дом № 1А, Квартира 55
БИН: 220640036225

(полное наименование, местонахождение, бизнес-идентификационный номер юридического лица (в том числе иностранного юридического лица), бизнес -идентификационный номер филиала или представительства иностранного юридического лица – в случае отсутствия бизнес-идентификационного номера у юридического лица/полностью фамилия, имя, отчество (в случае наличия), индивидуальный идентификационный номер физического лица)

на занятие **Изыскательская деятельность**

(наименование лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Особые условия

(в соответствии со статьей 36 Закона Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Примечание **Неотчуждаемая, класс 1**

(отчуждаемость, класс разрешения)

Лицензиар **Государственное учреждение "Управление государственного архитектурно-строительного контроля акимата Костанайской области". Акимат Костанайской области.**

(полное наименование лицензиара)

Руководитель (уполномоченное лицо) **Есенгулов Бакытбек Жомартович**

(фамилия, имя, отчество (в случае наличия)

Дата первичной выдачи **18.07.2022**

Срок действия лицензии

Место выдачи **г.Костанай**

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЛИЦЕНЗИИ

Номер лицензии 22014786

Дата выдачи лицензии 09.08.2022 год

Подвид(ы) лицензируемого вида деятельности

- Инженерно-геологические и инженерно-гидрогеологические работы, в том числе
  - Полевые исследования грунтов, гидрогеологические исследования
  - Геофизические исследования, рекогносцировка и съемка
- Инженерно-геодезические работы, в том числе:
  - Топографические работы для проектирования и строительства (съемки в масштабах от 1:10000 до 1:200, а также съемки подземных коммуникаций и сооружений, трассирование и съемка наземных линейных сооружений и их элементов)
  - Геодезические работы, связанные с переносом в натуру с привязкой инженерно-геологических выработок, геофизических и других точек изысканий
  - Построение и закладка геодезических центров
  - Создание планово-высотных съемочных сетей

(наименование подвида лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Лицензиат

Товарищество с ограниченной ответственностью "Geo Group Engineering"

110000, Республика Казахстан, Костанайская область, Костанай Г.А., г. Костанай, улица Гашека, дом № 1А, Квартира 55, БИН: 220640036225

(полное наименование, местонахождение, бизнес-идентификационный номер юридического лица (в том числе иностранного юридического лица), бизнес-идентификационный номер филиала или представительства иностранного юридического лица – в случае отсутствия бизнес-идентификационного номера у юридического лица/полностью фамилия, имя, отчество (в случае наличия), индивидуальный идентификационный номер физического лица)

Производственная база

Павлодарская область, город Павлодар, улица Лесная, строение 2/4

(местонахождение)

Особые условия действия лицензии

(в соответствии со статьей 36 Закона Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Лицензиар

Государственное учреждение "Управление государственного архитектурно-строительного контроля акимата Костанайской области ". Акимат Костанайской области.

(полное наименование органа, выдавшего приложение к лицензии)

Руководитель (уполномоченное лицо)	**Есенгулов Бакытбек Жомартович**
	(фамилия, имя, отчество (в случае наличия)
Номер приложения	001
Срок действия	
Дата выдачи приложения	09.08.2022
Место выдачи	г.Костанай

(наименование подвида лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Объединение юридических лиц
«Казахстанская ассоциация органов по оценке соответствия»

СВИДЕТЕЛЬСТВО

№10

ОБ ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ В ЛАБОРАТОРИИ

осуществляющей контроль качества проводимых измерений (испытаний)

выдано 21 декабря 2020 г., действительно до 21 декабря 2025 г.

На основании результатов оценки состояния измерений, проведённой комиссией в соответствии с требованиями СТ РК 2.254-2012, назначенной приказом от 20 октября 2020 г. №15

в Испытательной лаборатории Товарищества с ограниченной ответственностью «КарагандаКаздорпроект» в Республике Казахстан, г.Караганда, ул.Ерубаева 50А, подтверждается наличие условий, необходимых для выполнения измерений (испытаний) в закреплённой за лабораторией области деятельности:

перечень объектов согласно таблице Б.1 на 5 страницах.

Председатель
ОЮЛ «Казахстанская ассоциация
органов по оценке соответствия» **Д.Сутемгенов**

Приложение к свидетельству об оценке состояния измерений №10 от 21 декабря 2020г.
выданному испытательной лаборатории ТОО "КарагандаКаздорпроект"

Таблица Б.1 – Область деятельности
по состоянию на «21» декабря 2020г.

