

РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

ТОО «ASK PROJECT 1»

Стадия проектирования:

Рабочая документация

## ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

по инженерно-геологическим изысканиям на объекте:

«Строительство люечной переправы на гидрологическом посту  
р.Коксу-а.Мамбет, расположенной по адресу - Алматинская область,  
Коксуский район, аул Мамбет»

Директор



Сеїтжанарова А.А.

г.Актобе, 2021г

## **Содержание**

<i>Введение.....</i>	<i>3</i>
<i>Инженерно-геологическая характеристика района.....</i>	<i>3</i>
<i>Физико-механические свойства грунтов.....</i>	<i>7</i>
<i>Выводы и рекомендации.....</i>	<i>14</i>
<i>Определения терминов.....</i>	<i>16</i>
<i>Список использованной литературы.....</i>	<i>18</i>

## **Приложения**

### **а) текстовые**

<i>Письмо заказчика на производство инженерно-геологических работ (только в одном экземпляре)</i>	
<i>Сводная ведомость физико-механических свойств грунтов (1 лист).....</i>	<i>21</i>
<i>Нормативные и расчетные значения физико-механических характеристик, полученных по лабораторным и фондовым данным.....</i>	<i>22</i>
<i>Ведомость результатов химических анализов водной и соляной вытяжки грунтов..</i>	<i>23</i>

### **б) графические:**

<i>Роза ветров.....</i>	<i>19</i>
<i>Геолого-литологическая колонка скважины № 1 (1 лист).....</i>	<i>20</i>

## ***I. Введение***

***Заказчик:*** Филиал РГП на ПХВ «Казгидромет» по Алматинской области

***Местоположение:*** Алматинская область, Коксуский район, аул Мамбет.

***Номер и период проведения полевых работ:*** №41 от 25 февраля 2021г.

***Согласно письма, на участке изысканий:*** пробурена 1 скважина, глубиной 7,0м.

***Разбивка и привязка выработок:*** Местоположение скважины указано заказчиком на схеме.

*Скважина нанесена на топографическую съёмку масштаба 1:500.*

***Цели и задачи инженерно-геологических изысканий:*** установление инженерно-геологических и гидрогеологических условий, геолого-литологического строения, физико-механических свойств грунтов в пределах сжимаемой толщи.

## ***II. Инженерно-геологическая характеристика.***

*В геоморфологическом отношении участок работ расположен в Алматинской области.*

*Рельеф участка в основном равнинный. Абсолютные отметки поверхности земли колеблются в пределах 400 – 650 м.*

*В геологическом строении принимают участие верхнечетвертичные аллювиальные отложения, представленные суглинками, супесями и песками средней крупности. С поверхности перекрыты почвенно-растительным слоем.*

## ***Климатическая характеристика.***

*По климатическому районированию для строительства – зона IIIВ.*

*Средняя высота снежного покрова из наибольших декадных за зиму покрову (СП РК 2.04-01-2017 табл.3.9) – 22,5см. Продолжительность залегания устойчивого снежного покрова 102 дня.*

*Среднее месячное атмосферное давление на высоте установки барометра за январь – 954,2гПа, атмосферное давление на высоте установки барометра за июль – 939,1гПа.*

*Средняя месячная относительная влажность в 15 ч наиболее холодного месяца – 60%.*

*В геоморфологическом отношении участок работ расположен в Алматинской области. Рельеф участка изысканий сравнительно ровный. Климат территории резко-континентальный. Основные его черты: большие колебания температуры наружного воздуха зимой и летом, днем и ночью, общая сухость воздуха, обилие солнечного света и относительно небольшое количество осадков.*

*Рельеф участка представляет своеобразную, весьма неоднородную в геоморфологическом отношении, сильно приподнятую территорию (абсолютная высота 400–450м). Рельеф осложнён мелкопочными понижениями, разбросанными холмами речными долинами, сухими руслами водотоков, лощинами с выходом на поверхность грунтовых вод, бессточными впадинами, озёрными котловинами, степными дюдцами.*

**Средняя месячная и годовая температура наружного воздуха.**

<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>V</i>	<i>VI</i>	<i>VII</i>	<i>VIII</i>	<i>IX</i>	<i>X</i>	<i>XI</i>	<i>XII</i>	<i>год</i>
-8,5	-6,1	1,2	11,2	16,9	22,1	24,2	22,5	16,7	9,1	1,1	-5,5	8,8

Абсолютная минимальная температура воздуха (-42,0°C);

Температура воздуха наиболее холодных суток, обеспеченностью 0,98 (-31,6°C);

Температура воздуха наиболее холодных суток, обеспеченностью 0,92 (-28,8°C);

Температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 (-29,3°C);

Температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 (-25,3°C);

Температура воздуха обеспеченностью 0,94 (-12,5°C);

Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца - (13,6°C);

Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца - 60%.

