БЮРО
ИНЖЕНЕРНОГО
ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Рабочий проект

«Строительство ограждения в архитектурном стиле средневековья Национального парка под открытым небом на основе археологических раскопок древнего городища Бозок» в городе Нур-Султан, район «Есиль», севернее жилого массива «Ильинка»

ТОМ I.
Отчет об инженерно-геологических изысканиях

010000, Казахстан, Астана,
район Есиль, пр-т Кабанбай Батыр 11/4,
Бизнес-Центр «BÜROHAUS»
Email:info@bureaude.com
Тел:8(7172)57 00 99

Нур-Султан 2021 г.

БЮРО
ИНЖЕНЕРНОГО
ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Заказ – № _____

Рабочий проект

«Строительство ограждения в архитектурном стиле средневековья Национального парка под открытым небом на основе археологических раскопок древнего городища Бозок» в городе Нур-Султан, район «Есиль», севернее жилого массива «Ильинка»

ТОМ I.
Отчет об инженерно-геологических изысканиях

Генеральный директор Гузырь Р. А.

ГИП Ипатов Н.С.

Заказчик: РГКП "Государственный историко-культурный музей-заповедник "Бозок" Министерства культуры и спорта Республики Казахстан

010000, Казахстан, Астана,
район Есиль, пр-т Кабанбай Батыр 11/4,
Бизнес-Центр «BÜROHAUS»
Email:info@bureaude.com
Тел:8(7172)57 00 99

Нур-Султан 2021 г.

Содержание

№		стр.
	ВВЕДЕНИЕ	4
1	МЕТОДИКА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ	6
1.1	Полевые работы	6
1.2	Лабораторные работы	6
1.3	Камеральная обработка	7
2	ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	7
2.1	Местоположение, геоморфология, рельеф и гидрография	7
2.2	Климат	7
3	ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ	12
4	ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	13
5	ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГРУНТОВ	14
6	ЗАСОЛЕНИЕ, АГРЕССИВНЫЕ И КОРРОЗИЙНЫЕ СВОЙСТВА ГРУНТ	23
7	ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ	23
8	СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ГРУНТЫ	24
9	ОЦЕНКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ СВАЙ	24
10	ГРУППА ГРУНТОВ ПО ТРУДНОСТИ РАЗРАБОТКИ	25
	ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ	26
	Список использованной литературы	31

ПРИЛОЖЕНИЯ:

а) текстовые

1	Государственная лицензия на изыскательскую деятельность	34
2	Ситуационная схема проектируемого объекта	37
3	Геолого-литологические колонки, масштаб 1:100	38
4	Паспорта статического зондирования	56
5	Сводная ведомость лабораторных анализов грунтов	82
5-1	Ведомость физико-механических свойств грунтов с результатами статистической обработки	84
6	Ведомость лабораторных определений водной вытяжки грунтов	93
7	Ведомость химических анализов проб воды	94
8	Топоплан, масштаба 1:4000	95
9	Фотоотчет участка работ	96-99

ВВЕДЕНИЕ

Инженерно-геологические изыскания на объекте: «Строительство ограждения в архитектурном стиле средневековья Национального парка под открытым небом на основе археологических раскопок древнего городища Бозок» в городе Нур-Султан, район «Есиль», севернее жилого массива «Ильинка» выполнены ТОО «Бюро Инженерного Проектирования» на основании договора № 31 от 06.10.2021 г.

Право на производство изысканий подтверждено Государственной лицензией ГСЛ №014307от 27.12.2017 г., выданной Управлением государственного архитектурно-строительного контроля г. Астаны (Приложение 1).

Согласно техническому заданию целью работ на данном объекте является исследование инженерно-геологических условий участка работ, включающее следующие задачи:

- изучение инженерно-геологического строения;
- изучение гидрогеологических условий;
- определение физико-механических свойств грунтов;
- определение агрессивности грунтов и подземных вод;
- выявление специфических грунтов;
- выявление неблагоприятных инженерно-геологических процессов.

В ходе изучения инженерно-геологических условий участка проектируемого строительства выполнены следующие виды и объемы работ, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Виды и объемы работ

№ пп	Виды работ	Единица измерения	Объем
а) полевые			
1	Ударно-канатное бурение скважин диаметром 127 мм	шт/п.м.	29/259
2	Отбор проб ненарушенной структуры из - скважин	шт.	47
3	Отбор проб нарушенной структуры из - скважин	шт.	11
4	Статическое зондирование	опыт	7
б) лабораторные			
1	Плотность	1 опр.	47
2	Влажность	1 опр.	58
3	Пластичность	1 опр.	47
4	Гранулометрический анализ	1 опр.	15
5	Водная вытяжка	1 опр.	5
6	Химический анализ воды	1 опр.	3
7	Коррозионная активность к стали	1 опр.	5
8	Относительная деформация набухания без нагрузки	1 опр.	7
9	Компрессионные испытания	1 опр.	9
10	Сдвиговые испытания	1 опр.	9
11	Содержание органических веществ	1 опр.	9

№ пп	Виды работ	Единица измерения	Объем
б) лабораторные			
12	Коэффициент фильтрации	1 опр.	6
13	Угол естественного откоса (под водой)	1 опр.	6
14	Оптимальная влажность	1 опр.	3

Методика производства работ и результаты, полученные по всем вышеуказанным видам исследований, приводятся ниже в соответствующих главах настоящего отчёта.

Сведениями о ранее выполненных изысканиях на исследуемой площадке ТОО «Бюро Инженерного Проектирования» не располагает.

Обработка геологических материалов и составление отчета по данным буровых работ, инженерно-геологического обследования площадки выполнены инженерами-геологами Рымбаевым Е.Т, Хайдаровой Ю.Г. и Пустовит Е.В. под руководством начальника департамента инженерных изысканий Алибековой Н.Т.

1 МЕТОДИКА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

1.1 Полевые работы

Полевые инженерно-геологические работы выполнены в период с 20.10.2021 г. по 11.11.2021 г. комплексными буровыми бригадами в составе буровых мастеров Нарымбаева Е.А., Кажкенова Е.Ж. и помощников буровых мастеров Ескендирова К.Т., Оспанова К.М. под руководством инженера Пустовит Е.В.

В процессе полевых работ пробурены 29 скважин глубиной до 15,0 м, согласно техническому заданию ТОО «Бюро Инженерного Проектирования» и плану расположения скважин (см. Приложение 8).

Планово-высотная привязка выработок выполнена методом интерполяции с топоплана масштаба 1:4000.

Бурение скважин осуществлялось ударно-канатным способом бурения буровой установкой ПБУ-2 на базе КамАЗ, диаметрами 127 мм. В результате бурения скважин были составлены геолого-литологические колонки (Приложение 3). Общий объем бурения составил 259 п.м. Для производства лабораторных исследований грунтов из скважин отобраны 47 пробы ненарушенной структуры (монолитов) и 11 проб нарушенной структуры. Отбор, хранение и транспортировка проб осуществлялась согласно требованиям СТ РК 1289-2004. После отбора проб грунта скважины были засыпаны и утрамбованы обратной засыпкой местным грунтом.

Статическое зондирование осуществлялось аппаратурой ТЕСТ-К4М на буровой установке ПБУ-2 на базе КамАЗ. При статическом зондировании применялся конический наконечник с диаметром основания конуса 35,7 мм и углом при вершине конуса 60 градусов. В качестве штанг, передающих давление на наконечник, применялись стандартные трубы диаметром 36 мм. Диаметр муфты трения – 35,7 мм. Длина муфты трения – 310 мм. Диапазон измерения удельного сопротивления грунта конусу – 0,2÷50 МПа. Диапазон измерения удельного сопротивления грунта по муфте – 0,6÷571 кПа. Согласно таблице 1 ГОСТ 19912-2012, тип установки – средняя.

Основная погрешность измерений усилий – не более 2,5%.

Испытание грунта в каждой точке зондирования заканчивалось при достижении предельных усилий на зонд, согласно ГОСТ 19912-2012. Глубина статического зондирования составила 3,20÷11,40 м.

Обработка полученных полевых данных проводилась программой GeoExplorer на основании СП 24.13330.2011 (новая редакция СНиП 2.02.03-85 «Свайные фундаменты») (Приложение 4).

Нормативное значение предельного сопротивления определены на основании статической обработки частных значений предельных сопротивлений свай (полученных из результатов испытания (п.7.3.4 МСП 5.01-101-2003)).

1.2 Лабораторные работы

Лабораторные исследования грунтов и воды выполнены в аккредитованных лабораториях ТОО «Гео центр «АСТАНА» и ТОО ПИИ «Каздорпроект».

Физико-механические характеристики грунтов определены в соответствии с требованиями ГОСТ 25100-2011, СТ РК 1290-2004, СТ РК 1273-2004, ГОСТ 12248-2010.

Обработка значений физико-механических характеристик грунтов проведена в соответствии с требованиями ГОСТ 20522-2012.

Химические характеристики грунтов и воды определены в соответствии с требованиями СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013*.

Результаты лабораторных испытаний грунтов и воды, обработка физико-механических характеристик грунтов приведены в приложениях №5-7.

1.3 Камеральная обработка

На основании полученных данных буровых и лабораторных исследований составлен настоящий отчет.

Полевые, лабораторные и камеральные работы выполнены в соответствии с требованиями СП РК 1.02-102-2014.

Настоящий отчет составлен в трех экземплярах. Экземпляры №№2÷3 и электронная версия в формате PDF – переданы Заказчику, №1 – хранится в архиве ТОО «Бюро Инженерного Проектирования».

2 ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

2.1 Местоположение, геоморфология, рельеф и гидрография

Участок изыскательских работ расположен в левобережной части г. Нур-Султан, район «Есиль», севернее жилого массива «Ильинка» (Приложение 2). Поверхность земли характеризуется абсолютными отметками по устьям скважин 338,60÷340,90 м.

Гидрографическая сеть представлена оз. Бузукты.

2.2 Климат

Исследуемая территория относится к IВ климатическому подрайону, согласно схематической карте климатического районирования для строительства СП РК 2.04-01-2017*.

Климат резко континентальный и засушливый. Зима холодная и продолжительная с устойчивым снежным покровом, значительными скоростями ветра и частыми метелями. Лето сравнительно короткое, но жаркое. Район относится к зоне недостаточного и неустойчивого увлажнения, довольно большая сухость воздуха.

Температура. Годовой ход температур воздуха характеризуется устойчивыми сильными морозами в зимний период, интенсивным нарастанием тепла в короткий весенний сезон и жарой в течение короткого лета.

Среднемесячная температура воздуха изменяется от -15,1 до +20,7°С (см. табл. 2). Самыми холодными месяцами являются зимние (декабрь-февраль), теплыми – летние (июнь-август).

Таблица 2 – Средняя месячная и годовая температура воздуха

Средняя температура по месяцам, в °С												средне-годовая
I:	II:	III:	IV:	V:	VI:	VII:	VIII:	IX:	X:	XI:	XII:	
-15,1	-14,8	-7,7	+5,4	+13,8	+19,3	+20,7	+18,3	+12,4	+4,1	-5,5	-12,1	3,2

В холодный период значительные переохлаждения отмечаются в ночные часы суток, поэтому меры защиты от переохлаждения сводятся к теплозащите помещений.

Абсолютная минимальная температура	-51,6°С
Абсолютная максимальная температура	+41,6°С
Температура наружного воздуха наиболее холодных суток	
обеспеченностью 0,92	-35,8°С
обеспеченностью 0,98	-40,2°С
Температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки	
обеспеченностью 0,92	-31,2°С
обеспеченностью 0,98	-37,7°С

Продолжительность периода со среднесуточной температурой <0°С – 161 суток (см. табл.3).

Таблица 3 – Продолжительность периодов и температуры воздуха

Средняя продолжительность (сут.) и температуры воздуха (°С) периодов со средней суточной температурой воздуха, °С, не выше						Дата начала и окончания отопительного периода (период с температурой воздуха не выше 8°С)	
0		8		10			
продолжит.	t°	продолжит.	t°	продолжит.	t°	начало	конец
161	-10,0	209	-6,3	221	-5,5	29.09	26.04

Средняя за месяц и год амплитуды температуры наружного воздуха приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Средняя за месяц и год амплитуды температуры воздуха

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
9,0	9,8	9,6	10,7	13,2	13,2	12,4	12,8	12,8	9,8	7,9	8,5	10,8

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов определена по формуле (1), согласно СП РК 5.01-102-2013*:

$$d_{fn}=d_0\sqrt{M_t}\,, \qquad (1)$$

где d_0 – величина, принимаемая равной, м, для:

- суглинков и глин – 0,23;
- супесей, песков мелких и пылеватых – 0,28;
- песков гравелистых, крупных и средней крупности – 0,30;
- крупнообломочных грунтов – 0,34.

M_t – безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений отрицательных температур за зиму в данном районе (принят равным 55,2 по СП РК 2.04-01-2017*, пункт Нур-Султан (Астана)).

Результаты подсчетов сведены в нижеследующую таблицу 5.

Таблица 5 – Нормативная глубина промерзания

Нормативная глубина промерзания грунтов, в м			
суглинков и глин	супесей, песков мелких и пылеватых	песков гравелистых, крупных и средней крупности	крупнообломочных грунтов
1,71	2,08	2,23	2,53

Глубина проникновения нулевой изотермы 0˚С в грунт под естественной поверхностью приведена в нижеследующей таблице 6.

Таблица 6 – Глубина проникновения нулевой изотермы 0˚С

Глубина проникновения нулевой изотермы 0˚С в грунт, в м			
суглинки и глины	супеси, пески мелкие и пылеватые	пески гравелистые, крупные и средней крупности	крупнообломочные грунты
1,88	2,29	2,45	2,78

Средняя глубина нулевой изотермы из максимальных за год составляет 142 см, согласно СП РК 2.04-01-2017.

