ИП «АМИРУС»
Лицензия ГСЛ-Ф № 002341

ТОО «Проектный центр»

Строительство внутрипоселковых автомобильных дорог в селе Бостан Каракиянского района

Инженерно-геологические изыскания
Отчет

Арх. № 2549
Экз. № 1

Директор ИП «АМИРУС» А.С. Литвиненко

АКТАУ 2023г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. **Пояснительная записка**

2. **Приложения**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ПРИЛОЖЕНИЯ

СОДЕРЖАНИЕ

1. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ РАБОТЫ 5
1.1. Введение 5
1.2. Физико-географическая характеристика района работ 5
1.2.1. Физико-географические условия. 5
1.3. Физико-геологические процессы. 7
1.4. Методика производства работ 7
1.4.1. Инженерно-геологические работы 7
1.4.2. Буровые работы 7
1.4.3. Лабораторные работы 7
1.5. Инженерно-геологические и гидрогеологические условия 7
1.6. Заключение 9

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Техническое задание ……... 4 листа
2. Результаты определения физико-механических свойств грунтов ..... 2 листа
3. Результаты химических анализов грунтов (водные вытяжки) и определения коррозионной активности грунтов …….…… 1 лист
4. План расположения ИГ скважин …….…… 2 листа
5. Геолого-литологические колонки по ИГ скважинам ……..... 2 листа
6. Результаты определения максимальной плотности и оптимальной влажности ..... 1 лист

1. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

1.1. Введение

Инженерно-геологические работы по объекту «Строительство внутрипоселковых автомобильных дорог в селе Бостан Каракиянского района» выполнены ИП «Амирус» (Литвиненко А.С.) на основании технического задания, выданного ТОО «Проектный центр».

Основной задачей являлось изучение геологического разреза, распространения, условий залегания, мощности, инженерно-геологических свойств горных пород трасс проектируемого строительства автодорог.

В состав геотехнических работ вошли:

- проходка геологических выработок;
- отбор проб грунта;
- лабораторные исследования грунтов;
- составление отчета.

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

Местоположение

В административном отношении участок выполнения инженерно-геологических работ находится в с.Бостан примерно в 20-ти км северо-восточнее г.Жанаозен Мангистауской области (Рис.1).

Рис.1 Обзорная схема района работ

1.2. Физико-географическая характеристика района работ

1.2.1. Физико-географические условия.

Климат

Дорожно-климатическая зона – V.

1. Климатический подрайон для строительства (согласно СП РК 2.04-01-2017) – IV-Г.

2. Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0.98 (согласно СП РК 2.04-01-2017) - минус 19.7^{0}С

3. Нормативная снеговая нагрузка (НП к СН РК EN 1991-1-3) - 0.80кПа
4. Нормативная ветровая нагрузка (НП к СН РК EN 1991-1-3) - 0.48кПа
5. Максимальная глубина проникновения нулевой изотермы в грунт обеспеченностью 0.98 (согласно СП РК 2.04-01-2017) - 1.0м.
6. Сейсмичность (СП РК 2.03-30-2017 ОСЗ-2_{475}) - 6 баллов

Климат района резкоконтинентальный, аридный - с жарким засушливым летом и морозной короткой зимой, сопровождающейся сильными ветрами, преимущественно восточного направления. Характерны значительные суточные и годовые амплитуды колебаний температур воздуха. Отмечается большая продолжительность теплого периода, обилие солнечных дней, малое количество атмосферных осадков при высокой испаряемости.

Средняя месячная и годовая температура наружного воздуха

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
-6	-3	3	12	21	25	27	25	19	10	3	-2	11,6

Абсолютная минимальная среднемесячная и годовая температура наружного воздуха

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
-29	-30	-34	-8	0	8	11	8	-3	-12	-24	-25	-34

Абсолютная максимальная среднемесячная и годовая температура наружного воздуха

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
14	21	25	34	40	40	43	45	45	32	23	16	45

Средняя относительная влажность воздуха %

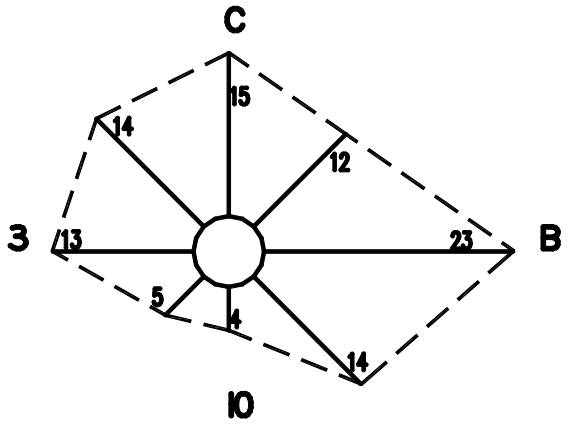
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
61	53	42	29	19	15	15	13	16	27	43	61	40

Ветры в течение всего года преимущественно восточного направления. Весной и летом часто дуют северо-западные ветры со скоростью 4…10 м/сек. Зимой преобладают северо-восточные ветры, иногда со скоростью 15 м/сек и более. В теплый и сухой период года наблюдаются пыльные и песчаные бури.