Температура воздуха обеспеченностью 0,95 (29,4°C);

Температура воздуха обеспеченностью 0,98 (32,5°C);

Средняя максимальная температура воздуха наиболее тёплого месяца (31,6°C);

Абсолютная максимальная температура воздуха (44,2°C);

Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее тёплого месяца - 29 %;

**Амплитуда колебаний температуры воздуха по месяцам, °C.**

	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>V</i>	<i>VI</i>	<i>VII</i>	<i>VIII</i>	<i>IX</i>	<i>X</i>	<i>XI</i>	<i>XII</i>
<i>средняя</i>	5,2	5,8	6,2	7,1	7	6,7	6,8	7,2	6,9	6,3	5,4	7,3
<i>максимальная</i>	30.1	24.9	22.9	23.1	25.6	25.0	24.1	25.1	25.2	24.3	23.5	25.7

**Даты наступления средних суточных температур воздуха выше и ниже определенных пределов и число дней с температурой, превышающей эти пределы.**

-15°	-10°	-5°	0°	5°	10°	15°	20°
15.II	12.III	24.III	4.IV	15.IV	28.IV	16.V	16.VI
4.I	4.XII	15.XI	30.X	13.X	26.IX	10.IX	19.VIII
322	266	235	208	180	150	116	63

Средняя месячная относительная влажность воздуха в 13 часов наиболее холодного месяца 78%, наиболее жаркого - 35%.

**Дата первого и последнего заморозка и продолжительность безморозного периода.**

Дата заморозка						Продолжительность безморозного периода (дней)		
последнего			первого			средняя	наименьшая	наибольшая
средняя	самая ранняя	самая поздняя	средняя	самая ранняя	самая поздняя			
6.V	12.IV	3.VI	25.IX	7.IX	16.X	141	96	175

Устойчивый снежный покров образуется в конце ноября – начале декабря и держится до середины апреля. К концу зимы максимальная высота снежного покрова достигает 20–30 см. С открытых участков снег сдувается сильными ветрами.

**Средняя декадная высота снежного покрова.**

XI	XII			I			II			III			IV			наибольшая за зиму		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	сред.	min.	max.
2	4	6	9	12	15	17	18	21	22	23	23	23	20	14	6	25	47	12

В период с октября по апрель в среднем бывает 22 дня с метелью, в отдельные годы – до 50 дней. Обычная продолжительность метелей 8–9 часов.

**Промерзание почвы.**

XI	XII	I	II	III	Промерзание, см		
					среднее	максимум	минимум
19	35	50	48	50	55	150	31

Суровые морозы и незначительный снежный покров обуславливают глубокое, до 1,5 м, промерзание почвы.

**Число дней с гололедом.**

	X	XI	XII	I	II	III	IV	год
среднее	0.5	1.3	2.6	1.4	1.9	1.2	0.1	10
наибольшее	3.0	7.0	11.0	5.0	7.0	4.0	1.0	21.0

В зависимости от характера погоды в холодный период года (X-IV) число дней с гололедом колеблется по годам от 0 до 21, составляя в среднем 10 дней в году. Территория относится к IV гололедному району. Толщина стенки гололеда – 25мм.

**Среднемесячное и среднегодовое количество осадков (мм по многолетним данным.**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
12	10	13	17	27	30	33	26	23	22	21	18	252

Количество осадков за апрель-октябрь – 192 мм;

Количество осадков за ноябрь-март – 87 мм;

**Наибольшие скорости ветра (м/сек) различной вероятности.**

Скорость ветра (м/сек.), возможная			
один раз в год	один раз в 5 лет	один раз в 10 лет	один раз в 20 лет
25	28	30	32

**Среднее число дней с сильным ветром (>15 м/сек.)**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
5,0	5,5	6,6	4,5	5,6	4,5	4,0	3,5	3,6	4,3	3,7	5,4	56

**Число дней с сильной бурей.**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
-	-	0,1	1,5	3,2	3,2	2,3	2,0	1,5	1,1	0,1	-	15,0

**Повторяемость направлений ветра (числитель) %, средняя скорость ветра по направлениям (знаменатель) м/сек, повторяемость штелей%, максимальная и минимальная скорость ветра м/сек.**

ЯНВАРЬ								штиль	Максимальная из средних скоростей по румбам за январь
С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ		
2	10	17	23	17	16	8	7	2,3	6,1
4	5,5	5	5,2	6	7,4	6,0	5,4		

**Продолжение**

ИЮЛЬ								штиль	Максимальная из средних скоростей по румбам за июль
С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ		
12,0	16,0	10,0	8,0	7,0	8,0	14,0	25,0	19	2,6
4,6	4,0	3,5	4,0	4,1	5,8	5,9	5,6		

*Преобладающее направление ветра за декабрь–февраль – Ю;*

*Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь – 6,1 м/сек; Средняя скорость ветра за период со средней температурой воздуха равной или меньшей 8°C–4,3 м/сут*

*Преобладающее направление ветра за июль–август – СЗ;*

*Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль – 2,6 м/сек;*

*Грунтовые воды в период изысканий (февраль 2021 года) на глубине 7,0 метров не были обнаружены. Так как грунтовые воды влияния на фундамент оказывать не будут, химический анализ воды не приводится.*

*Качественный прогноз потенциальной подтопляемости. Массовое строительство зданий и сооружений и их дальнейшая эксплуатация приводят к резкому нарушению сложившегося динамического равновесия между приходом и расходом влаги на застраиваемых территориях и при соответствующих гидрогеологических и инженерно–геологических условиях формируют процесс подтопления. Основными факторами, способствующими возникновению процессов подтопления при эксплуатации зданий и сооружений, являются:*