Осадки. Среднее количество атмосферных осадков, выпадающих за год, составляет 319 мм. По сезонам года осадки распределяются неравномерно. Наибольшее количество осадков выпадает в теплый период года (апрель-октябрь) – 220 мм, наименьшее в холодный период – 99 мм.

Средний суточный максимум осадков за год составляет 28 мм, наибольший суточный максимум за год – 86 мм.

Среднегодовая высота снежного покрова составляет 22 мм, запас воды в снеге 67 мм. В распределении снежного покрова на описываемой территории какой-либо закономерности не наблюдается. Снежный покров появляется в первой декаде ноября. Устойчивый снежный покров устанавливается обычно через 20-30 дней после его появления. Средняя высота снежного покрова из наибольших декадных за зиму составляет 27,2 см, максимальная из наибольших декадных – 42,0 см. Количество дней со снежным покровом в году – 147.

Согласно карте районирования (Приложение В, НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017) номер района по весу снегового покрова – III, снеговая нагрузка на грунт – 1,5 кПа.

Влажность воздуха. Наименьшее значение величины абсолютной влажности в январе-феврале (1,7÷1,8 мб), наибольшее – в июле (12,7 мб), (см. табл. 7).

Таблица 7 – Средняя за месяц абсолютная влажность наружного воздуха

Абсолютная влажность по месяцам, мб											
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1,7	1,8	2,8	5,5	8,0	10,9	12,7	11,4	8,1	5,4	3,2	2,1

Наименьшая относительная влажность бывает в летние месяцы (53÷57%), наибольшая – зимой (77÷79%), среднегодовая величина относительной влажности составляет 67% (см. табл. 8).

Таблица 8 – Средняя за месяц и год относительная влажность

Относительная влажность по месяцам, %												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
78	77	79	64	54	53	59	57	58	68	80	79	67

Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч. для самого холодного месяца (января) составляет 74% и для самого теплого месяца (июля) – 43%.

Наиболее высокий дефицит влажности наблюдается в июне-июле (12,2-12,4 мб), низкий – в декабре-феврале (0,3-0,4 мб). Среднегодовая величина влажности составляет 4,8%. Годовое испарение с водной поверхности 680 мм, с поверхности почвы – 280 мм.

Ветер. Для исследуемого района характерны частые и сильные ветры, преимущественно северо-восточного (за июнь-август) и юго-западного (декабрь-февраль) направлений (см. рис. 1).

Средняя скорость за отопительный период составляет 3,8 м/с, максимальный из средних скоростей по румбам в январе – 7,2 м/с, минимальная из средних скоростей по румбам в июле – 2,2 м/с. Один раз в 5 лет возможна скорость ветра 31 м/сек, в 10 лет – 35 м/сек, в 100 лет – 40 м/сек.

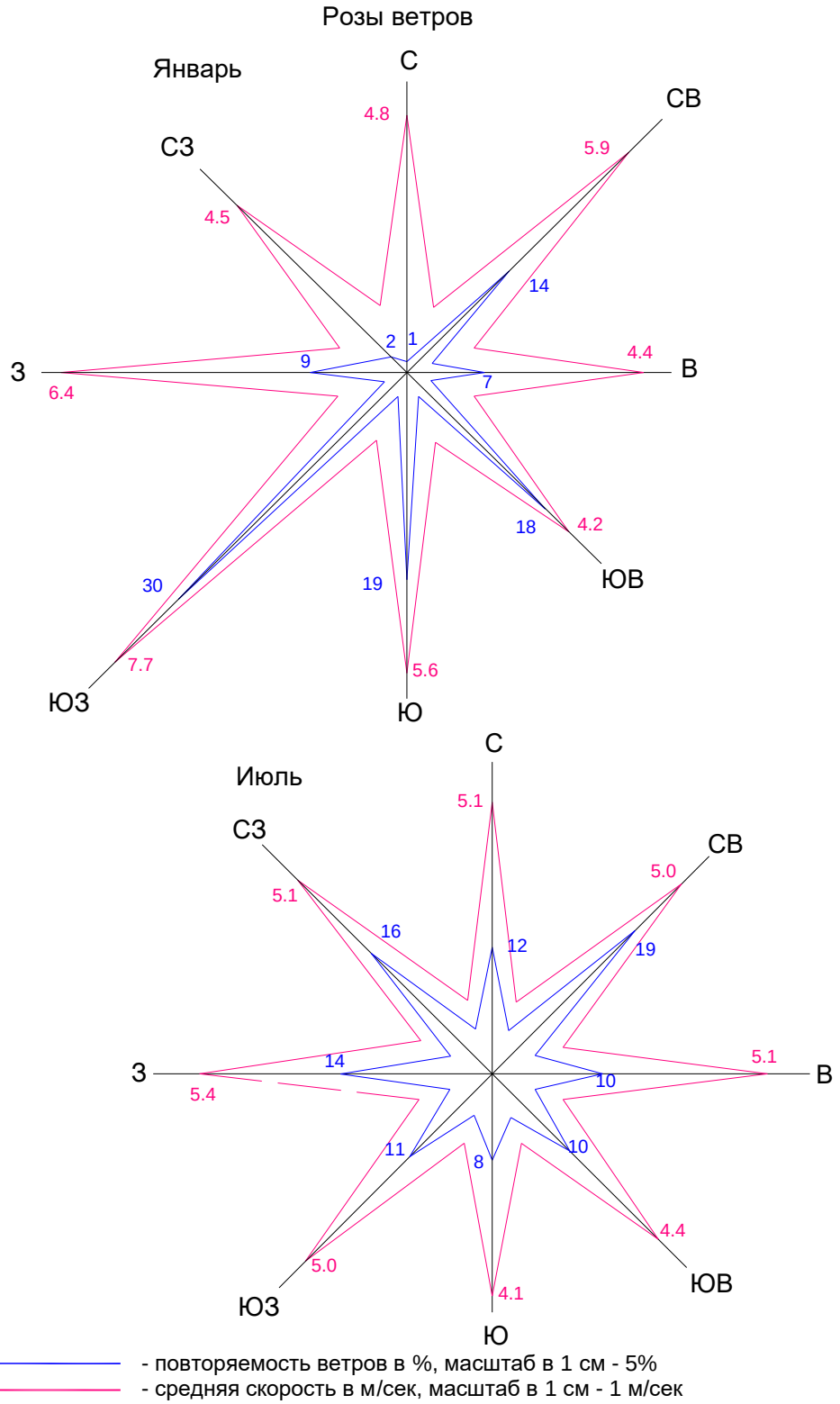
В летние месяцы ветры имеют характер суховеев. Количество дней с ветром в году составляет 280-300. Среднее число дней со скоростью ≥10 м/с при отрицательной температуре воздуха равен 4. Повторяемость штилей за год – 5%.

Согласно СП РК 2.04-01-2017* номер района по средней скорости ветра за зимний период – 5, номер района по давлению ветра – III.

Опасные атмосферные явления. Среднее число дней с атмосферными явлениями за год приведено в таблице 9.

Таблица 9 – Среднее число дней с атмосферными явлениями за год

Пыльная буря	Туман	Метель	Гроза
4,8	23	26	24



Повторяемость направлений ветра (числитель), % Средняя скорость ветра по направлениям (знаменатель), м/сек									
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
Январь	1/4,8	14/5,9	7/4,4	18/4,2	19/5,6	30/7,7	9/6,4	2/4,5	11
Июль	12/5,1	19/5	10/5,1	10/4,4	8/4,1	11/5	14/5,4	16/5,1	13

Рисунок 1 – Розы ветров г. Нур-Султан (г. Астана)

Солнечное сияние и солнечная радиация. Продолжительность солнечного сияния (среднее число часов за месяц и за год) приведена в таблице 10.

Таблица 10 – Продолжительность солнечного сияния

Средняя за месяц и за год продолжительность солнечного сияния, часы												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
108	141	192	245	310	332	330	300	231	152	99	92	2531

Оценивая основные факторы климата города, необходимо особое внимание уделить снижению радиационно-температурного воздействия источника перегрева. В городе обязательна солнцезащита, как территории строительного участка, так и зданий.

Солнцезащита может решаться озеленением. Желательно, чтобы зеленые насаждения занимали не менее 70% свободной территории. Высокий уровень благоустройства территории исключает пылеперенос в условиях очень сухого климата, высоких температур воздуха и почвы.

3 ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ

В геолого-литологическом строении площадки до глубины 15,0 м принимают следующие отложения:

Четвертичная система

Озерные верхнечетвертичные-современные отложения (lQ_{III-IV})

ИГЭ-1а Суглинок, светло-коричневого и коричневого цветов, твердой и полутвердой консистенции, с примесью органических веществ до 4,0%, с прослойками супеси и песка мелкого мощностью до 20 см.

ИГЭ-1б Суглинок, светло-коричневого и коричневого цветов, от тугопластичной до текучей консистенции, с примесью органических веществ до 5,0%, с прослойками супеси и песка мелкого мощностью до 20 см.

ИГЭ-2а Супесь, светло-коричневого и коричневого цветов, пластичной консистенции, с прослойками суглинка мощностью до 20 см.

ИГЭ-2б Супесь, светло-коричневого и коричневого цветов, пластичной и текучей консистенции, с прослойками суглинка и песка мелкого и средней крупности мощностью до 20 см.

ИГЭ-3 Песок средней крупности, средней плотности, коричневого и светло-коричневого цветов, водонасыщенный, полимиктового состава, с линзами суглинка и прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см.

ИГЭ-4 Песок крупный, средней плотности, коричневого и светло-коричневого цветов, водонасыщенный, полимиктового состава, с линзами суглинка и прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см.

ИГЭ-5 Песок гравелистый, средней плотности, коричневого и светло-коричневого цветов, водонасыщенный, полимиктового состава, с прослойками песка различных фракций мощностью до 20 см.

Неогеновая система, средний миоцен – средний плиоцен (N^2_1-N^2_2pv)

ИГЭ-6 Глина, желтовато-коричневого, светло-коричневого и красного цветов, твердой консистенции, с пятнами ожелезнения и омарганцевания, с прослойками суглинка мощностью до 20 см.

ИГЭ-7 Суглинок, желтовато-коричневого и светло-коричневого цветов, твердой консистенции, с пятнами ожелезнения и омарганцевания, с включениями дресвы и щебня и с прослойками суглинка с дресвой мощностью до 20 см.

Характер распространения и мощности вышеописанных разновидностей грунтов приведены в геолого-литологических колонках (см. Приложение 3).

4 ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Подземные воды на участке работ вскрыты в четвертичных отложениях и приурочены к песчаным отложениям. Установившийся УГВ по замеру на ноябрь 2021 г. зафиксирован на глубине от 0,80 м до 1,70 м, что соответствует абсолютным отметкам от 337,70 м до 340,10 м, за прогнозируемый рекомендуется принять уровень на 0,50÷1,50 м выше установившегося на период изысканий. Данные замеров уровня грунтовых вод приводятся в таблице 11.

Таблица 11 – Замеры уровня грунтовых вод

№ скважины	Абсолюная отметка устья скважины, м	Уровень грунтовых вод (УГВ), м	Абсолютная отметка установившегося УГВ, м
1	340,35	1,40	338,95
2	340,70	1,40	339,30
3	340,73	1,40	339,33
4	340,28	1,40	338,88
5	339,32	1,50	337,82
6	339,33	1,50	337,83
7	339,20	1,40	337,80
8	340,40	1,40	339,00
9	340,55	1,70	338,85
10	340,50	1,20	339,30
11	339,59	0,80	338,79
12	338,60	0,80	337,80
13	339,04	0,80	338,24
14	339,48	1,40	338,08
15	339,17	1,40	337,77
16	339,66	1,40	338,26
17	339,30	1,60	337,70
18	339,67	1,60	338,07
19	339,67	1,60	338,07
20	340,17	1,50	338,67
21	339,84	1,50	338,34
22	339,99	1,50	338,49

№ скважины	Абсолюная отметка устья скважины, м	Уровень грунтовых вод (УГВ), м	Абсолютная отметка установившегося УГВ, м
23	339,89	1,40	338,49
24	340,90	0,80	340,10
25	340,32	0,90	339,42
26	340,15	0,80	339,35
27	340,37	1,40	338,97
28	340,65	1,40	339,25
29	340,28	1,40	338,88

Величины коэффициентов фильтрации грунтов по материалам изысканий прежних лет (данные опытных откачек):

- для суглинка четвертичного– 0,25 м/сут;
- для супеси четвертичного– 0,70 м/сут;
- для песка средней крупности – 25 м/сут;
- для песка крупного – 35 м/сут;
- для песка гравелистого – 50 м/сут;
- для глины элювиального – 0,001 м/сут;
-для суглинка элювиального – 0,001 м/сут;

Питание подземных вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и в весенний период за счет поглощения паводкового стока.

Уровень грунтовых вод (УГВ) подвержен сезонным колебаниям. Наиболее низкое от поверхности земли (минимальное) положение УГВ отмечается в марте, высокое (максимальное) – в начале мая.

Минерализация подземных вод составляет 7818÷50276 мг/л, что характеризует их как сильносоленые. По химическому составу воды хлоридные натриевые, общая жесткость 23,25÷59,0 м.моль/дм^3.

Согласно СП РК 2.01-101-2013* подземные воды обладают слабой углекислотной агрессией по отношению к бетону марки W4; по отношению к бетону марки W4 на портландцементе обладают сильной сульфатной агрессией, к бетону марки W6 – среднеагрессивные, к бетону марки W8 – слабоагрессивные; по отношению к арматуре железобетонных конструкций при периодическом смачивании – сильноагрессивные; при постоянном погружении – слабоагрессивные (Приложение 7).