Осадки незначительные и выпадают, в основном, в виде непродолжительных ливневых дождей в начале лета и мелких моросящих дождей в осенний период. Годовое количество осадков 122 мм, максимальное количество осадков 187 мм, минимальное 70 мм.

Большая продолжительность теплого периода благоприятствует выполнению строительных работ.

ГОДОВАЯ РОЗА ВЕТРОВ



– — — — → **повторяемость ветра в %**

Геоморфология

В геоморфологическом отношении район работ находится в пределах плато Степной Мангышлак. Плато сложено почти горизонтально залегающими породами неогена, имеет слабо расчлененный рельеф. Тип рельефа – структурный. Характерной особенностью являются бессточные впадины (например, впадина Озен) и многочисленные широкие (в диаметре до нескольких километров) пологие понижения – полья.

1.3. Физико-геологические процессы.

Основные физико-геологические процессы:

- вторичное засоление грунтов, характерное для аридной климатической зоны;
- площадной смыв и линейная эрозия.

1.4. Методика производства работ

1.4.1. 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.

1.4.2. Буровые работы

Бурение скважин производилось буровым станком УКБ 12/25-02 ограниченными рейсами с подъемом бурильной колонны через 0.5 м для поинтервального описания пород вскрываемого разреза. Диаметр бурения составил 110 мм.

По трассам проектируемых автодорог пройдено 8 скважин, глубина скважин составила 3.0 метров. По завершению полевых работ скважины были ликвидированы путем засыпки выбуренной породой, с трамбовкой.

В процессе бурения выполнялось описание геолого-литологического разреза, отбор проб из всех встреченных грунтовых разностей. Пробы грунта отбирались при помощи шнекомагазина.

Выделение слоёв (линз) в геологическом разрезе, вскрытом скважиной, проводилось одновременно с документацией и описанием выбуренного керна.

Цель опробования – определение классификационных показателей грунтов, слагающих геологический разрез площадки проектируемого строительства.

Пробы грунта упаковывались для сохранения их естественного сложения и влажности. Каждая проба сопровождалась соответствующей этикеткой. Отбор, упаковка, хранение и транспортировка образцов производились по СТ РК 1289-2004.

1.4.3. Лабораторные работы

Комплекс лабораторных работ выполнен в соответствии с требованиями СтРК и ГОСТ.

ВИД ЛАБОРАТОРНОГО ИСПЫТАНИЯ	№№ ГОСТов
Плотность, влажность, число пластичности, плотность частиц грунта	5180-2015
Анализ водной вытяжки	26449.1-85
Гранулометрический состав ситовым методом	12536-2014
Коррозионная активность к углерод. стали	9.602-2016
Сопротивление одноосному сжатию для полускальных грунтов	12248-2010

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

1.5. Инженерно-геологические и гидрогеологические условия

В геологическом строении трасс проектируемых внутрипоселковых автодорог принимают участие коренные породы сарматского яруса неогена, перекрытые с поверхности четвертичными элювиально-делювиальными грунтами.

Грунтовые воды в период проведения изысканий до глубины 3 м не вскрыты.

Физико-механические свойства грунтов

В соответствии с ГОСТ 25100-2020 на изученной территории выделено 2 инженерно-геологических элемента (далее ИГЭ).

ИГЭ-1 Суглинок твердый, легкий, пылеватый, со щебнем и обломками известняка, с включением аморфного гипса до 10%. Мощность слоя – 0.7-0.9м.

Нормативные значения:

Плотность грунта ρн = 1,62 г/см^3.

Удельное сцепление Сн = 30кПа, угол внутреннего трения φн=21^0.

Модуль деформации: Ен = 8,1 МПа (в естественном состоянии)

Ен = 3,6 МПа (в замоченном состоянии)

ИГЭ-2 Известняк-ракушечник розовато-бурый, низкой прочности с прослоями известняка малопрочного, размягчаемый. Вскрытая мощность – 2.1-2.3м.

Нормативные значения грунта:

Плотность грунта ρн = 1,72 г/см^3.

Предел прочности одноосному сжатию Rсжн = 1,8 МПа (в естественном состоянии)

Rсжн = 1,5 МПа (в замоченном состоянии)

Расчетные значения предела прочности Rсжн = 1,1МПа (в замоченном состоянии)

НОРМАТИВНЫЕ И РАСЧЕТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТОВ

№ ИГЭ	Наименование грунта	Плотность, г/см^3			Удельное сцепление, кПа			Угол внутреннего трения, градус			Модуль дефор-маци МПа
		$\rho_н$	P_{II}	P_I	Сн	C_{II}	C_I	$\varphi_н$	Φ_{II}	Φ_I	$E_н$
1	Суглинок твердый	1,62	1,56	1,54	-	-	-	-	-	-	8,1
					30	30	25	21	21	20	3,6
2	Известняк-ракушечник	1,72		1,65	$Rсж_н$= 1,8 МПа / 1,5 МПа			$Rсж_1$= _____ / 1,1 МПа			

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

Грунты ИГЭ-1 просадочные. Тип просадочности 1. Начальное просадочное давление Ро=0,03 МПа.

Коррозионная активность грунтов к углеродной стали по данным лабораторных исследований - высокая (величина потери массы стального образца до 3,6 г/ сутки).