- инfiltrация утечек хозяйственно–бытовых вод из подземных коммуникаций;*
- полив зеленых насаждений;*
- инfiltrация вод поверхностного стока;*
- нарушение условий подземного стока.*

*Подтопление застроенных территорий ведет к водонасыщению грунтов оснований, ухудшению их прочностных и деформационных характеристик, изменению напряженного состояния сжимаемой толщи основания.*

*Водонасыщение грунтов может привести к дополнительным деформациям оснований и, как следствие, к нарушению эксплуатации зданий.*

*Учитывая природные условия и техногенные факторы, исследуемая территория потенциально подтопляемая. По условиям потенциальной подтопляемости отнесена к ГУ типу. Скорость подъема уровня грунтовых вод за первые 10 лет 0,1 м в год.*

*Сейсмичность участка. Фоновая сейсмичность района строительства составляет не более 5 баллов. Участок работ сложен грунтами II категории по сейсмическим свойствам (СП РК 2.03–30–2017). Общая сейсмичность площадки строительства не более 5 баллов.*

### **III. Физико–механические свойства грунтов.**

*По геолого–генетическим признакам и инженерно–геологическим свойствам в пределах исследуемой территории выделено 5 инженерно– геологических элемента (ИГЭ).*

*ИГЭ №1. Почвенно–растительный слой песчанистый, коричневый, твердый. Мощность слоя 0,1 м. Плотность грунта – 1,81г/см<sup>3</sup>. Слой частично подлежит рекультивации.*

*ИГЭ №2. Суглинки лёгкие песчанистые, светло–коричневого цвета, твердые, известковистые, с линзами и прослоями супесей. Мощность слоя 0,2 м.*

Физико-механические свойства грунтов приведены согласно лабораторных и фондовых данных в таблице № 1.

Таблица № 1

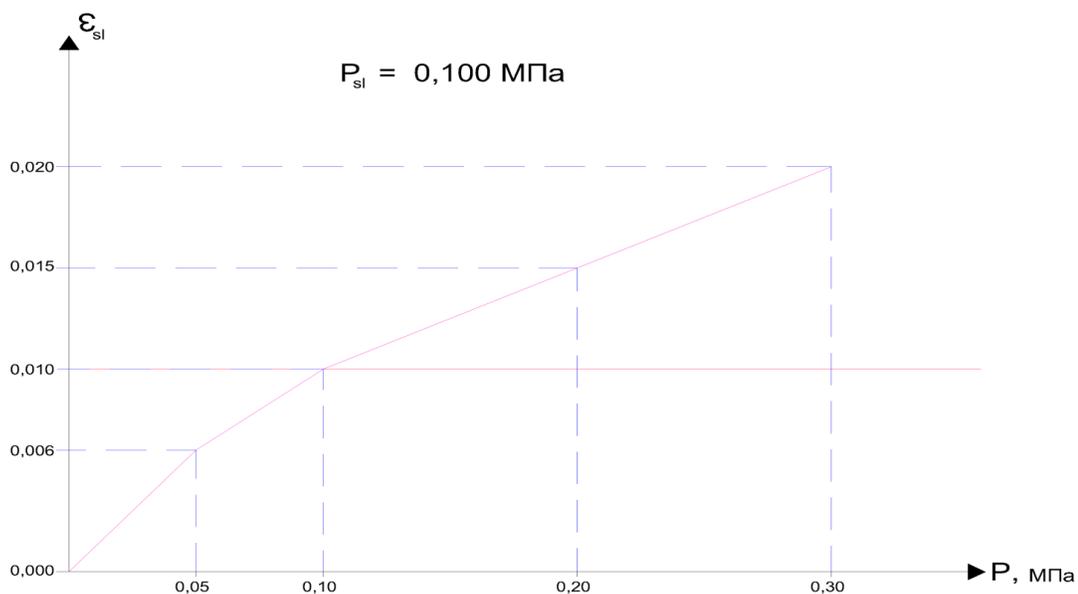
№ п/п	Характеристика	ед-цы измер	средняя	расчетная	
				$\alpha=0,85$	$\alpha=0,95$
1	2	3	4	5	6
1	Граница текучести	%	27		
2	Граница раскатывания	%	16		
3	Число пластичности	%	11		
4	Природная влажность	%	9		
5	Показатель текучести	д.ед.	0,30		
6	Плотность грунта	д.ед.	<0		
7	Плотность сухого грунта	г/см <sup>3</sup>	1,63	1,61	1,60
8	Коэффициент пористости	г/см <sup>3</sup>	1,49		
9	Коэффициент водонасыщения		0,816		
10	Удельное сцепление, естественное состояние	кПа	68	65	64
11	Удельное сцепление, водонасыщенное состояние	кПа	29	27	26
12	Угол внутреннего трения, естественное состояние	град.	27	27	26
13	Угол внутреннего трения, водонасыщ. состояние	град.	19	19	18
14	Коэффициент сжимаемости в интервале 0,1-0,3 нагрузок естественное состояние		0,07		
15	Коэффициент сжимаемости в интервале 0,1-0,3 нагрузок водонасыщенное состояние		0,15		
16	Модуль деформации в интервале 0,1-0,3 нагрузок естественное состояние	МПа	16,2		
17	Модуль деформации в интервале 0,1-0,3 нагрузок водонасыщенное состояние	МПа	7,7		
18	Коэффициент фильтрации	м/сут	0,147		

(R0)- (Расчётное сопротивление (приведено согласно СН РК 5.01-01-2013 приложение 3 таблица 4) составляет для просадочных суглинков составляет 400 КПа.  
Коэффициент изменчивости сжимаемости 1,85.