5 ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГРУНТОВ

В пределах сжимаемой толщи грунтов выделены следующие инженерно-геологические элементы:

– ИГЭ-1а – слой суглинка, твердой и полутвердой консистенции, tQ_{IV}, вскрытой мощностью 0,40÷1,60 м;

– ИГЭ-1б – слой суглинка, от тугопластичной до текучей консистенции, lQ_{III-IV}, вскрытой мощностью 0,80÷4,60 м;

– ИГЭ-2а – слой супеси, пластичной консистенции, lQ_{III-IV}, вскрытой мощностью 0,50÷1,40 м;

– ИГЭ-2б – слой супеси, пластичной и текучей консистенции, l$Q_{III-IV,}$ вскрытой мощностью 0,50÷1,70 м;

– ИГЭ-3 – слой песка средней крупности, l$Q_{III-IV,}$ вскрытой мощностью 0,70÷3,60 м;

– ИГЭ-4 – слой песка крупного, l$Q_{III-IV,}$ вскрытой мощностью 1,0÷4,50 м;

– ИГЭ-5 – слой песка гравелистого, l$Q_{III-IV,}$ вскрытой мощностью 1,50÷1,60 м;

– ИГЭ-6 – слой глины, твердой консистенции, N^2_1-N^2_2pv, вскрытой мощностью 2,0÷6,0 м;

– ИГЭ-7 – слой суглинка, твердой консистенции, N^2_1-N^2_2pv, вскрытой мощностью 1,50÷5,50 м.

Выделение инженерно-геологических элементов производилось по литологическим особенностям и физико-механическим свойствам грунтов.

Физические характеристики всех (выделенных) инженерно-геологических элементов, механические характеристики ИГЭ-1а, ИГЭ-1б, ИГЭ-2а, ИГЭ-2б, ИГЭ-6 и ИГЭ-7 определены по лабораторным данным (см. Приложения 5).

Механические характеристики ИГЭ-3, ИГЭ-4 и ИГЭ-5 приняты по результатам статического зондирования.

Ниже приводится описание физико-механических свойств грунтов по выделенным инженерно-геологическим элементам:

ИГЭ-1а представлен суглинком, светло-коричневого и коричневого цветов, твердой и полутвердой консистенции, с примесью органических веществ до 4,0%, с прослойками супеси и песка мелкого мощностью до 20 см.

Колебания частных значений и нормативные значения показателей физических свойств приведены в нижеследующей таблице 12.

Таблица 12 – Физические свойства ИГЭ-1а

№ п/п	Наименование показателей	Предельные значения		Нормативные значения
		min	max	
1	Плотность, ρ, гс/см^3	1,90	2,07	2
2	Плотность сухого грунта, ρ_d, гс/см^3	1,63	1,78	1,72
3	Плотность твердых частиц, ρ_s, гс/см^3	2,71	2,72	2,71
4	Влажность природная, *w*, %	13,29	22,24	16,47
5	Коэффициент пористости, е	0,52	0,67	0,58
6	Степень влажности, S_r	0,65	0,90	0,77
7	Влажность на границе текучести, w_L, %	22,50	32,0	25,0
8	Влажность на границе пластичности, w_p, %	14,90	21,70	16,40
9	Число пластичности, I_p	7,50	10,30	8,60
10	Показатель текучести, I_L	<0	0,16	

Значения прочностных и деформационных характеристик ИГЭ-1а определены по лабораторным данным в в водонасыщенном состоянии.

Нормативные значения характеристик:

– удельный вес, $\gamma_н$, кН/м^3 – 19,62;
– удельное сцепление, $c_н$, кПа – 31,0;
– угол внутреннего трения, $\varphi_н$, град. – 22,0;
– модуль деформации, Е, МПа – 5,90.

Расчетные значения характеристики грунтов по деформациям:
– удельный вес, γ^{II}, кН/м^3 – 19,33;
– удельное сцепление, c_{II}, кПа – 24,80;
– угол внутреннего трения, φ_{II}, град. – 20,0;
– модуль деформации, Е, МПа – 5,36.

Расчетные значения характеристики грунтов по несущей способности:
– удельный вес, γ^{I}, кН/м^3 – 19,23;
– удельное сцепление, c_{I}, кПа – 20,67;
– угол внутреннего трения, φ_{I}, град. – 19,13;
– модуль деформации, Е, МПа – 5,36.

ИГЭ-1б представлен суглинком, светло-коричневого и коричневого цветов, от тугопластичной до текучей консистенции, с примесью органических веществ до 5,0%, с прослойками супеси и песка мелкого мощностью до 20 см.

Колебания частных значений и нормативные значения показателей физических свойств приведены в нижеследующей таблице 13.

Таблица 13 – Физические свойства ИГЭ-1б

№ п/п	Наименование показателей	Предельные значения		Нормативные значения
		min	max	
1	Плотность, ρ, гс/см^3	1,87	2,10	1,98
2	Плотность сухого грунта, ρ_d, гс/см^3	1,51	1,75	1,64
3	Плотность твердых частиц, ρ_s, гс/см^3	2,71	2,72	2,71
4	Влажность природная, *w*, %	17,73	26,17	21,41
5	Коэффициент пористости, е	0,55	0,80	0,66
6	Степень влажности, S_r	0,78	1,0	0,87
7	Влажность на границе текучести, w_L, %	21,70	27,20	24,07
8	Влажность на границе пластичности, w_p, %	14,20	18,70	15,73
9	Число пластичности, I_p	7,50	9,50	8,34
10	Показатель текучести, I_L	0,29	>1	

Значения прочностных и деформационных характеристик ИГЭ-1б определены по лабораторным данным в естественном состоянии.

Нормативные значения характеристик:
– удельный вес, $\gamma_н$, кН/м^3 – 19,42;
– удельное сцепление, $c_н$, кПа – 21,0;

– угол внутреннего трения, $\varphi_н$, град. – 20,60;
– модуль деформации, Е, МПа – 4,80.

Расчетные значения характеристики грунтов по деформациям:
– удельный вес, γ^{II}, кН/м^3 – 19,33;
– удельное сцепление, c_{II}, кПа – 16,80;
– угол внутреннего трения, φ_{II}, град. – 18,72;
– модуль деформации, Е, МПа – 4,36.

Расчетные значения характеристики грунтов по несущей способности:
– удельный вес, γ^{I}, кН/м^3 – 19,13;
– удельное сцепление, c_{I}, кПа – 14,0;
– угол внутреннего трения, φ_{I}, град. – 17,91;
– модуль деформации, Е, МПа – 4,36.

Значения стандартного уплотнения ИГЭ-1б, по данным лабораторных испытаний, согласно СТ РК 1285-2004, приведены в нижеследующей таблице 14.

Таблица 16 – Коэффициенты относительного уплотнения ИГЭ-1б

Номер скважины	Глубина отбора, м	Плотность сухого грунта в естественном состоянии, гс/см^3	Оптимальная влажность, %	Максимальная плотность сухого грунта, гс/см^3	Коэффициент относительного уплотнения грунта при коэффициенте уплотнения 0,95
13	1,80	1,72	14,60	1,82	1,01
19	1,20	1,63	15,60	1,80	1,08
24	1,0	1,59	13,40	1,80	1,08

ИГЭ-2а представлен супесью, светло-коричневого и коричневого цветов, пластичной консистенции, с прослойками суглинка мощностью до 20 см.

Колебания частных значений и нормативные значения показателей физических свойств приведены в нижеследующей таблице 15.

Таблица 15 – Физические свойства ИГЭ-2а

№ п/п	Наименование показателей	Предельные значения		Нормативные значения
		min	max	
1	Плотность, ρ, гс/см^3	1,96	2,15	2,07
2	Плотность сухого грунта, ρ_d, гс/см^3	1,61	1,83	1,76
3	Плотность твердых частиц, ρ_s, гс/см^3	2,70	2,70	2,70
4	Влажность природная, *w*, %	15,28	21,63	17,50
5	Коэффициент пористости, е	0,48	0,68	0,54
6	Степень влажности, S_r	0,80	0,99	0,88

7	Влажность на границе текучести, w_L, %	19,40	23,40	21,06
8	Влажность на границе пластичности, w_p, %	13,30	16,40	14,89
9	Число пластичности, I_p	4,40	7,0	6,17
10	Показатель текучести, I_L	0,18	0,75	

Значения прочностных и деформационных характеристик ИГЭ-2а определены по лабораторным данным в естественном состоянии.

Нормативные значения характеристик:

- удельный вес, $\gamma_н$, кН/м^3 – 20,31;
- удельное сцепление, $c_н$, кПа – 33,0;
- угол внутреннего трения, $\varphi_н$, град. – 17,10;
- модуль деформации, Е, МПа – 9,60.

Расчетные значения характеристики грунтов по деформациям:

- удельный вес, γ^{II}, кН/м^3 – 19,91;
- удельное сцепление, c_{II}, кПа – 26,0;
- угол внутреннего трения, φ_{II}, град. – 13,80;
- модуль деформации, Е, МПа – 8,73.

Расчетные значения характеристики грунтов по несущей способности:

- удельный вес, γ^{I}, кН/м^3 – 19,72;
- удельное сцепление, c_{I}, кПа – 22,0;
- угол внутреннего трения, φ_{I}, град. – 11,70;
- модуль деформации, Е, МПа – 8,73.

ИГЭ-2б представлен супесью, светло-коричневого и коричневого цветов, пластичной и текучей консистенции, с прослойками суглинка и песка мелкого и средней крупности мощностью до 20 см.

Колебания частных значений и нормативные значения показателей физических свойств приведены в нижеследующей таблице 16.

Таблица 16 – Физические свойства ИГЭ-2б

№ п/п	Наименование показателей	Предельные значения		Нормативные значения
		min	max	
1	Плотность, ρ, гс/см^3	2,02	2,08	2,04
2	Плотность сухого грунта, ρ_d, гс/см^3	1,66	1,77	1,70
3	Плотность твердых частиц, ρ_s, гс/см^3	2,70	2,70	2,70
4	Влажность природная, w, %	17,58	21,70	20,03
5	Коэффициент пористости, е	0,53	0,63	0,59
6	Степень влажности, S_r	0,90	0,93	0,91
7	Влажность на границе текучести, w_L, %	18,60	21,40	20,17
8	Влажность на границе пластичности, w_p, %	14,10	15	14,50

9	Число пластичности, I_p	4,50	7,0	5,67
10	Показатель текучести, I_L	0,77	>1	

Значения прочностных и деформационных характеристик ИГЭ-2б определены по лабораторным данным в естественном состоянии.

Нормативные значения характеристик:

- удельный вес, $\gamma_н$, кН/м^3 – 20,01;
- удельное сцепление, $c_н$, кПа – 23;
- угол внутреннего трения, $\varphi_н$, град. – 29,20;
- модуль деформации, Е, МПа – 7,50.

Расчетные значения характеристики грунтов по деформациям:

- удельный вес, γ^{II}, кН/м^3 – 19,81;
- удельное сцепление, c_{II}, кПа – 18;
- угол внутреннего трения, φ_{II}, град. –24,30;
- модуль деформации, Е, МПа – 6,82.

Расчетные значения характеристики грунтов по несущей способности:

- удельный вес, γ^{I}, кН/м^3 – 19,52;
- удельное сцепление, c_{I}, кПа – 16;
- угол внутреннего трения, φ_{I}, град. – 21,90;
- модуль деформации, Е, МПа – 6,82.

ИГЭ-3 представлен песком средней крупности, средней плотности, коричневого и светло-коричневого цветов, водонасыщенный, полимиктового состава, с линзами суглинка и прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см.

Характеризуется следующим гранулометрическим составом, приведенным в таблице 17.

Таблица 17 – Гранулометрический состав ИГЭ-3

Фракции, мм					
Содержание, %					
>10	10-2	2-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	<0,1
-	6	35	31	10	18

Механические характеристики ИГЭ-3 приняты по результатам статического зондирования.

Нормативные значения характеристик:

- угол внутреннего трения, $\varphi_н$, град. – 28,0;
- модуль деформации, Е, МПа – 17,0.

Расчетные значения характеристики грунтов по деформациям:

- угол внутреннего трения, φ_{II}, град. – 25,0;

– модуль деформации, Е, МПа – 17,0.

Расчетные значения характеристики грунтов по несущей способности:
– угол внутреннего трения, φ_{I}, град. – 24,0;
– модуль деформации, Е, МПа – 17,0.

Согласно лабораторным данным коэффициент фильтрации составляет 8,37 м/сут.

Угол естественного откоса (под водой) – 34^0.

ИГЭ-4 представлен песком крупным, средней плотности, коричневого и светло-коричневого цветов, водонасыщенный, полимиктового состава, с линзами суглинка и прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см.

Характеризуется следующим гранулометрическим составом, приведенным в таблице 18.

Таблица 18 – Гранулометрический состав ИГЭ-4

Фракции, мм					
Содержание, %					
>10	10-2	2-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	<0,1
3	18	34	21	8	16

Механические характеристики ИГЭ-4 приняты по результатам статического зондирования.

Нормативные значения характеристик:
– угол внутреннего трения, $\varphi_{н}$, град. – 32,0;
– модуль деформации, Е, МПа – 25,20.

Расчетные значения характеристики грунтов по деформациям:
– угол внутреннего трения, φ_{II}, град. – 29,0;
– модуль деформации, Е, МПа – 25,20.

Расчетные значения характеристики грунтов по несущей способности:
– угол внутреннего трения, φ_{I}, град. – 28,0;
– модуль деформации, Е, МПа – 25,20.

Согласно лабораторным данным коэффициент фильтрации составляет 10,23 м/сут.

Угол естественного откоса (под водой) – 32^0.

ИГЭ-5 представлен песком гравелистым, средней плотности, коричневого и светло-коричневого цветов, водонасыщенный, полимиктового состава, с прослойками песка различных фракций мощностью до 20 см.

Характеризуется следующим гранулометрическим составом, приведенным в таблице 19.

Таблица 19 – Гранулометрический состав ИГЭ-5

Фракции, мм					
Содержание, %					
>10	10-2	2-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	<0,1
5	31	34	12	8	10

Механические характеристики ИГЭ-5 приняты по результатам статического зондирования.