Засоленность грунтов (ГОСТ 25100-2020). Грунты среднезасоленные. Суммарное содержание легкорастворимых солей до 2,820%.

Агрессивность грунтов к бетонам: Грунты по содержанию сульфатов (12200 мг/кг) сильноагрессивные к бетонам на портландцементе и среднеагрессивные к бетонам на сульфатостойких цементах.

По содержанию хлоридов (3150 мг/кг +3050) грунты среднеагрессивные к железобетонным конструкциям.

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

Сейсмичность: Согласно СП РК 2.03-30-2017г. сейсмичность района составляет 6_2 балла. Тип грунтовых условий по сейсмическим свойствам – II (табл.6.1 СП РК 1.02-102-2017).

Прогноз изменений природных и техногенных условий и оценка риска от природных и техноприродных процессов. Природные условия не изменяются. Техноприродные условия могут измениться в результате потенциального подтопления. Грунтовые воды вскрыты на глубинах 8.7-9.0м. Повышение уровня грунтовых вод будет снижать прочностные характеристики грунтов, т.к. при длительном замачивании в известняках происходит разрушение и ослабление структурных связей, что приводит к ухудшению прочностных свойств известняков.

Территория является потенциально не подтопляемой.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов по метеостанции Ак-Кудук: для суглинков, супесей и песка - 0.98 м, для глин – 0.80 м, для крупнообломочных грунтов -1.19 м.

Максимальная глубина проникновения 0°С в почву составляет -1.60м.

Категории грунтов по трудности разработки следующие (согласно ЭСН РК 8.04-01-2015):

Номер ИГЭ	Наименование грунтов	№№ пунктов по СНиП	Для разработки одноков-шовым экскаватором	Для ручной разработки
1	Суглинок	35 в	2	2
2	Известняк-ракушечник	31 б	5	5р

1.6. Заключение

1. В геологическом строении площадки проектируемых сооружений принимают участие четвертичные отложения и отложения неогена.

2. В соответствии с ГОСТ 25100-2020 выделено 2 инженерно-геологических элемента.

3. Грунты ИГЭ-1 просадочные, тип грунтовых условий по просадочности - I.

4. Грунты незасолены. Суммарное содержание легкорастворимых солей до 2,886%. Грунты по содержанию сульфатов сильноагрессивные к бетонам на портландцементе и среднеагрессивные к бетонам на сульфатостойких цементах. По содержанию хлоридов грунты среднеагрессивные к железобетонным конструкциям.

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

Сейсмичность: Согласно СП РК 2.03-30-2017г. сейсмичность района составляет 6_2 балла. Тип грунтовых условий по сейсмическим свойствам – II (табл.6.1 СП РК 1.02-102-2017).

При проектировании необходимо учесть:

- агрессивные свойства и коррозионную активность грунтов ИГЭ-1;
- просадочные свойства грунтов ИГЭ-1.

При проектировании необходимо предусмотреть:

- антикоррозионную защиту подземных трубопроводов и подземных металлических конструкций;

Составил: Литвиненко А.
Май 2023г.

Қазақстан Республикасы Жауапкершілігі шектеулі серіктестігі " Проектный Центр"

Республика Казахстан Товарищество с ограниченной ответственностью « 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

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

№054

от 25 февраля 2023г.

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

ТОО «Проектный Центр» просит Вас произвести инженерно-геологические работы по объекту: **«Строительство внутрипоселковых автомобильных дорог в селе Бостан Каракиянского 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.

25 февраля 2023год

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

На производство инженерно- геологических изысканий по объекту: «Строительство внутрипоселковых автомобильных дорог в селе Бостан Каракиянского района»

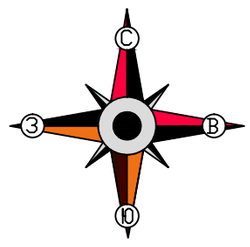
№ п/п	Наименование позиции	Основное содержание
1	Наименование объекта:	Строительство внутрипоселковых автомобильных дорог в селе Бостан Каракиянского района»
2	Проектная организация:	ТОО «Проектный Центр»
3	Вид строительства:	Новое
4	Стадийность проектирования	Рабочий проект
5	Характеристика проектируемого сооружения	Автомобильные дороги .
6	Цели и виды инженерных изысканий	Инженерно – геологические изыскания. Характеристика грунтов до глубины 3.0м. Всео скважин – 8 скв. Глубина скважин - по 3,0м.
7	Нормативные документы	СП РК 1.02-102-2014 "Инженерно-геологические изыскания для строительства "
8	Местоположение объекта	село Бостан Каракиянского 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 «Каракиянский районный отдел ЖКХ,ПТ и АД» Каракиянский район, село Курык, ул. Досан батыр 3
12	Приложения, необходимые для организации и проведения инженерных изысканий	Топографический план участка расположения проектируемого строительства