**ИГЭ №3.** Супеси песчанистые, светло-коричневые, твёрдые, известковистые, с прослоями песков мелких, мощностью до 10 см. Мощность 0,4м.

Таблица и осреднённый график зависимости величины относительной просадочности от давления (ИГЭ № 2 - четвертичные суглинки).

Глубина, м	Относительная просадочность при нагрузках				Коэффициент пористости, e	Плотность частиц грунта, P <sub>S</sub>	Плотность сухого грунта, P <sub>d</sub>
	0,05	0,1	0,2	0,3			
сумма	0,047	0,082	0,122	0,163	6,020	21,65	12,40
n	8	8	8	8	8	8	8
среднее	0,006	0,010	0,015	0,020	0,752	2,71	1,55



Напряжение от собственного веса грунта =  $(1 + 0,9 \times e : P_d) \times P_d \times H = (1 + 0,9 \times 0,752 : 2,71) \times 1,55 \times 0,09 = 0,017$  МПа

Начальное просадочное давление больше напряжения от собственного веса грунта, следовательно, тип грунтовых условий по просадочности - I (первый).

Составила:

Мухамедьярова К.А.

Физико-механические свойства грунтов приведены согласно лабораторных и фондовых данных в таблице № 2.

Таблица № 2

№ п/п	Характеристика	ед-цы измер	средняя	расчетная	
				$\alpha=0,85$	$\alpha=0,95$
1	2	3	4	5	6
1	Граница текучести	%	19		
2	Граница раскатывания	%	14		
3	Число пластичности	%	5		
4	Природная влажность	%	5		
5	Показатель текучести	д.ед.	<0		
6	Плотность грунта	г/см <sup>3</sup>	1,75	1,73	1,71
7	Плотность сухого грунта	г/см <sup>3</sup>	1,6		
8	Кoeffициент пористости		0,601		
9	Кoeffициент водонасыщения	д.ед.	0,22		
10	Удельное сцепление, естественное состояние	кПа	38	35	32
11	Удельное сцепление, водонасыщенное состояние	кПа	16	13	11
12	Угол внутреннего трения, естеств. состояние	град	28,5	2,8,5	27,6
13	Угол внутреннего трения, водонасыщ. состояние	град	21	21	20,2
14	Кoeffициент сжимаемости в интервале 0,1-0,3 нагрузок естественное состояние		0,065		
15	Кoeffициент сжимаемости в интервале 0,1-0,3 нагрузок естественное состояние		0,165		
16	Модуль деформации в интервале 0,1-0,3 нагрузок естественное состояние	МПа	17,2		
17	Модуль деформации в интервале 0,1-0,3 нагрузок водонасыщенное состояние	МПа	7,1		
18	Кoeffициент фильтрации	м/сут	0,62		

(R0)- (Расчётное сопротивление (приведено согласно СН РК 5.01-01-2013 приложение 3 таблица 4) составляет для просадочных супесей 300 КПа. Кoeffициент изменчивости сжимаемости 2,43.

**ИГЭ №4.** Суглинки легкие песчанистые, коричневого цвета, твёрдые, известковистые, с прослоями песков супесей. Мощность 1,1м.

Физико-механические свойства грунтов приведены согласно лабораторных и фондовых данных в таблице № 3.

Таблица № 3

№ п/п	Характеристика	ед-цы измер	средняя	расчётная	
				$\alpha=0,85$	$\alpha=0,95$
1	2	3	4	5	6
1	Граница текучести	%	25		
2	Граница раскатывания	%	15		
3	Число пластичности	%	11		
4	Природная влажность	%	9		
5	Показатель текучести	д.ед.	0,30		
6	Плотность грунта	д.ед.	1,60	1,62	1,65
7	Плотность сухого грунта	г/см <sup>3</sup>	1,58		
8	Коэффициент пористости	г/см <sup>3</sup>	0,595		
9	Коэффициент водонасыщения		0,798		
10	Удельное сцепление, естественное состояние	кПа	65	63	61
11	Удельное сцепление, водонасыщенное состояние	кПа	30	26	25
12	Угол внутреннего трения, естественное состояние	град.	27	27	26
13	Угол внутреннего трения, водонасыщ. состояние	град.	19	19	18
14	Коэффициент сжимаемости в интервале 0,1-0,3 нагрузок естественное состояние		0,07		
15	Коэффициент сжимаемости в интервале 0,1-0,3 нагрузок водонасыщенное состояние		0,15		
16	Модуль деформации в интервале 0,1-0,3 нагрузок естественное состояние	МПа	16,2		
17	Модуль деформации в интервале 0,1-0,3 нагрузок водонасыщенное состояние	МПа	7,7		
18	Коэффициент фильтрации	м/сут	0,147		

( $R_0$ )– (Расчётное сопротивление (приведено согласно СН РК 5.01-01-2013 приложение 3 таблица 4) составляет для просадочных суглинков 400 КПа.