Нормативные значения характеристик:

– угол внутреннего трения, $\varphi_н$, град. – 37,0;
– модуль деформации, Е, МПа – 39,0.

Расчетные значения характеристики грунтов по деформациям:

– угол внутреннего трения, φ_{II}, град. – 34,0;
– модуль деформации, Е, МПа – 39,0.

Расчетные значения характеристики грунтов по несущей способности:

– угол внутреннего трения, φ_{I}, град. – 32,0;
– модуль деформации, Е, МПа – 39,0.

Согласно лабораторным данным коэффициент фильтрации составляет 15,96 м/сут.

Угол естественного откоса (под водой) – 32^0.

ИГЭ-6 представлен глиной, желтовато-коричневого, светло-коричневого и красного цветов, твердой консистенции, с пятнами ожелезнения и омарганцевания, с прослойками суглинка мощностью до 20 см.

Колебания частных значений и нормативные значения показателей физических свойств приведены в нижеследующей таблице 20.

Таблица 20 – Физические свойства ИГЭ-6

№ п/п	Наименование показателей	Предельные значения		Нормативные значения
		min	max	
1	Плотность, ρ, гс/см^3	1,85	2,16	1,96
2	Плотность сухого грунта, ρ_d, гс/см^3	1,41	1,81	1,57
3	Плотность твердых частиц, ρ_s, гс/см^3	2,74	2,74	2,74
4	Влажность природная, *w*, %	18,73	31,07	25,68
5	Коэффициент пористости, е	0,51	0,94	0,76
6	Степень влажности, S_r	0,89	1,0	0,92
7	Влажность на границе текучести, w_L, %	46,10	66,0	57,97
8	Влажность на границе пластичности, w_p, %	26,10	39,90	34,26
9	Число пластичности, I_p	19,60	27,40	23,71

№ п/п	Наименование показателей	Предельные значения		Нормативные значения
		min	max	
10	Показатель текучести, I_L	<0	<0	

Значения прочностных и деформационных характеристик ИГЭ-6 определены по лабораторным данным в естественном состоянии.

Нормативные значения характеристик:

- удельный вес, $\gamma_н$, кН/м^3 – 19,23;
- удельное сцепление, $c_н$, кПа – 67,0;
- угол внутреннего трения, $\varphi_н$, град. –9,60;
- модуль деформации, Е, МПа – 5,10.

Расчетные значения характеристики грунтов по деформациям:

- удельный вес, γ^{II}, кН/м^3 – 18,84;
- удельное сцепление, c_{II}, кПа – 53,60;
- угол внутреннего трения, φ_{II}, град. – 8,73;
- модуль деформации, Е, МПа – 4,64.

Расчетные значения характеристики грунтов по несущей способности:

- удельный вес, γ^{I}, кН/м^3 – 18,54;
- удельное сцепление, c_{I}, кПа – 44,67;
- угол внутреннего трения, φ_{I}, град. – 8,35;
- модуль деформации, Е, МПа – 4,64.

ИГЭ-7 представлен суглинком, желтовато-коричневого и светло-коричневого цветов, твердой консистенции, с пятнами ожелезнения и омарганцевания, с включениями дресвы и щебня и с прослойками суглинка с дресвой мощностью до 20 см.

Колебания частных значений и нормативные значения показателей физических свойств приведены в нижеследующей таблице 21.

Таблица 21 – Физические свойства ИГЭ-7

№ п/п	Наименование показателей	Предельные значения		Нормативные значения
		min	max	
1	Плотность, ρ, гс/см^3	1,99	2,19	2,08
2	Плотность сухого грунта, ρ_d, гс/см^3	1,70	1,88	1,78
3	Плотность твердых частиц, ρ_s, гс/см^3	2,72	2,73	2,73
4	Влажность природная, *w*, %	15,76	17,15	16,57
5	Коэффициент пористости, е	0,45	0,60	0,53
6	Степень влажности, S_r	0,76	1,0	0,86
7	Влажность на границе текучести, w_L, %	32,10	43,10	38,58
8	Влажность на границе пластичности, w_p, %	21,10	27,30	24,34

№ п/п	Наименование показателей	Предельные значения		Нормативные значения
		min	max	
9	Число пластичности, I_p	11,0	16,50	14,21
10	Показатель текучести, I_L	<0	<0	

Значения прочностных и деформационных характеристик ИГЭ-7 определены по лабораторным данным в естественном состоянии.

Нормативные значения характеристик:

- удельный вес, $\gamma_н$, кН/м^3 – 2,40;
- удельное сцепление, $c_н$, кПа – 48,0;
- угол внутреннего трения, $\varphi_н$, град. –25,40;
- модуль деформации, Е, МПа – 19,0.

Расчетные значения характеристики грунтов по деформациям:

- удельный вес, γ^{II}, кН/м^3 – 20,01;
- удельное сцепление, c_{II}, кПа – 38,40;
- угол внутреннего трения, φ_{II}, град. – 23,09;
- модуль деформации, Е, МПа – 17,27.

Расчетные значения характеристики грунтов по несущей способности:

- удельный вес, γ^{I}, кН/м^3 – 19,72;
- удельное сцепление, c_{I}, кПа – 32;
- угол внутреннего трения, φ_{I}, град. – 22,09;
- модуль деформации, Е, МПа – 17,27.

6 ЗАСОЛЕНИЕ, АГРЕССИВНЫЕ И КОРРОЗИЙНЫЕ СВОЙСТВА ГРУНТОВ

Согласно ГОСТ 25100-2011 грунты незасолены. Согласно СП РК 2.01-101-2013* грунты обладают сильной сульфатной агрессией по отношению к бетону марки W4 на портландцементе, к бетону марки W6 среднеагрессивные и W8 – слабоагрессивные; по степени агрессивности хлоридов на арматуру железобетонных конструкций, к бетону марки W4 и W6 – сильноагрессивные, к бетону W8 –среднеагрессивные (Приложение 6).

Согласно СП РК 2.01-101-2013* грунты обладают высокой степенью коррозийной активности по отношению к конструкции из углеродистой стали (Приложение 5).

7 ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

Согласно п.4.3.18 СП РК 5.01-102-2013*, к опасным геологическим процессам на исследуемом участке следует отметить подтопленность грунтовыми водами и морозную пучинистость грунтов в зоне сезонного промерзания.

По характеру подтоплению территория относится к подтопляемой в естественных условиях.

Исследуемый район не сейсмоактивный, согласно СП РК 2.03-30-2017*.

8 СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ГРУНТЫ

Согласно ГОСТ 25100-2011 и СП РК 1.02-102-2014 к специфическим грунтам на данном участке относятся набухающие грунты ИГЭ-1а и ИГЭ-7 на основании лабораторных данных:

- величина относительной деформации набухания ИГЭ-1а составляет <0,040÷0,110 д.е., что характеризует их как ненабухающие и средненабухающие;
- величина относительной деформации набухания ИГЭ-7 составляет <0,110÷0,250 д.е., что характеризует их как средненабухающие и сильнонабухающие.

9 ОЦЕНКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ СВАЙ

Частное значение предельного сопротивления забивной сваи в точке зондирования F_u, кН (тс) определено по формуле в соответствии с п.4.5.11 СН РК 5.01-103-2013:

$$F_u = \gamma_{cR}*R_s*A+\gamma_{cf}*f*u*h, \quad (2)$$

где R_s – предельное сопротивление грунта под нижним концом сваи по данным зондирования в рассматриваемой точке, кПа (тс/м^2);

γ_{cR} – коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи, принимаемый равным 0,4;

f – среднее значение предельного сопротивления грунта на боковой поверхности сваи по данным зондирования в рассматриваемой точке, кПа (тс/м^2);

h – глубина погружения сваи от поверхности грунта, м;

u – периметр поперечного сечения ствола сваи, м.

γ_{cf} – коэффициент условий работы грунта на боковой поверхности сваи, принимаемый равным 0,8.

Предельное сопротивление грунта под нижним концом забивной сваи R_s, кПа (тс/м^2), по данным зондирования в рассматриваемой точке определено по формуле:

$$R_s = \beta_1 q_s, \quad (3)$$

где β_1 – коэффициент перехода от q_s к R_s принимаемый по табл.15 независимо от типа зонда (по ГОСТ 19912-2012);

q_s – среднее значение сопротивления грунта кПа (тс/м^2), под наконечником зонда, полученное из опыта, на участке, расположенном в пределах одного диаметра d выше и четырех диаметров ниже отметки острия проектируемой сваи (где d – диаметр круглого или сторона квадратного, или большая сторона прямоугольного сечения сваи, м).

Среднее значение предельного сопротивления грунта на боковой поверхности забивной сваи f, кПа (тс/м^2), по данным зондирования грунта в рассматриваемой точке определено по формуле:

$$f = \frac{\sum \beta_i f_{si} h_i}{h}, \qquad (4)$$

где β_i – коэффициент, принимаемый по табл.15 СН РК 5.01-103-2013;

f_{si} – среднее сопротивление i-го слоя грунта на боковой поверхности зонда, кПа (тс/м^2);

h_i – толщина i-го слоя грунта, м.

Колебания частных значений предельного сопротивления забивной сваи сечением 30х30 см, F_u, кН на глубинах 3,20÷11,40 м (см. Приложение 4).

Несущая способность свай приведена без учета коэффициента надежности по грунту, который равен 1,25.

10 ГРУППА ГРУНТОВ ПО ТРУДНОСТИ РАЗРАБОТКИ

Группы грунтов в зависимости от трудоемкости их разработки приведены в таблице 22 согласно СН РК 8.02-05-2002.

Таблица 22 – Распределение грунтов на группы в зависимости от трудности их разработки

№ ИГЭ	Наименование и краткая характеристика грунтов	Группа грунтов при разработке	
		одноковшовым экскаватором	вручную
1а	Суглинок, твердый и полутвердый (35в)	2	2
1б	Суглинок, от тугопластичной до текучей (35в)	2	2
2а	Супесь, пластичная (36б)	1	2
2б	Супесь, пластичная и текучая (36а)	1	1
3	Песок средней крупности (29в)	1	2
4	Песок крупный (29в)	1	2
5	Песок гравелистый (29в)	1	2
6	Глина (8г)	3	3
7	Суглинок (35г)	3	3

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

- *Участок изыскательских работ расположен в левобережной части г. Нур-Султан, район «*Есиль», севернее жилого массива «Ильинка». *Поверхность земли характеризуется абсолютными отметками по устьям скважин 338,60÷340,90 м.*

- *Гидрографическая сеть представлена оз. Бузукты.*

- *Подземные воды на участке работ вскрыты в четвертичных отложениях и приурочены к песчаным отложениям. Установившийся УГВ по замеру на ноябрь 2021 г. зафиксирован на глубине от 0,80 м до 1,70 м, что соответствует абсолютным отметкам от 337,70 м до 340,10 м, за прогнозируемый рекомендуется принять уровень на 0,50÷1,50 м выше установившегося на период изысканий.*

- *Величины коэффициентов фильтрации грунтов по материалам изысканий прежних лет (данные опытных откачек):*

- для суглинка четвертичного– 0,25 м/сут;
- для супеси четвертичного– 0,70 м/сут;
- для песка средней крупности – 25 м/сут;
- для песка крупного – 40 м/сут;
- для песка гравелистого – 50 м/сут;
- для глины элювиального – 0,001 м/сут;
-для суглинка элювиального – 0,001 м/сут.

- *Для исключения подтопления подземными и поверхностными водами территории в процессе эксплуатации, рекомендуется предусмотреть комплексную инженерную защиту (организация поверхностного стока, локальную защиту отдельных сооружений, создание надежной защиты водоотведения и т.д.).*

- *Согласно п.4.3.18 СП РК 5.01-102-2013*, к опасным геологическим процессам на исследуемом участке следует отметить подтопленность грунтовыми водами и морозную пучинистость грунтов в зоне сезонного промерзания.*

- *По характеру подтоплению территория относится к подтопляемой в естественных условиях.*

- *При проектировании рекомендуется использовать следующие нормативные и расчетные значения, приведенные в таблице 23.*

Таблица 23 – Нормативные и расчетные значения

Наименование	*Характеристики*		
	Нормативные	*Расчетные*	
		0,85	*0,95*
ИГЭ-1а *представлен суглинком, светло-коричневого и коричневого цветов, твердой*			

и полутвердой консистенции, с примесью органических веществ до 4,0%, с прослойками супеси и песка мелкого мощностью до 20 см.

На основании лабораторных данных грунты относятся к набухающим, величина относительной деформации набухания ИГЭ-1а составляет <0,040÷0,110 д.е., что характеризует их как ненабухающие и средненабухающие.

Значения прочностных и деформационных характеристик ИГЭ-1а определены по лабораторным данным в водонасыщенном состоянии.

Удельный вес, γ, кН/м³	***19,62***	***19,33***	***19,23***
Удельное сцепление, кПа	***31,0***	***24,80***	***20,67***
Угол внутреннего трения, град.	***22,0***	***20,0***	***19,13***
Модуль деформации, Е, МПа	***5,90***	***5,36***	

ИГЭ-1б *представлен суглинком, светло-коричневого и коричневого цветов, от тугопластичной до текучей консистенции, с примесью органических веществ до 5,0%, с прослойками супеси и песка мелкого мощностью до 20 см.*

Коэффициенты относительного уплотнения ИГЭ-1б

Номер скважины	*Глубина отбора, м*	*Плотность сухого грунта в естественном состоянии, гс/см³*	*Оптимальная влажность, %*	*Максимальная плотность сухого грунта, гс/см³*	*Коэффициент относительного уплотнения грунта при коэффициенте уплотнения 0,95*
13	*1,80*	*1,72*	*14,60*	*1,82*	*1,01*
19	*1,20*	*1,63*	*15,60*	*1,80*	*1,08*
24	*1,0*	*1,59*	*13,40*	*1,80*	*1,08*

Значения прочностных и деформационных характеристик ИГЭ-1б определены по лабораторным данным в естественном состоянии.