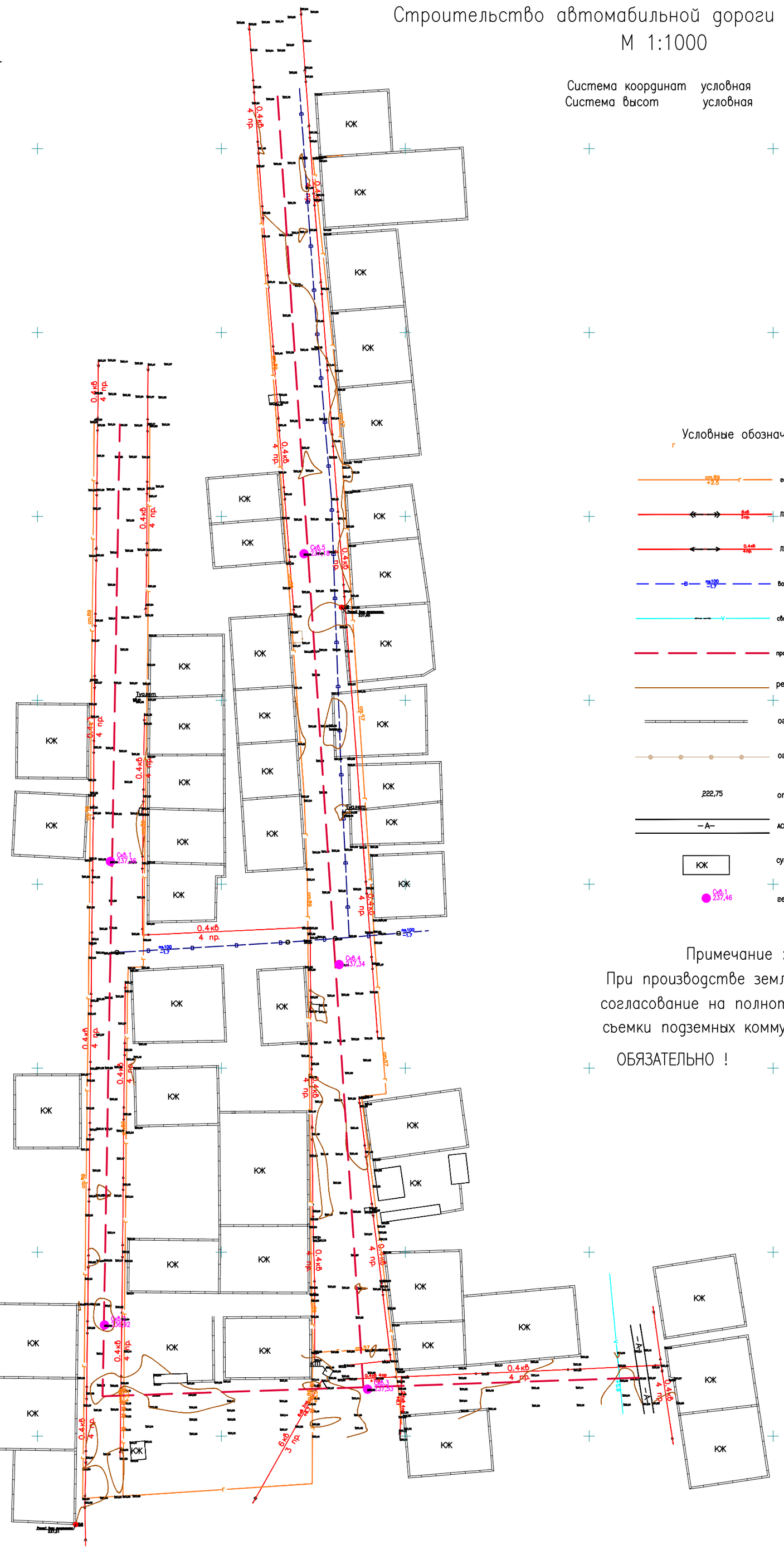
Составил ГИП: **Панаев Б.**

Строительство автомабильной дороги в пос.Бостан

М 1:1000

Система координат условная
Система высот условная





Условные обозначения

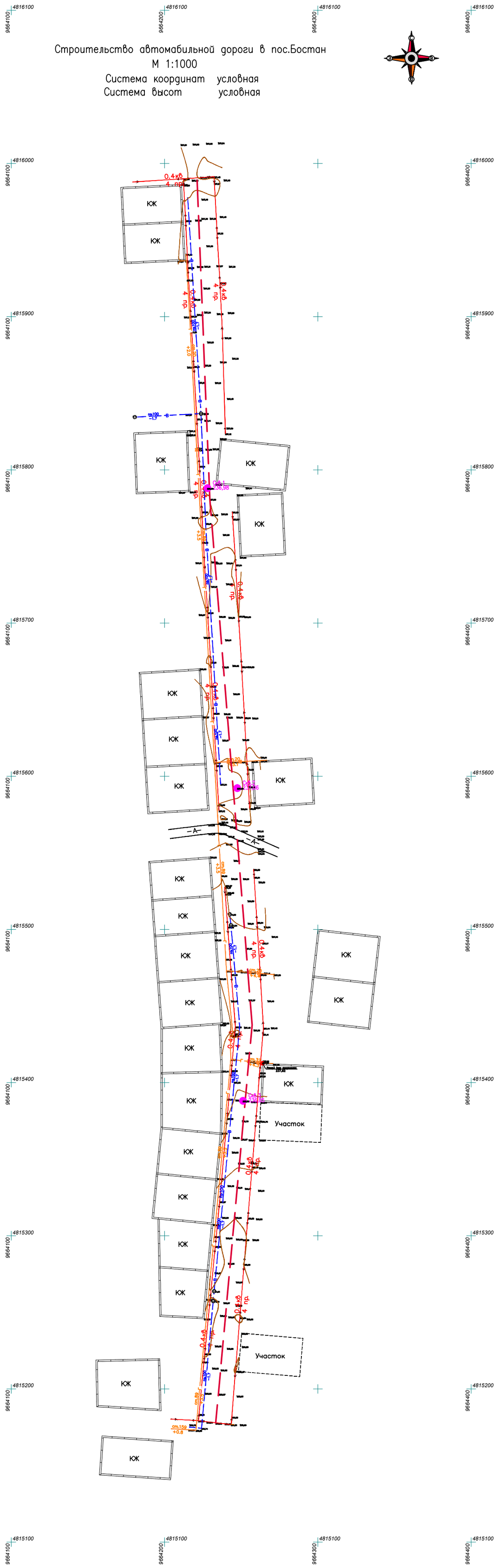
- газопровод сущ. надземный
- ЛЭП высок. воздушный
- ЛЭП низ. воздушный
- водопровод подз.
- связь надземный
- проектируемая автодорога
- рельеф через 0.5м
- ограждение каменное
- ограждение металлическое
- 222,75 — отметка земли
- АСФАЛЬТ
- КЖ — сущ. здания и сооружения
- Ск6.1 237,46 — геологическая скважина

Примечание :

При производстве земляных работ согласование на полноту и правильность сьемки подземных коммуникаций –

ОБЯЗАТЕЛЬНО !

Строительство автомабильной дороги в пос.Бостан
М 1:1000
Система координат условная
Система высот условная



Результаты определения физико-механических свойств связных грунтов

№ п/п	Номер выработки	Глубина отбора образца, м	по ГОСТ 5180-2015										Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020
			Влажность W дол. ед.	Плотность грунта, г/см^3			Коэффициент пористости е	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	0.2-0.4	0,07	1,70	1,59	2,70	0,70	0,3	0,25	0,17	0,08	<0	Суглинок твердый
2	Скв.2	0.3-0.5	0,08	1,62	1,47	2,70	0,84	0,3	0,23	0,15	0,08	<0	Суглинок твердый