Коэффициент изменчивости сжимаемости 1,85.

**ИГЭ №5.** Супеси песчанистые, коричневые, твёрдые, известковистые, с прослоями песков мелких, влажные. Мощность 5,2м.

Физико-механические свойства грунтов приведены согласно лабораторных и фондовых данных в таблице № 4.

Таблица № 4

№ п/п	Характеристика	ед-цы измер	средняя	расчетная	
				$\alpha=0,85$	$\alpha=0,95$
1	2	3	4	5	6
1	Граница текучести	%	18		
2	Граница раскатывания	%	15		
3	Число пластичности	%	5		
4	Природная влажность	%	6		
5	Показатель текучести	д.ед.	<0		
6	Плотность грунта	г/см <sup>3</sup>	1,70	1,73	1,74
7	Плотность сухого грунта	г/см <sup>3</sup>	1,6		
8	Коэффициент пористости		0,603		
9	Коэффициент водонасыщения	д.ед.	0,18		
10	Удельное сцепление, естественное состояние	кПа	39	35	32
11	Удельное сцепление, водонасыщенное состояние	кПа	16	13	11
12	Угол внутреннего трения, естеств. состояние	град	25,5	25,5	24,8
13	Угол внутреннего трения, водонасыщ. состояние	град	18	18	17,8
14	Коэффициент сжимаемости в интервале 0,1-0,3 нагрузок естественное состояние		0,065		
15	Коэффициент сжимаемости в интервале 0,1-0,3 нагрузок естественное состояние		0,165		
16	Модуль деформации в интервале 0,1-0,3 нагрузок естественное состояние	МПа	17,2		
17	Модуль деформации в интервале 0,1-0,3 нагрузок водонасыщенное состояние	МПа	7,1		
18	Коэффициент фильтрации	м/сут	0,62		

( $R_0$ ) – (Расчётное сопротивление (приведено согласно СН РК 5.01-01-2013 приложение 3 таблица 4) составляет для просадочных супесей 300 кПа. Коэффициент изменчивости сжимаемости 2,43.

### **Просадочные свойства суглинков и супесей.**

Согласно лабораторных и фондовых данных, суглинки и супеси при замачивании проявляют просадочные свойства. Начальное просадочное давление, снятое с графика (рис.2), составляет 0,140 МПа. Для определения типа грунтовых условий по просадочности выполнен расчёт напряжения от собственного веса грунта с учётом его водонасыщения при степени влажности 0,9.

Напряжение от собственного веса грунта составляет 0,071 МПа.

Начальное просадочное давление больше напряжения от собственного веса грунта, следовательно, тип грунтовых условий по просадочности – первый.

Мощность просадочной толщи 3,5м. Нижняя граница просадочных супесей совпадает с кровлей песков средней крупности, средней плотности, маловлажных.

При проектировании на просадочных грунтах, необходимо предусмотреть защитные мероприятия, рекомендованные СН РК 5.01-01-2013, а также учитывать коррозионные свойства грунтов.

Коррозионная активность грунтов к углеродистой стали на глубине от 0 до 1,0 м «высокая». Удельное электрическое сопротивление грунтов 2,5 Ом/м.

Коррозионная активность грунтов по отношению к свинцовой оболочке кабеля «высокая» (содержание рН 7,09; NO<sub>3</sub>=не одн; органические вещества 0,049 %)

Коррозионная активность грунтов к алюминиевой оболочке кабеля «высокая», содержание хлор-ионов 0,302 %; рН 7,04.

Агрессивность грунтов к бетону до глубины 1,0 м:

а) по содержанию сульфатов (1735 мг/кг) грунты сильноагрессивные к бетонам на портландцементе по ГОСТ 10178-85; неагрессивные к бетонам на шлакопортландцементе по ГОСТ 10178-76 и к бетонам на сульфатостойких цементах по ГОСТ 22266-2013.

б) по содержанию хлоридов (3025 мг/кг) грунты среднеагрессивные ко всем маркам бетона по ГОСТ 10178-85 и ГОСТ 22266-2013.

Засоленность грунтов: грунты до глубины 1,0м по содержанию легкорастворимых солей слабозасоленные (0,940 %). Тип засоления сульфатно- хлоридный.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов по метеостанции Нурсултан составляет для суглинков 65 см.