Удельный вес, γ, кН/м³	***19,42***	***19,33***	***19,13***
Удельное сцепление, кПа	***21,0***	***16,80***	***14,0***
Угол внутреннего трения, град.	***20,60***	***18,72***	***17,91***
Модуль деформации, Е, МПа	***4,80***	***4,36***	

ИГЭ-2а *представлен супесью, светло-коричневого и коричневого цветов, пластичной консистенции, с прослойками суглинка мощностью до 20 см.*

Значения прочностных и деформационных характеристик ИГЭ-2а определены по лабораторным данным в естественном состоянии.

Удельный вес, γ, кН/м³	***20,31***	***19,91***	***19,72***
Удельное сцепление, кПа	***33,0***	***26,0***	***22,0***
Угол внутреннего трения, град.	***17,10***	***13,80***	***11,70***
Модуль деформации, Е, МПа	***9,60***	***8,73***	

ИГЭ-2б *представлен супесью, светло-коричневого и коричневого цветов, пластичной и текучей консистенции, с прослойками суглинка и песка мелкого и средней крупности мощностью до 20 см.*

Значения прочностных и деформационных характеристик ИГЭ-2б определены по лабораторным данным в естественном состоянии.

Удельный вес, γ, кН/м³	***20,01***	***19,81***	***19,52***
Удельное сцепление, кПа	***23,0***	***18,0***	***16,0***
Угол внутреннего трения, град.	***29,20***	***24,30***	***21,90***
Модуль деформации, Е, МПа	***7,50***	***6,82***	

ИГЭ-3 *представлен песком средней крупности, средней плотности, коричневого и светло-коричневого цветов, водонасыщенный, полимиктового состава, с линзами суглинка и прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см.*

Согласно лабораторным данным коэффициент фильтрации составляет 8,37 м/сут.

Угол естественного откоса (под водой) – 34⁰.

Механические характеристики ИГЭ-3 приняты по результатам статического зондирования.

Угол внутреннего трения, град.	***28,0***	***25,0***	***24,0***
Модуль деформации, Е, МПа	***17,0***		

ИГЭ-4 *представлен песком крупным, средней плотности, коричневого и светло-коричневого цветов, водонасыщенный, полимиктового состава, с линзами суглинка и прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см.*

Согласно лабораторным данным коэффициент фильтрации составляет 10,23 м/сут.

Угол естественного откоса (под водой) – 32⁰.

Механические характеристики ИГЭ-4 приняты по результатам статического зондирования.

Угол внутреннего трения, град.	***32,0***	***29,0***	***28,0***
Модуль деформации, Е, МПа	***25,20***		

ИГЭ-5 *представлен песком гравелистым, средней плотности, коричневого и светло-коричневого цветов, водонасыщенный, полимиктового состава, с прослойками песка различных фракций мощностью до 20 см.*

Согласно лабораторным данным коэффициент фильтрации составляет 15,96 м/сут.

Угол естественного откоса (под водой) – 32⁰.

Механические характеристики ИГЭ-5 приняты по результатам статического зондирования.

Угол внутреннего трения, град.	***37,0***	***34,0***	***32,0***
Модуль деформации, Е, МПа	***39,0***		

ИГЭ-6 *представлен глиной, желтовато-коричневого, светло-коричневого и красного цветов, твердой консистенции, с пятнами ожелезнения и омарганцевания, с прослойками суглинка мощностью до 20 см.*

Значения прочностных и деформационных характеристик ИГЭ-6 определены по лабораторным данным в естественном состоянии.

Удельный вес, γ, кН/м³	***19,23***	***18,84***	***18,54***
Удельное сцепление, кПа	***67,0***	***53,60***	***44,67***
Угол внутреннего трения, град.	***9,60***	***8,73***	***8,35***
Модуль деформации, Е, МПа	***5,10***	***4,64***	

ИГЭ-7 *представлен суглинком, желтовато-коричневого и светло-коричневого цветов, твердой консистенции, с пятнами ожелезнения и омарганцевания, с включениями дресвы и щебня и с прослойками суглинка с дресвой мощностью до 20 см.*

На основании лабораторных данных грунты относятся к набухающим, величина относительной деформации набухания ИГЭ-7 составляет <0,110÷0,250 д.е., что характеризует их как средненабухающие и сильнонабухающие.

Значения прочностных и деформационных характеристик ИГЭ-7 определены по лабораторным данным в естественном состоянии.

Удельный вес, γ, кН/м³	***20,40***	***20,01***	***19,72***
Удельное сцепление, кПа	***48,0***	***38,40***	***32,0***
Угол внутреннего трения, град.	***25,40***	***23,09***	***22,09***
Модуль деформации, Е, МПа	***19,0***	***17,27***	

- *Нормативная глубина промерзания грунтов:*
  - суглинок – 1,71 м;
  - супесь – 2,08 м;
  - песок крупный, гравелистый – 2,23 м.

- *Минерализация подземных вод составляет 7818÷50276 мг/л, что характеризует их как сильносоленые. По химическому составу воды хлоридные натриевые, общая жесткость 23,25÷59,0 м.моль/дм³.*

- *Согласно СП РК 2.01-101-2013* подземные воды обладают слабой углекислотной агрессией по отношению к бетону марки W4; по отношению к бетону марки W4 на портландцементе обладают сильной сульфатной агрессией, к бетону марки W6 – среднеагрессивные, к бетону марки W8 – слабоагрессивные; по отношению к арматуре железобетонных конструкций при периодическом смачивании – сильноагрессивные; при постоянном погружении – слабоагрессивные.*

- *Согласно ГОСТ 25100-2011 грунты незасолены. Согласно СП РК 2.01-101-2013* грунты обладают сильной сульфатной агрессией по отношению к бетону марки W4 на портландцементе, к бетону марки W6 среднеагрессивные и W8 – слабоагрессивные; по степени агрессивности хлоридов на арматуру железобетонных*

конструкций, к бетону марки W4 и W6 – сильноагрессивные, к бетону W8 – среднеагрессивные.

- *Согласно СП РК 2.01-101-2013* грунты обладают высокой степенью коррозийной активности по отношению к конструкции из углеродистой стали.*

- *Испытание грунта в каждой точке зондирования заканчивалось при достижении предельных усилий на зонд, согласно ГОСТ 19912-2012. Глубина статического зондирования составила 3,20÷11,40 м. Несущая способность свай приведена без учета коэффициента надежности по грунту, который равен 1,25.*

- *Исследуемый район не сейсмоактивный, согласно СП РК 2.03-30-2017*.*

- *При проектировании фундаментов зданий необходимо учитывать глубину промерзания грунтов, а при проектировании подземных водонесущих коммуникаций – величину проникновения «0».*

- *Предусмотреть защитные покрытия и катодную поляризацию трубопроводов и подземных конструкций из стали.*

- *Предусмотреть защиту бетонных и железобетонных конструкций от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод.*

- *Группы грунтов в зависимости от трудоемкости их разработки в талом состоянии, согласно СН РК 8.02-05-2002:*
  - *Суглинок, твердый и полутвердый – 35в;*
  - *Суглинок от тугопластичной до текучей – 35в;*
  - *Супесь, пластичная – 36б;*
  - *Супесь пластичная и текучая – 36а;*
  - *Песок средней крупности – 29в;*
  - *Песок крупный – 29в;*
  - *Песок гравелистый – 29в;*
  - *Глина – 8г;*
  - *Суглинок – 35г.*

Составил инженер: *Рымбаев Е.Т.*

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

а) опубликованные материалы

1. СП РК 1.02-102-2014 — Инженерно-геологические изыскания для строительства
2. СП РК 1.02-105-2014 — Инженерные изыскания для строительства. Основные положения
3. СН РК 5.01-02-2013 — Основания зданий и сооружений
4. СП РК 5.01-102-2013* — Основания зданий и сооружений (с изменениями и дополнениями от 06.11.2019 г.)
5. СН РК 5.01-03-2013 — Свайные фундаменты
6. СП РК 5.01-103-2013 — Свайные фундаменты
7. СП РК 2.04-01-2017* — Строительная климатология (с изменениями от 01.04.2019 г.)
8. СН РК 2.01-01-2013 — Защита строительных конструкций от коррозии
9. СП РК 2.01-101-2013* — Защита строительных конструкций от Коррозии (с изменениями от 01.08.2018 г.)
10. СП РК 2.03-30-2017* — Строительство в сейсмических районах (с изменениями и дополнениями от 05.06.2019 г.)
11. СТ РК 1289-2014 — Государственный Стандарт Республики Казахстан. Грунты, упаковка, транспортирование и хранение образцов
12. ГОСТ 25100-2011 — Межгосударственный стандарт. Грунты. Классификация
13. ГОСТ 20522-2012 — Межгосударственный стандарт. Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний
14. СН РК 8.02-05-2002 — Сборники сметных норм и расценок на строительные работы
15. СТ РК 1291-2004 — Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации

16. ГОСТ 12248-2010	Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости
17. СТ РК 1550-2006	Грунты. Методы лабораторного определения характеристик набухания и усадки
18. СТ РК 1273-2004	Грунты. Метод лабораторного определения зернового (гранулометрического) состава
19. СП 24.13330.2011	Свайные фундаменты
20. Методические указания	Методические указания по инженерно-геологическому обследованию болот при изысканиях автомобильных и железных дорог

ПРИЛОЖЕНИЯ

17021767

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЛИЦЕНЗИЯ

27.12.2017 года **ГСЛ №014307**

Выдана **Товарищество с ограниченной ответственностью "Бюро Инженерного Проектирования"**

010000, Республика Казахстан, г.Астана, ПРОСПЕКТ ҚАБАНБАЙ БАТЫР, дом № 11/4., БИН: 040240030689

(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 города Астаны". Акимат города Астаны.**

(полное наименование лицензиара)

Руководитель (уполномоченное лицо) **ҚҰЛҰШЕВ ТӨЛЕГЕН БАЗАРБАЙҰЛЫ**

(фамилия, имя, отчество (в случае наличия)

Дата первичной выдачи **03.08.2015**

Срок действия лицензии

Место выдачи **г.Астана**

ПРИЛОЖЕНИЕ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЛИЦЕНЗИИ

Номер лицензии ГСЛ №014307

Дата выдачи лицензии 27.12.2017 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 "Бюро Инженерного Проектирования"**

010000, Республика Казахстан, г.Астана, ПРОСПЕКТ ҚАБАНБАЙ БАТЫР, дом № 11/4., БИН: 040240030689

(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 **город Астана, район Алматы, улица Байтурсынова, дом 5, ВП-40**

(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 города Астаны". Акимат города Астаны.**

(полное наименование органа, выдавшего приложение к лицензии)

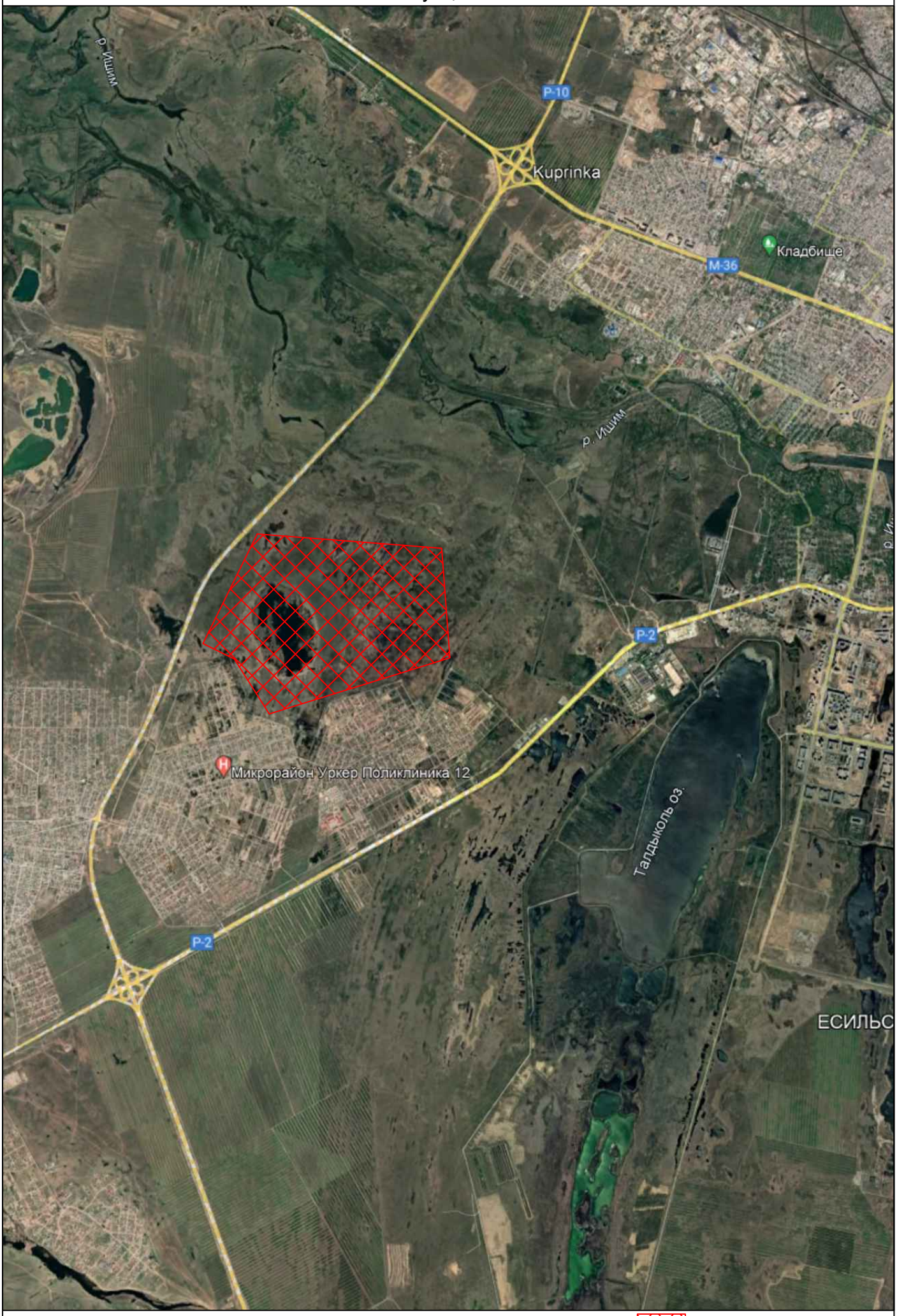
Осы құжат «Электронды құжат және электрондық цифрлық қолтаңба туралы» Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 7 қаңтардағыЗаңы 7 бабының 1 тармағына сәйкес қағаз тасығыштағы құжатпен маңызы бірдей. Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года "Об электронном документе и электронной цифровой подписи" равнозначен документу на бумажном носителе.