3	Скв.3	0,2-0,4	0,08	1,59	1,46	2,70	0,84	0,2	0,35	0,19	0,16	<0	Суглинок твердый
4	Скв.4	0.4-0.6	0,08	1,60	1,47	2,70	0,84	0,3	0,23	0,15	0,08	<0	Суглинок твердый
5	Скв.5	0,3-0,5	0,08	1,58	1,46	2,70	0,84	0,2	0,35	0,19	0,16	<0	Суглинок твердый
6	Скв.6	0.2-0.4	0,07	1,70	1,59	2,70	0,70	0,3	0,25	0,17	0,08	<0	Суглинок твердый
7	Скв.7	0.3-0.5	0,08	1,62	1,47	2,70	0,84	0,3	0,23	0,15	0,08	<0	Суглинок твердый
8	Скв.8	0,2-0,4	0,08	1,59	1,46	2,70	0,84	0,2	0,35	0,19	0,16	<0	Суглинок твердый

Составил: А.С.Литвиненко

ТАБЛИЦА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЛУСКАЛЬНЫХ ГРУНТОВ

Лаб. №	*№ скв.*	*Глубина отбора, м.*	*Плотность г /см^3*	*Временное сопротивление одноосному сжатию, МПА.*		*Коэффициент размягчаемости*
1	*2*	*3*	*4*	*5(ест)*	*6(вод)*	*7*
1	Скв.1	1,4-1,6	1,71	2,1		0,76
		-//-	1,63		1,6	
2	Скв.2	1,7-1,9	1,81	2,0		0,85
		-//-	2,19		1,7	
3	Скв.3	1,7-2,0	1,71	1,7		0,94
		-//-	1,63		1,6	
4	Скв.4	1,4-1,6	1,71	2,1		0,76
		-//-	1,63		1,6	
5	Скв.5	1,7-1,9	1,81	2,0		0,85
		-//-	2,19		1,7	
6	Скв.6	1,7-2,0	1,71	1,5		0,94
		-//-	1,63		1,6	
7	Скв.7	1,5-1,7	1,69	1,6		0,86
		-//-	1,80		1,4	
8	Скв.8	1,7-1,9	1,66	1.7		0,94
		-//-	1,63		1,6	

Составил: А.С.Литвиненко

Результаты химических анализов грунтов
(водные вытяжки) (на 100 г сухой пробы)