#### **IV. Выводы и рекомендации**

*В геоморфологическом отношении участок работ расположен в Алматинской области, Коксуском районе, ауле Мамбет, река Коксу.*

*В геологическом строении принимают участие верхнечетвертичные аллювиальные отложения, представленные суглинками, супесями и песками средней крупности.*

*Грунтовые воды в период изысканий (январь 2021 года) на глубине 7,0м не обнаружены.*

*По геолого-генетическим признакам и инженерно-геологическим свойствам в пределах описываемой территории выделено 5 инженерно-геологических элемента (ИГЭ). Тип грунтовых условий по просадочности 1 (первый). При проектировании на просадочных грунтах необходимо предусмотреть защитные мероприятия, рекомендованные СН РК 5.01-01-2013 для просадочных грунтов.*

*Коррозионная активность грунтов к углеродистой стали, к свинцовым и алюминиевым оболочкам кабеля «высокая».*

*По содержанию сульфатов грунты сильноагрессивные к бетонам на портландцементе по ГОСТ 10178-85; неагрессивные к бетонам на шлакопортландцементе по ГОСТ 10178-85 и к бетонам на сульфатостойких цементах по ГОСТ 22266-2013. По содержанию хлоридов грунты среднеагрессивные ко всем маркам бетона по ГОСТ 10178-85 и ГОСТ 22266-2013.*

*Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов составляет для суглинков 65 см.*

*Максимальная глубина проникания нулевой изотермы 73 см.*

*Общая сейсмичность площадки строительства не более 5 баллов.*

*По содержанию легко и среднерастворимых солей грунты слабосоленные. Тип засоления сульфатно-хлоридный.*

*Строительные группы грунтов по СН РК 8.02-05-2002 приведены в таблице № 5*

*Таблица № 5*

№ ИГЭ	Виды грунта	№ п/п в СН РК 8.02-05 2002 табл. 1-1	Группа разработки	
			ручная	Одноковшовым экскаватором
1	2	3	4	5
1	Почвенно-растительный Слой песчанистый	9а	1	1
2	Суглинки лёгкие песчанистые	35в	2	2
3	Супеси песчанистые	29в	1	2
4	Суглинки лёгкие песчанистые	25в	1	1
5	Супеси песчанистые	21в	2	1

*В результате выполненного на участке работ комплекса геотехнических изысканий установлено, что геологическое строение, геолого-литологический разрез, геотехнические прочностные свойства грунтов основания фундаментов и гидрогеологические особенности площадки ограниченно благоприятны для строительства при условии выполнения рекомендованных мероприятий.*

*Суглинки и супеси обладают достаточной несущей способностью для строительства проектируемых сооружений.*

*Осложняющими факторами для проектирования и строительства являются просадочные свойства суглинков и супесей, сильная сульфатная агрессивность грунтов к бетонам нормальной проницаемости (марка) на портландцементе.*

*Геолого-литологический разрез площадки выдержан по простиранию и строению. На участке работ естественным основанием фундаментов (до глубины 3,5м) проектируемых сооружений являются суглинки и супеси с 1 (первым) типом грунтовых условий по просадочности, твёрдой консистенции, обладающие высокой коррозионной активностью к углеродистой стали, сильной сульфатной и средней хлоридной агрессивностью к бетонам и железобетонным конструкциям, слабой степенью засоления.*

***При проектировании рекомендуется предусмотреть следующие защитные мероприятия:***

- так как с поверхности залегают просадочные грунты, необходимо предусмотреть защиту открытых котлованов от замачивания и защитные мероприятия, рекомендованные СН РК 5.01-01-2013 для грунтов с 1 (первым) типом грунтовых условий по просадочности, в том случае, если эти грунты будут залежать в основании фундаментов;*
- антикоррозионную защиту подземных конструкций из стали, свинцовых и алюминиевых оболочек кабеля от агрессивного воздействия грунтов;*
- применение бетонов нормальной проницаемости (марка) на сульфатостойком цементе;*
- при проектировании фундаментов зданий и сооружений необходимо учитывать нормативную глубину промерзания грунтов.*

## **V. Определение терминов**

*В настоящем отчёте применяются следующие термины:*

**Влажность грунта** – отношение массы воды в объёме грунта к массе этого грунта, высушенной до постоянной массы.

**Влажность на границе текучести** – влажность грунта, при которой грунт находится на границе между пластичным и текучим состояниями.

**Влажность на границе раскатывания** – влажность грунта, при которой грунт находится на границе между твёрдым и пластичным состояниями.

**Число пластичности** – разность влажностей, соответствующая двум состояниям грунта: на границе текучести и на границе раскатывания.

**Показатель текучести** – отношение разности влажностей, соответствующее двум состояниям грунта: естественному и на границе раскатывания к числу пластичности.

**Плотность грунта** – масса единицы объёма грунта.

**Плотность сухого грунта** – отношение массы грунта, за вычетом массы воды и льда в его порах, к его первоначальному объёму.

**Плотность частиц грунта** – масса единицы объёма твёрдых (скелетных) частиц грунта.

**Коэффициент водонасыщения** – степень заполнения объёма пор водой.

**Водонасыщенное состояние грунта** – состояние грунта при практически полном заполнении пор грунта водой.

**Гранулометрический (зерновой) состав грунта** – количественное содержание в грунте твёрдых частиц того или иного размера.

**Коэффициент фильтрации грунта** – скорость фильтрации воды в грунте при градиенте напора, равном единице.

**Сопротивление грунта срезу** – характеристика прочности грунта, определяемая значением касательного напряжения, при котором происходит разрушение (срез).

**Коэффициент сжимаемости** – отношение относительной вертикальной деформации (изменения коэффициента пористости) к давлению, вызвавшему эту деформацию.