Руководитель (уполномоченное лицо)	**ҚҰЛҰШЕВ ТӨЛЕГЕН БАЗАРБАЙҰЛЫ** (фамилия, имя, отчество (в случае наличия)
Номер приложения	001
Срок действия	
Дата выдачи приложения	27.12.2017
Место выдачи	г.Астана

Осы құжат «Электронды құжат және электрондық цифрлық қолтаңба туралы» Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 7 қаңтардағыЗаңы 7 бабының 1 тармағына сәйкес қағаз тасығыштағы құжатпен маңызы бірдей. Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года "Об электронном документе и электронной цифровой подписи" равнозначен документу на бумажном носителе.

Приложение 2

Ситуационная схема



- участок работ

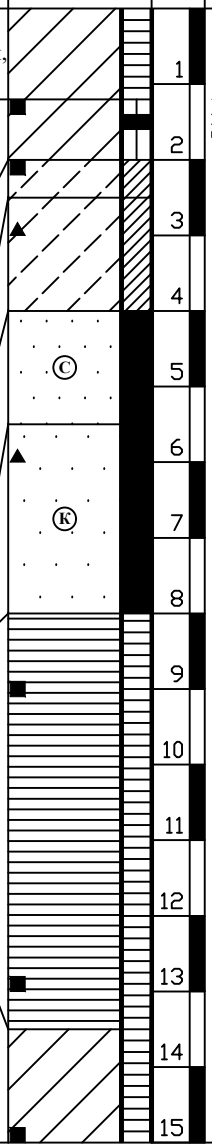
Абс. отметка устья: 340,35 м

Скважина № 1

Глубина: 15,0 м
Дата бурения: 20.10.2021

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов
lQIII-IV	1а	1,20	1,20	339,15	Суглинок, светло-коричневого и коричневого цветов, твердой консистенции, с примесью органических веществ до 4%.
	1б	2,00	0,80	338,35	Суглинок, коричневый, тугопластичной консистенции, с примесью органических веществ до 5%, с прослойками супеси и песка мелкого мощностью до 20 см.
	2а	2,50	0,50	337,85	
	2б	4,00	1,50	336,35	Супесь, коричневого цвета, пластичной консистенции, с прослойками суглинка мощностью до 20 см.
	3	5,50	1,50	334,85	Супесь, коричневого цвета, пластичной консистенции, с прослойками песка пылеватого мощностью до 20 см.
	4	8,00	2,50	332,35	Песок средней крупности коричневого цвета, водонасыщенный, с переслаиваниями и прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см.
N1-2 - N2-2pv	6	13,50	5,50	326,85	Песок крупный коричневого цвета, водонасыщенный, с прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см.
	7	15,00	1,50	325,35	Глина, желтовато-коричневого, светло-коричневого и красного цветов, твердой консистенции, с пятнами ожелезнения и омарганцевания, с прослойками суглинка мощностью до 20 см.

Разрез скважины



Подземные воды
Абс. отм.
Дата замера

338,95
20.10.21

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата

2021-11-ИГИ-58

Лист 1

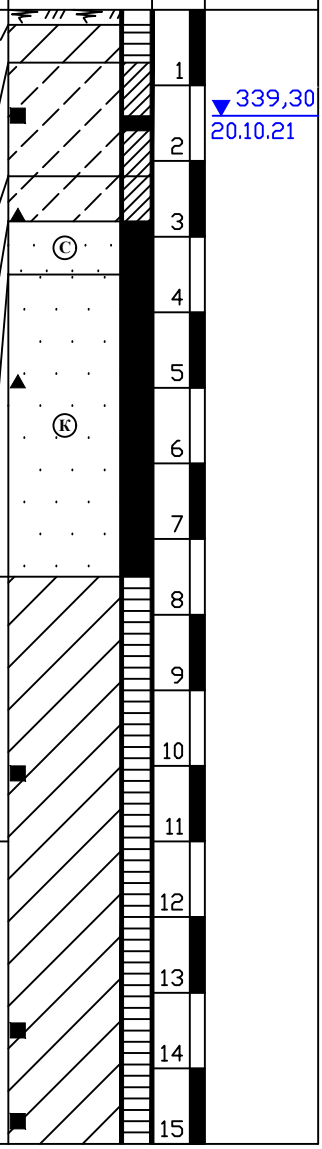
Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам.инв. N

Абс. отметка устья: 340,70 м

Скважина № 2

Глубина: 15,0 м
Дата бурения: 20.10.2021

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов
pdIV		0,20	0,20	340,50	Почвенно-растительный слой
lQIII-IV	1а	0,70	0,50	340,00	Суглинок, коричневого цвета, твердой консистенции, с примесью органических веществ до 4%.
	2б	2,20	1,50	338,50	Супесь, светло-коричневого и коричневого цветов, пластичной консистенции, с прослойками суглинка мощностью до 20 см.
	2а	2,80	0,60	337,90	
	3	3,50	0,70	337,20	Супесь, светло-коричневого и коричневого цветов, пластичной консистенции, с прослойками суглинка мощностью до 20 см.
	4	7,50	4,00	333,20	Песок средней крупности коричневого цвета, водонасыщенный, с переслаиваниями и прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см. Песок крупный коричневого цвета, водонасыщенный, с прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см.
N1-2 - N2-2pv	6	11,00	3,50	329,70	Глина, желтовато-коричневого, светло-коричневого и красного цветов, твердой консистенции, с пятнами ожелезнения и омарганцевания, с прослойками суглинка мощностью до 20 см.
	7	15,00	4,0	325,70	Суглинок, желтовато-коричневого и светло-коричневого цветов, твердой консистенции, с пятнами ожелезнения и омарганцевания, с включениями дресвы и щебня и с прослойками суглинка с дресвой мощностью до 20 см.



Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата

2021-11-ИГИ-58

Лист 2

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам.инв. N

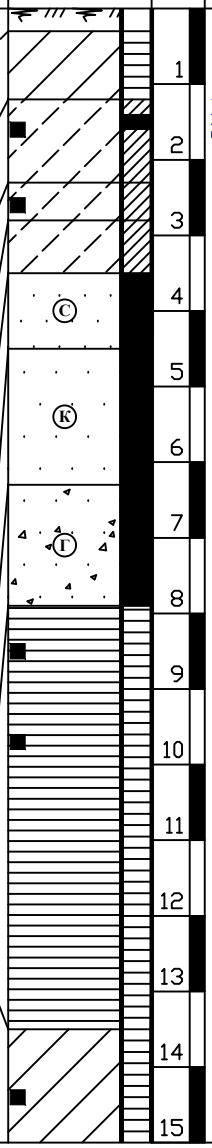
Формат: А4 (297 x 210)

Абс. отметка устья: 340,73 м

Скважина № 3

Глубина: 15,0 м
Дата бурения: 20.10.2021

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов
pdIV		0,30	0,30	340,43	Почвенно-растительный слой
lQIII-IV	1а	1,20	0,90	339,53	Суглинок, коричневого цвета, твердой консистенции, с примесью органических веществ до 4%, с прослойками песка мелкого мощностью до 20 см.
	2б	2,30	1,10	338,43	Суглинок, желтовато-коричневого и коричневого цветов, пластичной и текучей консистенции, с прослойками суглинка и песка мелкого и средней крупности мощностью до 20 см.
	2а	2,80	0,50	337,93	
	2б	3,50	0,70	337,23	Супесь, коричневого цвета, пластичной консистенции, с прослойками суглинка мощностью до 20 см.
	3	4,50	1,00	336,23	Супесь, коричневого цвета, пластичной консистенции, с прослойками суглинка и песка мелкого и средней крупности мощностью до 20 см.
	4	6,30	1,80	334,43	Песок средней крупности коричневого цвета, водонасыщенный, с переслаиваниями и прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см.
	5	7,90	1,60	332,83	Песок крупный коричневого цвета, водонасыщенный, с прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см.
N1-2 - N2-2pv	6	13,50	5,60	327,23	Песок гравелистый коричневого цвета, водонасыщенный, с прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см.
					Глина, желтовато-коричневого, светло-коричневого и красного цветов, твердой консистенции, с пятнами ожелезнения и омарганцевания, с прослойками суглинка мощностью до 20 см.
	7	15,00	1,50	325,73	Суглинок, желтовато-коричневого и светло-коричневого цветов, твердой консистенции, с пятнами ожелезнения и омарганцевания, с включениями дресвы и щебня и с прослойками суглинка с дресвой мощностью до 20 см.



Взам.инв. N	Подпись и дата	Инв. N подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата

2021-11-ИГИ-58

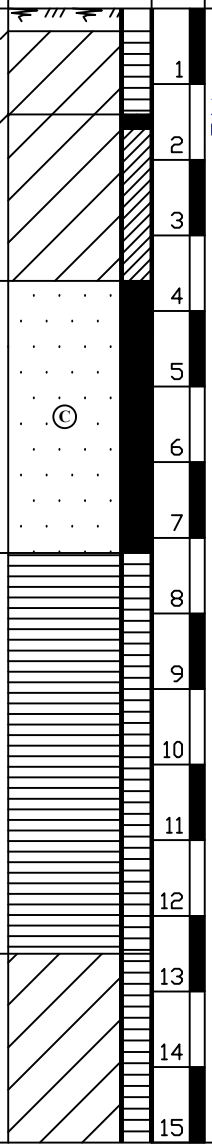
Абс. отметка устья: 340,28 м

Скважина № 4

Глубина: 15,0 м
Дата бурения: 08.11.2021

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов
pdIV		0,30	0,30	339,98	Почвенно-растительный слой
lQIII-IV	1а	1,40	1,10	338,88	Суглинок, светло-коричневый, твердой консистенции, с примесью органических веществ до 4%, с прослойками песка мелкого мощностью до 20 см.
	1б	3,60	2,20	336,68	Суглинок, светло-коричневого и коричневого цветов, мягкопластичной консистенции, с примесью органических веществ до 5%, с прослойками супеси и песка мелкого мощностью до 20 см.
	3	7,20	3,60	333,08	Песок средней крупности коричневого цвета, водонасыщенный, с переслаиваниями и прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см.
N1-2 - N2-2pv	6	12,50	5,30	327,78	Глина, желтовато-коричневого, светло-коричневого и красного цветов, твердой консистенции, с пятнами ожелезнения и омарганцевания, с прослойками суглинка мощностью до 20 см.
	7	15,00	2,50	325,28	Суглинок, желтовато-коричневого и светло-коричневого цветов, твердой консистенции, с пятнами ожелезнения и омарганцевания, с включениями дресвы и щебня и с прослойками суглинка с дресвой мощностью до 20 см.

Разрез скважины



Подземные воды
Абс. отм.
Дата замера

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата

2021-11-ИГИ-58

Лист 4

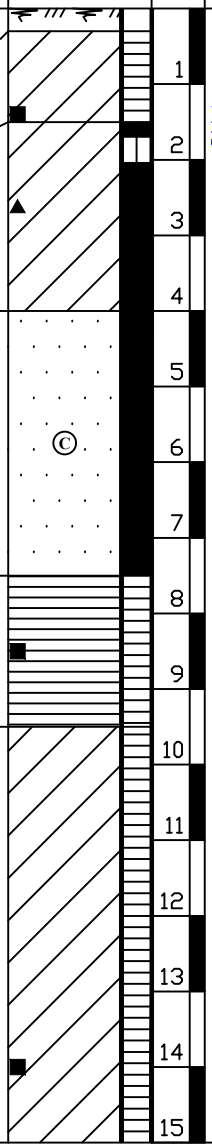
Абс. отметка устья: 339,32 м

Скважина № 5

Глубина: 15,0 м
Дата бурения: 21.10.2021

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов
pdIV		0,30	0,30	339,02	Почвенно-растительный слой
lQIII-IV	1а	1,50	1,20	337,82	Суглинок, коричневого цвета, твердой консистенции, с примесью органических веществ до 4%, с прослойками супеси и песка мелкого мощностью до 20 см.
	1б	4,00	2,50	335,32	Суглинок, коричневого цвета, тугопластичной консистенции, с глубины 2,0 м текучая, с примесью органических веществ до 5%, с прослойками супеси и песка мелкого мощностью до 20 см.
	3	7,50	3,50	331,82	Песок средней крупности коричневого цвета, водонасыщенный, с переслаиваниями и прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см.
N1-2 - N2-2pv	6	9,50	2,00	329,82	Глина, желтовато-коричневого, светло-коричневого и красного цветов, твердой консистенции, с пятнами ожелезнения и омарганцевания, с прослойками суглинка мощностью до 20 см.
	7	15,00	5,50	324,32	Суглинок, желтовато-коричневого и светло-коричневого цветов, твердой консистенции, с пятнами ожелезнения и омарганцевания, с включениями дресвы и щебня и с прослойками суглинка с дресвой мощностью до 20 см.