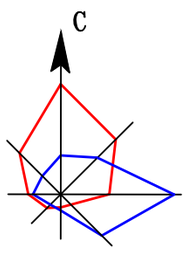
№ п/п	Место отбора		Ед.изм.	КАТИОНЫ			АНИОНЫ			Суммарное содержание солей, %	pH	Засоление ГОСТ 25100-2020
	№№ Скв	Глубина, м		Na+K’	Ca”	Mg”	HCO_3’	Cl’	SO_4”			Тип засоления
1	Скв.2	0,3-0,5	%	0,631	0,110	0,024	0,037	0,315	1,217	2,320	7,2	Среднезасоленный
			мг/экв.	27,43	5,5	2,0	0,6	9,0	25,33			
2	Скв.6	0,2-0,4	%	0,023	0,470	0,054	0,037	0,105	1,220	2,820	8,6	Среднезасоленный
			мг/экв.	1,00	23,5	4,5	0,60	3,0	25,4			

Таблица
результатов определения коррозионной агрессивности грунтов
по отношению к углеродистой стали

№ п/п	Номер скважины	Глубина отбора проб, м	Потеря в весе г/сутки	Степень коррозионной активности
1	Скв.1	0,3-0,5	3,4	Высокая
2	Скв.3	0,2-0,4	3,6	Высокая