**Угол внутреннего трения** – параметр прямой зависимости сопротивления грунта срезу от вертикального давления, определяемый как угол наклона этой прямой к оси абсцисс.

**Удельное сцепление грунта** – параметр прямой зависимости сопротивления грунта срезу от вертикального давления, определяемый как отрезок, отсекаемый этой прямой на оси ординат.

**Модуль деформации** – коэффициент пропорциональности линейной связи между приращениями давления на образец и его деформацией.

**Доверительная вероятность** – под доверительной вероятностью понимается вероятность того, что истинное среднее значение характеристики не выйдет за пределы нижней (или верхней) границы одностороннего доверительного интервала.

**Расчётные значения характеристик грунта  $c, \varphi, \rho$  для расчётов по несущей способности** обозначаются  $c, \varphi, \rho$  и приводятся при доверительной вероятности  $\alpha=0,95$ .

**Расчётные значения характеристик грунта  $c, \varphi, \rho$  для расчётов по деформациям**

обозначаются  $c_z$ ,  $\phi$ ,  $\rho_0$  и приводятся при доверительной вероятности  $\alpha=0,85$ .

**Грунт набухающий** – грунт, который при замачивании водой или другой жидкостью увеличивается в объёме и имеет относительную деформацию набухания (в условиях свободного набухания)  $\varepsilon_{sw} \geq 0,04$

**Грунт просадочный** – грунт, который под действием внешней нагрузки и собственного веса или только от собственного веса при замачивании водой или другой жидкостью претерпевает вертикальную деформацию (просадку) и имеет относительную деформацию просадки  $\varepsilon_{sl} \geq 0,01$ .

**Относительная деформация набухания без нагрузки** – отношение увеличения высоты образца грунта после свободного набухания в условиях невозможности бокового расширения к начальной высоте образца природной влажности.

**Относительная деформация просадочности** – отношение разности высот образцов, соответственно, природной влажности и после его полного водонасыщения при определённом давлении к высоте образца природной влажности.

**Степень засоленности** – характеристика, определяющая количество водно-растворимых солей в грунте.

## *VI. Список использованной литературы.*

### *а) Нормативная и специальная литература*

- 1. МС ГОСТ 12248-2010 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости.*
- 2. МС ГОСТ 20522-2012 Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний.*
- 3. МС ГОСТ 30416- 2012 Грунты. Общие положения.*
- 4. ГОСТ 9.602-2016 Единая система защиты от коррозии и старения. Подземные сооружения.*
- 5. СТ РК 25100-2011 Грунты. Классификация.*
- 6. ГОСТ 21.302-2013 Условные графические обозначения в документации по инженерно- геологическим изысканиям.*
- 7. ГОСТ 23161-2012 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик просадочности*
- 8. СТ РК 1290-2004 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.*
- 9. СТ РК 1273-2004 Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава.*
- 10. ГОСТ 12071-2000 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.*
- 11. СНиП 11-02-96 Инженерные изыскания для строительства.*
- 12. СНиП РК 2.01-19-2004 Защита строительных конструкции от коррозии*
- 13. СП РК 2.03-30-2017 Строительство в сейсмических районах.*
- 14. СН РК 8.02-05-2002 Сборники сметных норм и расценок на строительные работы. Сборник 1. Земляные работы.*
- 15. СП РК 2.04-01-2017 Строительная климатология.*
- 16. СН РК 2.04-21-2004\* Энергопотребление и тепловая защита гражданских зданий.*
- 17. СНиП 2.01.07-85\* Нагрузки и воздействия.*
- 18. Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01- 83 ).*

РОЗА ВЕТРОВ  
п м/станции Алматы  
(январь)

СЗ

10

СЗ<sub>7</sub>

С

3,7

5,4

5,5

2

3 8

6,0

5,0

17 В

5,2

7,4

6,3

16 ЮЗ

17 Ю

(июль)

23 ЮВ

СЗ

25

С

12

СВ

16

4,6

4,0

5,6

3,5

10 В

3 14

5,9

4,0

5,8

4,3

8

ЮВ

8

ЮЗ

7

Ю



направление ветра 1см=2%



скорость ветра: 1см=2м/сек



СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ

Объект: ««Строительство люлечной переправы на гидрологическом посту р.Коксу-а.Мамбет, расположенной по адресу – Алматинская область, Коксуский район, аул Мамбет»»