Наименование контролируемого объекта	Наименование и обозначение НД, регламентирующего требования к контролируемому показателю объекта	Наименование контролируемого показателя	Наименование обозначение НД, МВИ и (или) методы испытания
1	2	3	4
Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ	ГОСТ 8267-93 Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия СТ РК 1284-2004 Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия	Зерновой состав	ГОСТ 8269.0-97 Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производств для строительных работ. Методы физико-механических испытаний, п.4.3 СТ РК 1213-2003 Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производств для строительных работ. Методы физико-механических испытаний, п.4.3

1	2	3	4
		Содержание дробленых зерен	ГОСТ 8269.0-97, п.4.4 СТ РК 1213-2003, п.4.4
		Содержание пылевидных и глинистых частиц	ГОСТ 8269.0-97, п.4.5.1 СТ РК 1213-2003, п.4.5.1
		Содержание глины в комках	ГОСТ 8269.0-97, п.4.6 СТ РК 1213-2003, п.4.6
		Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы	ГОСТ 8269.0-97, п.4.7.1 СТ РК 1213-2003, п.4.7.1
		Марка щебня (гравия) по прочности (дробимости)	ГОСТ 8269.0-97, п.4.8 СТ РК 1213-2003, п.4.8
		Истираемость	ГОСТ 8269.0-97, п.4.10.1 СТ РК 1213-2003, п.4.10.1
		Морозостойкость	ГОСТ 8269.0-97, п.4.12.2 СТ РК 1213-2003, п.4.12.2
		Средняя плотность и пористость горной породы и зерен щебня (гравия)	ГОСТ 8269.0-97, п.4.16 СТ РК 1213-2003, п.4.16
		Насыпная плотность и пустотность	ГОСТ 8269.0-97, п.4.17.1 СТ РК 1213-2003, п.4.17.1
		Водопоглощение горной породы и щебня (гравия)	ГОСТ 8269.0-97, п.4.18 СТ РК 1213-2003, п.4.18

1	2	3	4
		Влажность	ГОСТ 8269.0-97, п.4.19 СТ РК 1213-2003, п.4.19
Песок для строительных работ	ГОСТ 8736-93 Песок для строительных работ. Технические условия	Зерновой состав	ГОСТ 8735-88 Песок для строительных работ. Методы испытаний, р.3 СТ РК 1217-2003 Песок для строительных работ. Методы испытаний, п.6
		Модуль крупности	ГОСТ 8735-88, р.3 СТ РК 1217-2003, п.6
		Содержание пылевидных, илистых и глинистых частиц	ГОСТ 8735-88, р.5 п.5.1 СТ РК 1217-2003, п.8
		Насыпная плотность и пустотность	ГОСТ 8735-88, р 9 СТ РК 1217-2003, п.13
		Влажность	ГОСТ 8735-88, р 10 СТ РК 1217-2003, п.14.1
		Водопоглощение	СТ РК 1217-2003, п.14.2
Грунты	ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация	Гранулометрический (зерновой) состав песчаных грунтов	ГОСТ 12536-79 Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава , р.2

1	2	3	4
		Гранулометрический (зерновой) состав глинистых грунтов	ГОСТ 12536-79, р.3
		Влажность	ГОСТ 5180-84 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик, р.2
		Граница текучести	ГОСТ 5180-84, р.4
		Граница раскатывания	ГОСТ 5180-84, р.5
		Плотность методом режущего кольца	ГОСТ 5180-84, р.6
		Плотность методом взвешивания в воде	ГОСТ 5180-84, р.7
		Плотность сухого грунта	ГОСТ 5180-84, р.9
		Плотность частиц грунта	ГОСТ 5180-84, р.10
		Одноплоскостной срез	ГОСТ 12248-2010 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости, п.5.1
		Компрессионное сжатие	ГОСТ 12248-2010, п.5.4

1	2	3	4
		Набухание и усадка	ГОСТ 12248-2010, п.5.6
		Просадочность	ГОСТ 23161-2012 Грунты. Метод лабораторного определения характеристик просадочности
Вода грунтовая	СНиП РК 2.01-19-2004 Защита строительных конструкций от коррозии	Содержание хлоридов	ГОСТ 4245-72 Вода питьевая. Методы определения содержания хлоридов.
		Содержание сульфатов	ГОСТ 4389-72 Вода питьевая. Методы определения содержания сульфатов.
		Содержание сухого остатка	ГОСТ 18164-72 Вода питьевая. Метод определения содержания сухого остатка

Председатель
ОЮЛ «Казахстанская ассоциация
органов по оценке соответствия» _____ **Д. Сутемгенов**
(подпись)