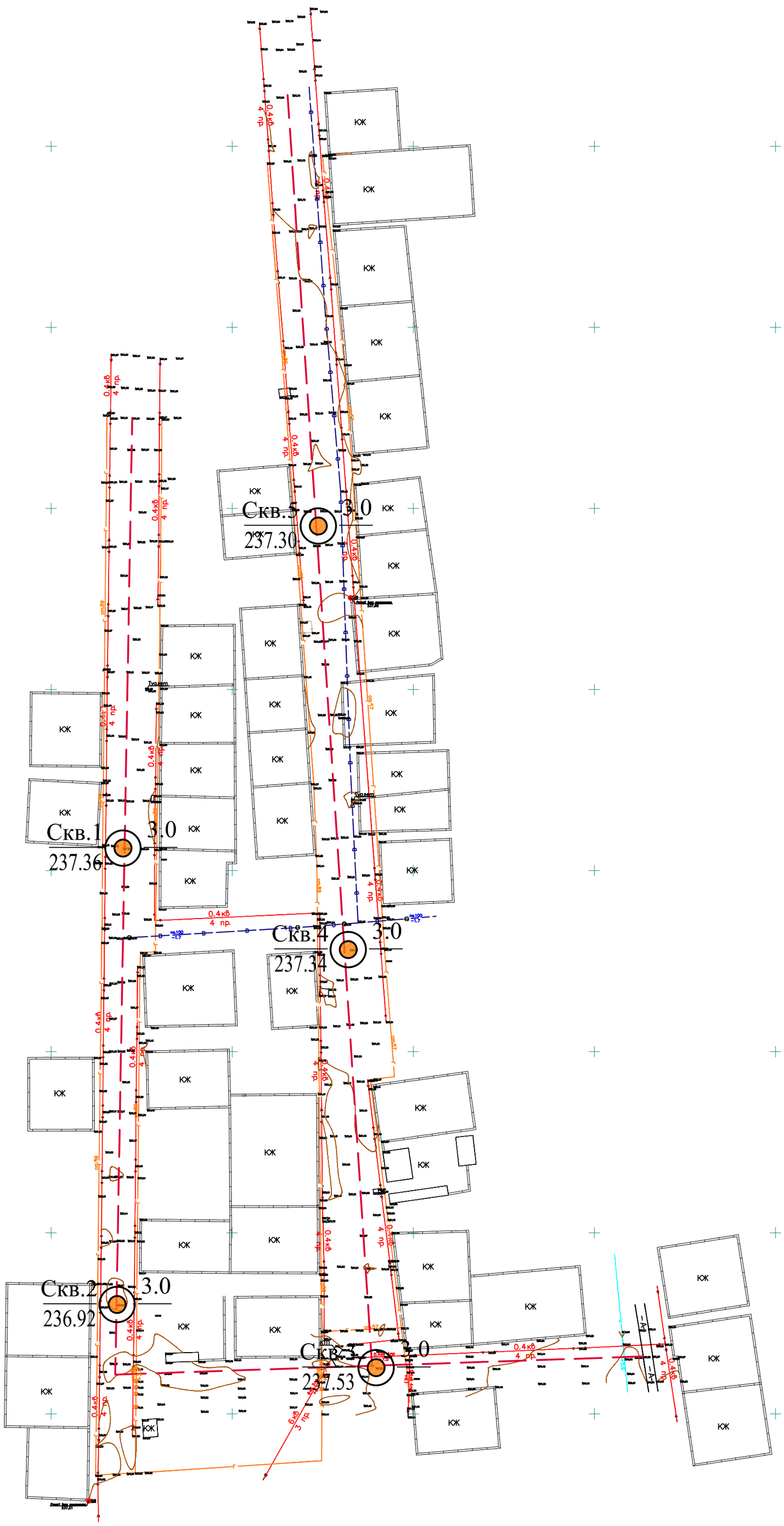
Составил: А.Литвиненко

ПЛАН РАСПОЛОЖЕНИЯ ИГ СКВАЖИН



Строительство автомабильной дороги в пос.Бостан

М 1:1000



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

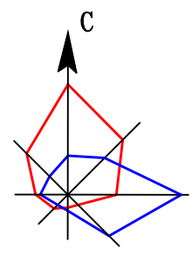
Скв.1 / 237.36 — 3.0 / -

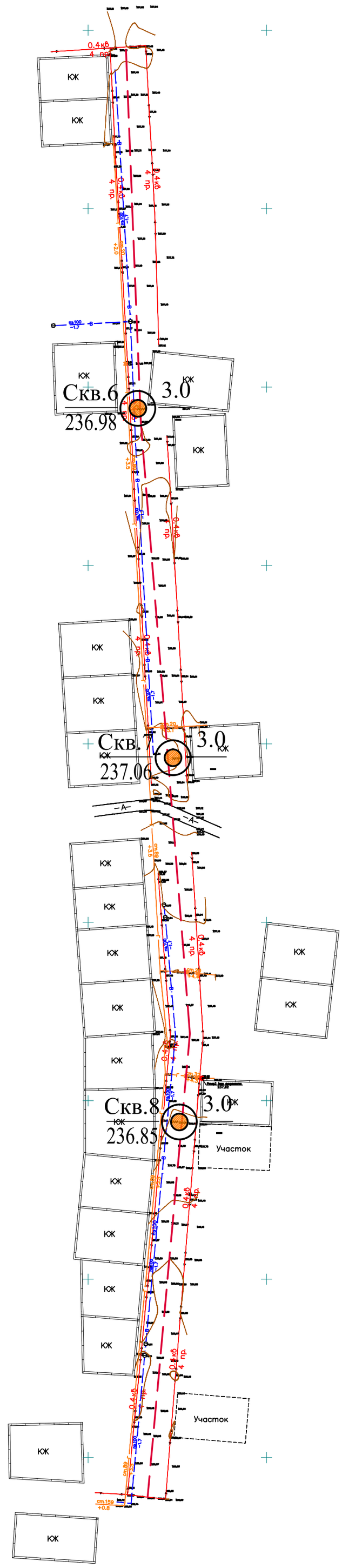
Слева: Номер скважины / Отметка устья,м

Справа: Глубина бурения,м / УГВ, м

ПЛАН РАСПОЛОЖЕНИЯ ИГ СКВАЖИН

Строительство автомабильной дороги в пос.Бостан
М 1:1000





УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Скв.1 / 237.36 — 3.0 / -

Слева: Номер скважины / Отметка устья,м

Справа: Глубина бурения,м / УГВ, м

Геолого-литологические колонки

Скв.1

Дата бурения: 26.04.23г. Отметка устья: 237.36м

номер слоя	глубина залегания от	глубина залегания до	мощность слоя, м.	Геологический возраст	Геолого-литологический разрез	глубина отбора образца, м.	Описание грунтов	УГВ, м
1	0.0	0.7	0.7	Q_4			Суглинок бурый, твердый с прослоями супеси с дресвой до 10%	грунтовые воды не вскрыты
2	0.7	3.0	2.3	N_1s			Известняк от светло-серого до розового, малопрочный с прослоями известняка низкой прочности, в кровле выветрелый	

Скв.2

Дата бурения: 26.04.23г. Отметка устья: 236.92м

номер слоя	глубина залегания от	глубина залегания до	мощность слоя, м.	Геологический возраст	Геолого-литологический разрез	глубина отбора образца, м.	Описание грунтов	УГВ, м
1	0.0	0.8	0.8	Q_4			Суглинок бурый, твердый с прослоями супеси с дресвой до 10%	грунтовые воды не вскрыты
2	0.8	3.0	2.2	N_1s			Известняк от светло-серого до розового, малопрочный с прослоями известняка низкой прочности, в кровле выветрелый	

Скв.3

Дата бурения: 26.04.23г. Отметка устья: 237.53м

номер слоя	глубина залегания от	глубина залегания до	мощность слоя, м.	Геологический возраст	Геолого-литологический разрез	глубина отбора образца, м.	Описание грунтов	УГВ, м
1	0.0	0.8	0.8	Q_4			Суглинок бурый, твердый с прослоями супеси с дресвой до 10%	грунтовые воды не вскрыты
2	0.8	3.0	2.2	N_1s			Известняк от светло-серого до розового, малопрочный с прослоями известняка низкой прочности, в кровле выветрелый	

Скв.4

Дата бурения: 26.04.23г. Отметка устья: 237.36м

номер слоя	глубина залегания от	глубина залегания до	мощность слоя, м.	Геологический возраст	Геолого-литологический разрез	глубина отбора образца, м.	Описание грунтов	УГВ, м
1	0.0	0.7	0.7	Q_4			Суглинок бурый, твердый с прослоями супеси с дресвой до 10%	грунтовые воды не вскрыты
2	0.7	3.0	2.3	N_1s			Известняк от светло-серого до розового, малопрочный с прослоями известняка низкой прочности, в кровле выветрелый	

Составил: А.Литвиненко

Геолого-литологические колонки

Скв.5

Дата бурения: 26.04.23г. Отметка устья: 237.30м

номер слоя	глубина залегания от	глубина залегания до	мощность слоя, м.	Геологический возраст	Геолого-литологический разрез	глубина отбора образца, м.	Описание грунтов	УГВ, м
1	0.0	0.9	0.9	Q_4			Суглинок бурый, твердый с прослоями супеси с дресвой до 10%	грунтовые воды не вскрыты
2	0.9	3.0	2.1	N_1s			Известняк от светло-серого до розового, малопрочный с прослоями известняка низкой прочности, в кровле выветрелый	