Разрез скважины



Глубина, м

Подземные воды
Абс. отм.
Дата замера

337,82
21.10.21

Взам.инв. N	Подпись и дата	Инв. N подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата

2021-11-ИГИ-58

Абс. отметка устья: 339,33 м

Скважина № 6

Глубина: 15,0 м
Дата бурения: 21.10.2021

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
pdIV		0,30	0,30	339,03	Почвенно-растительный слой			
lQIII-IV	1а	1,50	1,20	337,83	Суглинок, коричневого цвета, твердой консистенции, с примесью органических веществ до 4%, с прослойками супеси и песка мелкого мощностью до 20 см.		1	337,83 21.10.21
	1б	4,00	2,50	335,33	Суглинок, светло-коричневого и коричневого цветов, от тугопластичной до текучей консистенции, с примесью органических веществ до 5%, с прослойками супеси и песка мелкого мощностью до 20 см.		2, 3, 4	
	3	5,80	1,80	333,53	Песок средней крупности коричневого цвета, водонасыщенный, с переслаиваниями и прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см.		5, 6	
	4	9,00	3,20	330,33	Песок крупный коричневого цвета, водонасыщенный, с прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см.		7, 8, 9	
N1-2 - N2-2pv	6	11,00	2,00	328,33	Глина, желтовато-коричневого, светло-коричневого и красного цветов, твердой консистенции, с пятнами ожелезнения и омарганцевания, с прослойками суглинка мощностью до 20 см.		10, 11	
	7	15,00	4,00	324,33	Суглинок, желтовато-коричневого и светло-коричневого цветов, твердой консистенции, с пятнами ожелезнения и омарганцевания, с включениями дресвы и щебня и с прослойками суглинка с дресвой мощностью до 20 см.		12, 13, 14, 15	

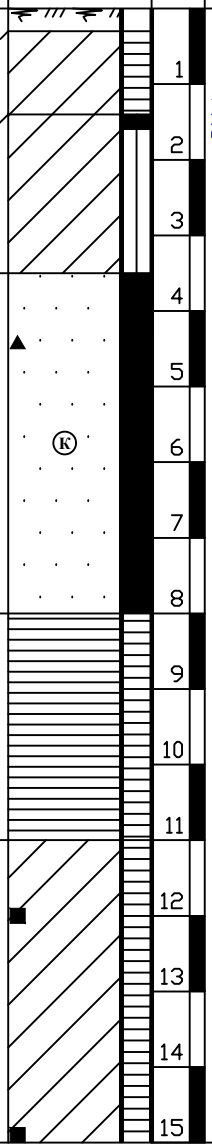
Абс. отметка устья: 339,20 м

Скважина № 7

Глубина: 15,0 м
Дата бурения: 21.10.2021

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов
pdIV		0,30	0,30	338,90	Почвенно-растительный слой
lQIII-IV	1а	1,40	1,10	337,80	Суглинок, коричневого цвета, твердой консистенции, с примесью органических веществ до 4%, с прослойками супеси и песка мелкого мощностью до 20 см.
	1б	3,50	2,10	335,70	Суглинок, светло-коричневого и коричневого цветов, от тугопластичной до текучей консистенции, с примесью органических веществ до 5%, с прослойками супеси и песка мелкого мощностью до 20 см.
	4	8,00	4,50	331,20	Песок крупный коричневого цвета, водонасыщенный, с прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см.
N1-2 - N2-2pv	6	11,00	3,00	328,20	Глина, желтовато-коричневого, светло-коричневого и красного цветов, твердой консистенции, с пятнами ожелезнения и омарганцевания, с прослойками суглинка мощностью до 20 см.
	7	15,00	4,00	324,20	Суглинок, желтовато-коричневого и светло-коричневого цветов, твердой консистенции, с пятнами ожелезнения и омарганцевания, с включениями дресвы и щебня и с прослойками суглинка с дресвой мощностью до 20 см.

Разрез скважины



Подземные воды
Абс. отм.
Дата замера

337,80
21.10.21

Взам.инв. N	Подпись и дата	Инв. N подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата

2021-11-ИГИ-58

Лист 7

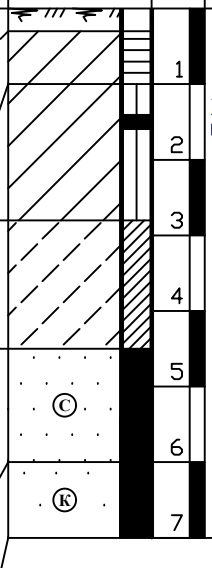
Абс. отметка устья: 340,40 м

Скважина № 8

Глубина: 7,0 м
Дата бурения: 08.11.2021

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов
pdIV		0,30	0,30	340,10	Почвенно-растительный слой
lQIII-IV	1а	1,00	0,70	339,40	Суглинок, коричневого цвета, твердой консистенции, с примесью органических веществ до 4%, с прослойками супеси и песка мелкого мощностью до 20 см.
	1б	2,80	1,80	337,60	Суглинок, коричневого цвета, тугопластичной консистенции, с примесью органических веществ до 5%, с линзами супеси и песка мелкого.
	2б	4,50	1,70	335,90	Супесь, светло-коричневого и коричневого цветов, пластичной и текучей консистенции, с прослойками суглинка и песка мелкого и средней крупности мощностью до 20 см.
	3	6,00	1,50	334,40	Песок средней крупности коричневого цвета, водонасыщенный, с переслаиваниями и прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см.
	4	7,00	1,00	333,40	Песок крупный коричневого цвета, водонасыщенный, с прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см.

Разрез скважины



Подземные воды
Абс. отм.
Дата замера

339,00
08.11.21

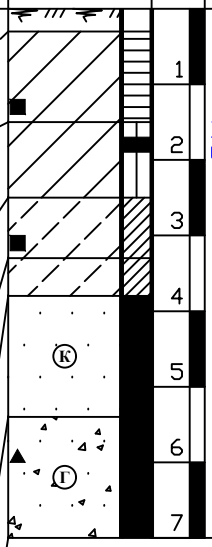
Абс. отметка устья: 340,55 м

Скважина № 9

Глубина: 7,0 м
Дата бурения: 08.11.2021

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов
pdIV		0,30	0,30	340,25	Почвенно-растительный слой
lQIII-IV	1а	1,50	1,20	339,05	Суглинок, коричневого цвета, твердой консистенции, с примесью органических веществ до 4%, с прослойками супеси и песка мелкого мощностью до 20 см.
	1б	2,50	1,00	338,05	Суглинок, коричневого цвета, тугопластичной консистенции, с примесью органических веществ до 5%, с линзами супеси и песка мелкого.
	2а	3,30	0,80	337,25	Супесь, коричневого цвета, пластичной консистенции, с прослойками суглинка мощностью до 20 см.
	2б	3,80	0,50	336,75	
	4	5,40	1,60	335,15	Супесь, коричневого цвета, пластичной консистенции, с прослойками суглинка и песка мелкого и средней крупности мощностью до 20 см.
	5	7,00	1,60	333,55	Песок крупный коричневого цвета, водонасыщенный, с прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см.
					Песок гравелистый коричневого цвета, водонасыщенный, с прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см.

Разрез скважины



Подземные воды
Абс. отм.
Дата замера

338,85
08.11.21

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата

2021-11-ИГИ-58

Лист 8

Абс. отметка устья: 340,50 м

Скважина № 10

Глубина: 7,0 м
Дата бурения: 08.11.2021

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
pdIV		0,40	0,40	340,10	Почвенно-растительный слой			
lQIII-IV	1а	1,20	0,80	339,30	Суглинок, коричневый, твердой консистенции, с примесью органических веществ до 4%.		1	339,30 08.11.21
	1б	3,50	2,30	337,00	Суглинок, светло-коричневого и коричневого цветов, от тугопластичной до текучей консистенции, с примесью органических веществ до 5%, с прослойками супеси и песка мелкого мощностью до 20 см.		2 3	
	3	5,00	1,50	335,50	Песок средней крупности коричневого цвета, водонасыщенный, с переслаиваниями и прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см.		4 5	
	4	7,00	2,00	333,50	Песок крупный коричневого цвета, водонасыщенный, с прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см.		6 7	

Абс. отметка устья: 339,59 м

Скважина № 11

Глубина: 7,0 м
Дата бурения: 08.11.2021

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
pdIV		0,40	0,40	339,19	Почвенно-растительный слой			
lQIII-IV	1а	0,80	0,40	338,79	Суглинок, коричневый, твердой консистенции, с примесью органических веществ до 4%.		1	338,79 08.11.21
	1б	3,80	3,00	335,79	Суглинок, светло-коричневого и коричневого цветов, от тугопластичной до текучей консистенции, с примесью органических веществ до 5%, с прослойками супеси и песка мелкого мощностью до 20 см.		2 3 4	
	3	7,00	3,20	332,59	Песок средней крупности коричневого цвета, водонасыщенный, с переслаиваниями и прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см.		5 6 7	

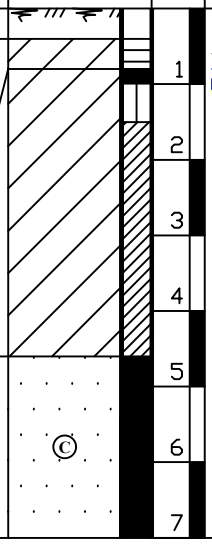
Абс. отметка устья: 338,60 м

Скважина № 12

Глубина: 7,0 м
Дата бурения: 08.11.2021

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов
pdIV		0,40	0,40	338,20	Почвенно-растительный слой
lQIII-IV	1а	0,80	0,40	337,80	Суглинок, светло-коричневого цвета, твердой консистенции, с примесью органических веществ до 4%.
	1б	4,60	3,80	334,00	Суглинок, светло-коричневого и коричневого цветов, от тугопластичной до текучей консистенции, с примесью органических веществ до 5%, с прослойками супеси и песка мелкого мощностью до 20 см.
	3	7,00	2,40	331,60	Песок средней крупности коричневого цвета, водонасыщенный, с переслаиваниями и прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см.

Разрез скважины



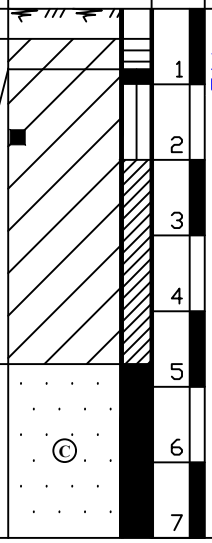
Абс. отметка устья: 339,04 м

Скважина № 13

Глубина: 7,0 м
Дата бурения: 08.11.2021

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов
pdIV		0,40	0,40	338,64	Почвенно-растительный слой
lQIII-IV	1а	0,80	0,40	338,24	Суглинок, коричневого цвета, твердой ионсистенции, с примесью органических веществ до 4%.
	1б	4,70	3,90	334,34	Суглинок, светло-коричневого и коричневого цветов, тугопластичной до консистенции, с 2,0 м мягкопластичный, с примесью органических веществ до 5%, с прослойками супеси и песка мелкого мощностью до 20 см.
	3	7,00	2,30	332,04	Песок средней крупности коричневого цвета, водонасыщенный, с переслаиваниями и прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см.

Разрез скважины



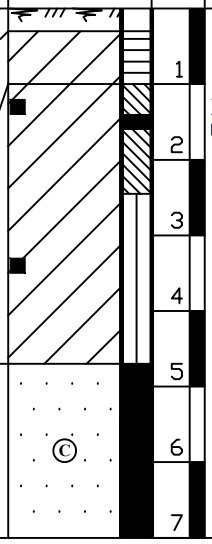
Абс. отметка устья: 339,48 м

Скважина № 14

Глубина: 7,0 м
Дата бурения: 09.11.2021

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов
pdIV		0,30	0,30	339,18	Почвенно-растительный слой
lQIII-IV	1а	1,00	0,70	338,48	Суглинок, коричневый, твердой и консистенции, с примесью органических веществ до 4%, с прослойками супеси и песка мелкого мощностью до 20 см.
	1б	4,70	3,70	334,78	Суглинок, светло-коричневого и коричневого цветов, от тугопластичной до текучей консистенции, с примесью органических веществ до 5%, с прослойками супеси и песка мелкого мощностью до 20 см.
	3	7,00	2,30	332,48	Песок средней крупности коричневого цвета, водонасыщенный, с переслаиваниями и прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см.

Разрез скважины



Подземные воды
Абс. отм.
Дата замера

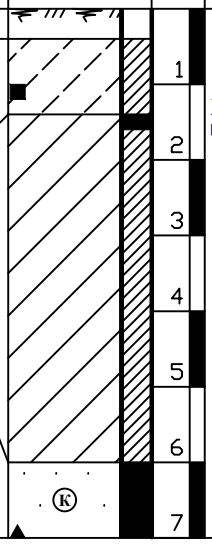
Абс. отметка устья: 339,17 м

Скважина № 15

Глубина: 7,0 м
Дата бурения: 09.11.2021

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов
pdIV		0,40	0,40	338,77	Почвенно-растительный слой
lQIII-IV	2а	1,40	1,00	337,77	Супесь, светло-коричневого и коричневого цветов, пластичной консистенции, с прослойками суглинка мощностью до 20 см.
	1б	6,00	4,60	333,17	Суглинок, светло-коричневого и коричневого цветов, мягкопластичной консистенции, с примесью органических веществ до 5%, с прослойками супеси и песка мелкого мощностью до 20 см.
	4	7,00	1,00	332,17	Песок крупный коричневого цвета, водонасыщенный, с прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см.