Лабораторный №	Скважина №	Глубина отбора, м	Гранулометрический состав, % Размер фракций, мм													Угол откоса, °	Объемно-насып вес			Коэффициент фильтрации Кф, м/сут	пластичность, %			Природная влажность W, %	Показатель текучести	плотность, %			пористости, e	Коэффициент водонасыщения Sr	свободное набухание		деформационные свойства								прочностные свойства			Угол вытравленного тления Ф	Удельные значения С, кПа	Удельные электрические сопротивления грунта	Наименование грунта
			Пески							Глины							Водонасыщенный	В рыхлом состоянии	В плотном состоянии		Граница текучести, W <sub>L</sub>	Граница раскатывания, W <sub>p</sub>	Число пластичности, I <sub>p</sub>			Грунта, P	Сухого грунта, P <sub>d</sub>	Частиц грунта P <sub>c</sub>			Относительное набухание Es <sub>0</sub>	Влажность набухания W <sub>n</sub> , %	Коэффициент сжатия в интервале нагрузок 0,1-0,3	Модуль деформации в интервале нагрузок 0,1-0,3 МПа, гед.Мод	Относительная просадочность (набухание) при нагрузках, Es <sub>i</sub>				Сдвигающие усилия, τ ккс/см <sup>2</sup> при нормальном напряжении, σ, Мпа			естеств.в.сост. водонас.сост.					
			10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,10	0,10-0,05	<0,05	2-0,25	0,25-0,05	<0,05	0,05																				0,1	0,2	0,3	0,1	0,2	0,3							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45			
		0,1										12	37	51							22	11	11	8	-0,27	1,65	1,53	2,71	0,774	0,28			0,06	15,8	0,007	0,010	0,014	0,016	1,20	1,76	2,32	19	27			Почвенно-растительный слой.	
		0,3										20	45	35					0,147	20	15	5	7	-0,30	1,63	1,49	2,70	0,665	0,816			0,11	8,6			0,007	0,010	0,014	0,016	0,60	0,96	1,32	29	67			Суглинки легкие песчаные
		0,7	1	4	11	26	42	13	1	2					35	32	1,47	1,66	0,62	19	14	5	5	-0,25	1,75	1,6	2,5	0,601	0,22			0,065	17,2							28,5	38			Суглинки песчаные, светло-коричневые			
		1,8	1	4	11	27	38	13	1	4					35	32	1,46	1,65	0,147	25	15	11	9	-0,30	1,6	1,58	2,0	0,595	0,798			0,07	16,2							27	27			Суглинки легкие песчаные, с прослоями песков.			
		6,0	1	4	11	33	31	8	0	6					36	31	1,50	1,68	0,62	18	15	5	6	-0,27	1,7	1,6	2,1	0,603	0,18			0,065	17,2							25,5	39			Суглинки песчаные			

Исполнила:

Мухамедьярова К.А.

**Нормативные и расчетные значения физико-механических характеристик,  
полученных по лабораторным и фондовым данным**

№	Наименование грунта	Консистенция	Коэффициент пористости	Плотность грунта г/см <sup>3</sup>			Удельное сцепление, кПа						Угол внутреннего трения, град.			Модуль деформации, мПа	Расчетное сопротивление, R <sub>c</sub>	
				<i>ρ<sub>n</sub></i>	<i>ρ<sub>II</sub></i>	<i>ρ<sub>I</sub></i>	<u>естественное</u> состояние водонасыщ. состояние			<u>естественное</u> состояние водонасыщ. состояние			<i>φ<sub>n</sub></i>	<i>φ<sub>II</sub></i>	<i>φ<sub>I</sub></i>			
1	Почвенно-растительный слой песчанистый, коричневый, твердый			1,81	Слой частично подлежит рекультивации													
2	Суглинки лёгкие песчанистые, светло-коричневого цвета, твёрдые, известковистые, с линзами прослоями супесей, сухие.	<0	0,678	1,75	1,67	1,61	64	62	60	30	28	26	14	7	400			
							28	23	20	19	14	10						
3	Супеси песчанистые, светло-коричневые, твёрдые, известковистые, с прослоями песков мелких, мощностью до 10 см., сухие.	<0	0,647	1,73	1,71	1,69	39	34	31	29	28	27	17	7	300			
							16	14	12	19	19	18						
4	Суглинки легкие, песчанистые, коричневого цвета, твердые, известковистые, с прослоями супесей, сухие.	<0	0,635	1,7	1,65	1,69	37	35	31	28	25	21	15	7	280			
							16	14	12	19	19	18						
5	Супеси песчанистые, коричневые, твердые, известковистые, с прослоями песков мелких, влажные.	<0	0,635	1,7	1,65	1,69	37	35	31	28	25	21	11	7	250			
							37	35	31	28	25	21						

## Результаты химического анализа водной и соляной вытяжки грунта

Название объекта: ««Строительство люточной переправы на гидрологическом посту р.Коксу-а.Мамбет, расположенной по адресу – Алматинская область, Коксуский район, аул Мамбет»»

Результаты испытаний:

Лабораторный №	№ выработки	Глубина отбора, м	Единицы измерения	ГОСТ 26423-85, ГОСТ 26428-85, ГОСТ 4013-82 п.3.3													
				катионы			анионы					рН	Суммарное содержание легкорастворимых солей, % от массы воздушно-сухого грунта	Гипс CaSo4+2ho3. %	Органические вещества (гумус), %	Cl- SO4 2-	Тип засоленности по ГОСТ 21500-2011
				Na+K	Ca2+	Mg2+	HCO3+	SO4 2	Cl	CO 3	NO 3 -						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	C-1	0,0-1,0	%	0,046	0,080	0,080	0,016	0,174	0,259	н/обн.	н/обн.	7,07	0,697	-	0,049	1,95	Сульфато-хлоридное Среднезасоленные
			Mг-экв	2,00	3,99	6,58	1,90	3,62	7,05				0,940				

Составила:



Мухамедьярова К.А.