Скв.6

Дата бурения: 26.04.23г. Отметка устья: 236.98м

номер слоя	глубина залегания от	глубина залегания до	мощность слоя, м.	Геологический возраст	Геолого-литологический разрез	глубина отбора образца, м.	Описание грунтов	УГВ, м
1	0.0	0.7	0.7	Q_4			Суглинок бурый, твердый с прослоями супеси с дресвой до 10%	грунтовые воды не вскрыты
2	0.7	3.0	2.3	N_1s			Известняк от светло-серого до розового, малопрочный с прослоями известняка низкой прочности, в кровле выветрелый	

Скв.7

Дата бурения: 26.04.23г. Отметка устья: 237.06м

номер слоя	глубина залегания от	глубина залегания до	мощность слоя, м.	Геологический возраст	Геолого-литологический разрез	глубина отбора образца, м.	Описание грунтов	УГВ, м
1	0.0	0.8	0.8	Q_4			Суглинок бурый, твердый с прослоями супеси с дресвой до 10%	грунтовые воды не вскрыты
2	0.8	3.0	2.2	N_1s			Известняк от светло-серого до розового, малопрочный с прослоями известняка низкой прочности, в кровле выветрелый	

Скв.8

Дата бурения: 26.04.23г. Отметка устья: 236.85м

номер слоя	глубина залегания от	глубина залегания до	мощность слоя, м.	Геологический возраст	Геолого-литологический разрез	глубина отбора образца, м.	Описание грунтов	УГВ, м
1	0.0	0.8	0.8	Q_4			Суглинок бурый, твердый с прослоями супеси с дресвой до 10%	грунтовые воды не вскрыты
2	0.8	3.0	2.2	N_1s			Известняк от светло-серого до розового, малопрочный с прослоями известняка низкой прочности, в кровле выветрелый	

Составил: А.Литвиненко

Приложение 6

Результаты определения максимальной плотности при оптимальной влажности

№№ п/п	Номер выработки	Интервал отбора образца, м	Наименование грунта	Плотность грунта при природной влажности, г/см^3	Плотность сухого Грунта, г/см^3	Результаты стандартного уплотнения			Требуемая плотность грунта при к-нте уплотнения 0.95, г/см^3	Коэффициент относительного уплотнения
						Максимальная плотность г/см^3	Оптимальная влажность, %	Максимальная плотность сухого грунта		
1	Скв.3	0,2-0,4	Суглинок	1,70	1,59	1,93	10.8	1,75	1,75	1,10

Составил: Литвиненко А.С.

Результаты определения максимальной плотности при оптимальной влажности

Номер выработки	Интервал отбора м	Оптимальная влажность, %	Максимальная плотность скелета грунта, г/см^3	Плотность скелета грунта, г/см^3	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020
СКВ. 3	0.2-0.4	10.8	1.93	1.75	Суглинок твердый

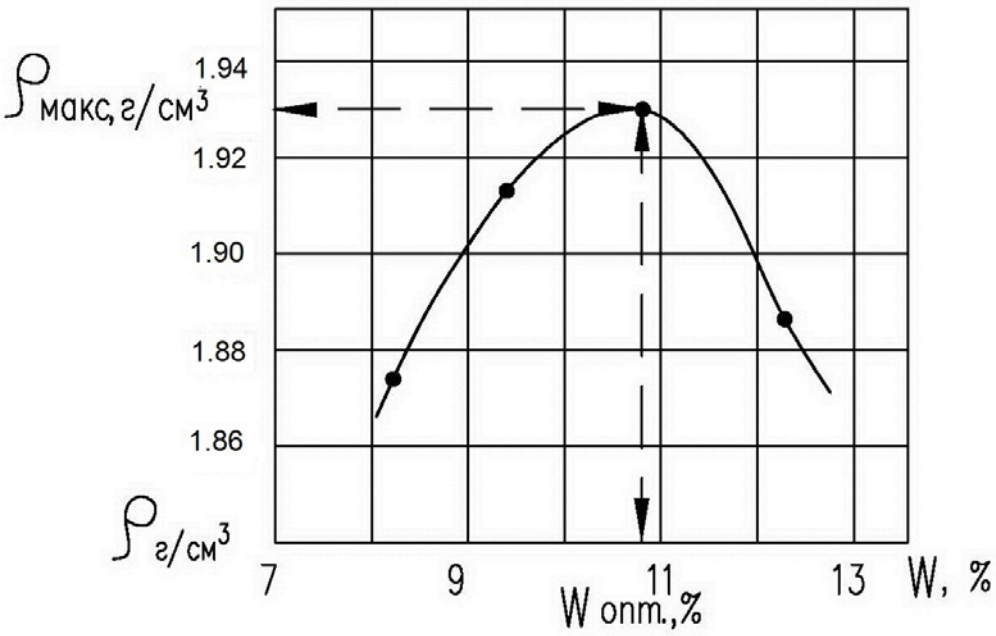



График зависимости плотности скелета грунта от влажности при стандартном уплотнении