Разрез скважины



Подземные воды
Абс. отм.
Дата замера

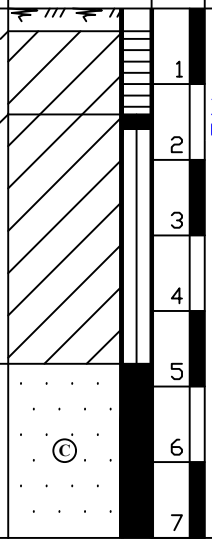
Абс. отметка устья: 339,66 м

Скважина № 16

Глубина: 7,0 м
Дата бурения: 09.11.2021

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов
pdIV		0,30	0,30	339,36	Почвенно-растительный слой
lQIII-IV	1а	1,40	1,10	338,26	Суглинок, коричневый, твердой консистенции, с примесью органических веществ до 4%, с прослойками супеси и песка мелкого мощностью до 20 см.
	1б	4,70	3,30	334,96	Суглинок, светло-коричневого и коричневого цветов, от тугопластичной до текучей консистенции, с примесью органических веществ до 5%, с прослойками супеси и песка мелкого мощностью до 20 см.
	3	7,00	2,30	332,66	Песок средней крупности коричневого цвета, водонасыщенный, с переслаиваниями и прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см.

Разрез скважины



Подземные воды
Абс. отм.
Дата замера

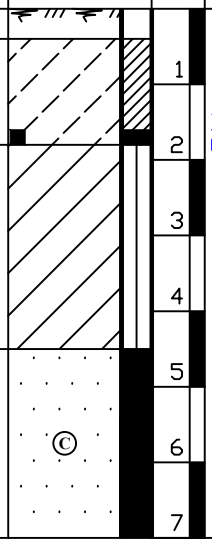
Абс. отметка устья: 339,30 м

Скважина № 17

Глубина: 7,0 м
Дата бурения: 09.11.2021

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов
pdIV		0,40	0,40	338,90	Почвенно-растительный слой
lQIII-IV	2а	1,80	1,40	337,50	Супесь, светло-коричневого и коричневого цветов, пластичной консистенции, с прослойками суглинка мощностью до 20 см.
	1б	4,50	2,70	334,80	Суглинок, светло-коричневого и коричневого цветов, от тугопластичной до текучей консистенции, с примесью органических веществ до 5%, с прослойками супеси и песка мелкого мощностью до 20 см.
	3	7,00	2,50	332,30	Песок средней крупности коричневого цвета, водонасыщенный, с переслаиваниями и прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см.

Разрез скважины



Подземные воды
Абс. отм.
Дата замера

Абс. отметка устья: 339,67 м

Скважина № 18

Глубина: 7,0 м
Дата бурения: 09.11.2021

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
pdIV		0,40	0,40	339,27	Почвенно-растительный слой			
lQIII-IV	1а	1,60	1,20	338,07	Суглинок, светло-коричневого и коричневого цветов, твердой консистенции, с примесью органических веществ до 4%.		1	▼338,07 09.11.21
	1б	4,70	3,10	334,97	Суглинок, светло-коричневого и коричневого цветов, от тугопластичной до текучей консистенции, с примесью органических веществ до 5%, с прослойками супеси и песка мелкого мощностью до 20 см.		2 3 4	
	3	5,50	0,80	334,17	Песок средней крупности коричневого цвета, водонасыщенный, с переслаиваниями и прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см.		5	
	5	7,00	1,50	332,67	Песок гравелистый коричневого цвета, водонасыщенный, с прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см.		6 7	

Абс. отметка устья: 339,67 м

Скважина № 19

Глубина: 7,0 м
Дата бурения: 09.11.2021

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
pdIV		0,40	0,40	339,27	Почвенно-растительный слой			
lQIII-IV	1а	1,00	0,60	338,67	Суглинок, коричневого цвета, твердой консистенции, с примесью органических веществ до 4%, с прослойками песка мелкого мощностью до 20 см.		1	▼338,07 09.11.21
	1б	4,60	3,60	335,07	Суглинок, светло-коричневого и коричневого цветов, от тугопластичной до текучей консистенции, с примесью органических веществ до 5%, с прослойками супеси и песка мелкого мощностью до 20 см.		2 3 4	
	3	7,00	2,40	332,67	Песок средней крупности коричневого цвета, водонасыщенный, с переслаиваниями и прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см.		5 6 7	

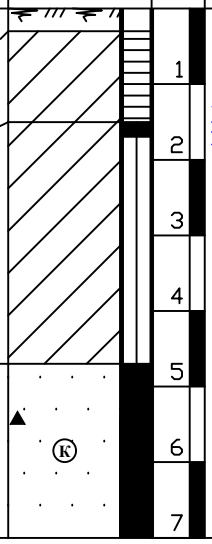
Абс. отметка устья: 340,17 м

Скважина № 20

Глубина: 7,0 м
Дата бурения: 10.11.2021

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов
pdIV		0,30	0,30	339,87	Почвенно-растительный слой
lQIII-IV	1а	1,50	1,20	338,67	Суглинок, коричневый, твердой консистенции, с примесью органических веществ до 4%, с прослойками и песка мелкого мощностью до 20 см.
	1б	4,70	3,20	335,47	Суглинок, светло-коричневого и коричневого цветов, от тугопластичной до текучей консистенции, с примесью органических веществ до 5%, с прослойками супеси и песка мелкого мощностью до 20 см.
	4	7,00	2,30	333,17	Песок крупный коричневого цвета, водонасыщенный, с прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см.

Разрез скважины



Глубина, м

Подземные воды
Абс. отм.
Дата замера

338,67
10.11.21

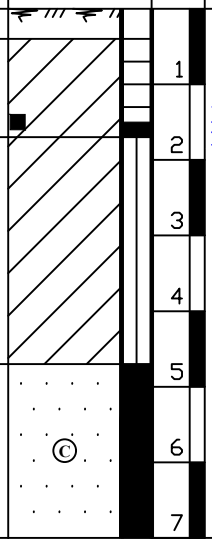
Абс. отметка устья: 339,84 м

Скважина № 21

Глубина: 7,0 м
Дата бурения: 10.11.2021

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов
pdIV		0,40	0,40	339,44	Почвенно-растительный слой
lQIII-IV	1а	1,70	1,30	338,14	Суглинок, коричневый, полутвердой консистенции, с примесью органических веществ до 4%, с прослойками супеси и песка мелкого мощностью до 20 см.
	1б	4,70	3,00	335,14	Суглинок, светло-коричневого и коричневого цветов, от тугопластичной до текучей консистенции, с примесью органических веществ до 5%, с прослойками супеси и песка мелкого мощностью до 20 см.
	3	7,00	2,30	332,84	Песок средней крупности коричневого цвета, водонасыщенный, с переслаиваниями и прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см.

Разрез скважины



Глубина, м

Подземные воды
Абс. отм.
Дата замера

338,34
10.11.21

Абс. отметка устья: 339,99 м

Скважина № 22

Глубина: 7,0 м
Дата бурения: 10.11.2021

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
pdIV		0,40	0,40	339,59	Почвенно-растительный слой			
lQIII-IV	1а	2,00	1,60	337,99	Суглинок, светло-коричневого и коричневого цветов, полутвердой консистенции, с примесью органических веществ до 4%, с прослойками супеси и песка мелкого мощностью до 20 см.		1, 2	338,49 10.11.21
	1б	4,60	2,60	335,39	Суглинок, светло-коричневого и коричневого цветов, мягкопластичной до консистенции, с глубины 3,0 м текучая, с примесью органических веществ до 5%, с прослойками супеси и песка мелкого мощностью до 20 см.		3, 4	
	3	7,00	2,40	332,99	Песок средней крупности коричневого цвета, водонасыщенный, с переслаиваниями и прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см.		5, 6, 7	

Абс. отметка устья: 339,89 м

Скважина № 23

Глубина: 7,0 м
Дата бурения: 10.11.2021

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
pdIV		0,40	0,40	339,49	Почвенно-растительный слой			
lQIII-IV	1а	1,40	1,00	338,49	Суглинок, коричневый, твердой консистенции, с примесью органических веществ до 4%, с прослойками супеси и песка мелкого мощностью до 20 см.		1	338,49 10.11.21
	1б	3,50	2,10	336,39	Суглинок, светло-коричневого и коричневого цветов, от тугопластичной до текучей консистенции, с примесью органических веществ до 5%, с прослойками супеси и песка мелкого мощностью до 20 см.		2, 3	
	2а	4,60	1,10	335,29	Супесь, светло-коричневого и коричневого цветов, пластичной консистенции, с прослойками суглинка мощностью до 20 см.		4	
	4	7,00	2,40	332,89	Песок крупный коричневого цвета, водонасыщенный, с прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см.		5, 6, 7	

Абс. отметка устья: 340,90 м

Скважина № 24

Глубина: 7,0 м
Дата бурения: 10.11.2021

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
pdIV		0,40	0,40	340,50	Почвенно-растительный слой			
lQIII-IV	1а	0,80	0,40	340,10	Суглинок, коричневого цвета, твердой консистенции, с примесью органических веществ до 4%.		1	340,10 10.11.21
	1б	4,70	3,90	336,20	Суглинок, светло-коричневого и коричневого цветов, мягкопластичной консистенции, с 3,0 м текучая, с примесью органических веществ до 5%, с прослойками супеси и песка мелкого мощностью до 20 см.		2 3 4	
	3	7,00	2,30	333,90	Песок средней крупности коричневого цвета, водонасыщенный, с переслаиваниями и прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см.		5 6 7	

Абс. отметка устья: 340,32 м

Скважина № 25

Глубина: 7,0 м
Дата бурения: 10.11.2021

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
pdIV		0,40	0,40	339,92	Почвенно-растительный слой			
lQIII-IV	1а	0,90	0,50	339,42	Суглинок, коричневого цвета, твердой консистенции, с примесью органических веществ до 4%.		1	339,42 10.11.21
	1б	5,00	4,10	335,32	Суглинок, светло-коричневого и коричневого цветов, мягкопластичной консистенции, с 4,0 м текучая, с примесью органических веществ до 5%, с прослойками супеси и песка мелкого мощностью до 20 см.		2 3 4 5	
	3	7,00	2,00	333,32	Песок средней крупности коричневого цвета, водонасыщенный, с переслаиваниями и прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см.		6 7	

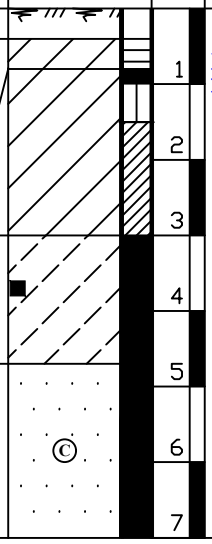
Абс. отметка устья: 340,15 м

Скважина № 26

Дата бурения: 11.11.2021

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов
pdIV		0,40	0,40	339,75	Почвенно-растительный слой
lQIII-IV	1а	0,80	0,40	339,35	Суглинок, коричневого цвета, твердой консистенции, с примесью органических веществ до 4%.
	1б	3,00	2,20	337,15	Суглинок, светло-коричневого и коричневого цветов, тугопластичной консистенции, с примесью органических веществ до 5%, с 1,50 м мягкопластичная.
	2б	4,70	1,70	335,45	Супесь, светло-коричневого и коричневого цветов, текучей консистенции, с прослойками суглинка и песка мелкого и средней крупности мощностью до 20 см.
	3	7,00	2,30	333,15	Песок средней крупности коричневого цвета, водонасыщенный, с переслаиваниями и прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см.

Разрез скважины



Подземные воды
Абс. отм.
Дата замера

Абс. отметка устья: 340,37 м

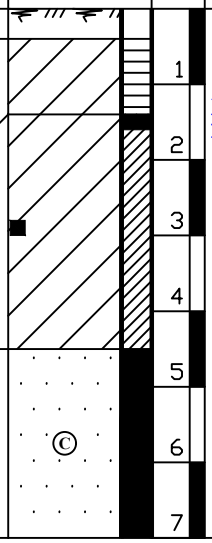
Скважина № 27

Глубина: 7,0 м

Дата бурения: 11.11.2021

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов
pdIV		0,40	0,40	339,97	Почвенно-растительный слой
lQIII-IV	1а	1,40	1,00	338,97	Суглинок, коричневого цвета, твердой консистенции, с примесью органических веществ до 4%, с прослойками супеси и песка мелкого мощностью до 20 см.
	1б	4,50	3,10	335,87	Суглинок, светло-коричневого и коричневого цветов, мягкопластичной консистенции, с примесью органических веществ до 5%, с прослойками супеси и песка мелкого мощностью до 20 см.
	3	7,00	2,50	333,37	Песок средней крупности коричневого цвета, водонасыщенный, с переслаиваниями и прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см.

Разрез скважины



Подземные воды
Абс. отм.
Дата замера

Абс. отметка устья: 340,65 м

Скважина № 28

Глубина: 7,0 м
Дата бурения: 11.11.2021

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
pdIV		0,40	0,40	340,25	Почвенно-растительный слой			
lQIII-IV	1а	1,60	1,20	339,05	Суглинок, светло-коричневый, твердой консистенции, с примесью органических веществ до 4%, с прослойками супеси мощностью до 20 см.		1	339,25 11.11.21
	1б	4,20	2,60	336,45	Суглинок, светло-коричневого и коричневого цветов, мягкопластичной консистенции, с примесью органических веществ до 5%, с прослойками супеси и песка мелкого мощностью до 20 см.		2, 3, 4	
	4	7,00	2,80	333,65	Песок крупный коричневого цвета, водонасыщенный, с прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см.	К	5, 6, 7	

Абс. отметка устья: 340,28 м

Скважина № 29

Глубина: 7,0 м
Дата бурения: 11.11.2021

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
pdIV		0,40	0,40	339,88	Почвенно-растительный слой			
lQIII-IV	1а	1,30	0,90	338,98	Суглинок, коричневого цвета, твердой консистенции, с примесью органических веществ до 4%.		1	338,88 11.11.21
	1б	3,80	2,50	336,48	Суглинок, светло-коричневого и коричневого цветов, мягкопластичной консистенции, с примесью органических веществ до 5%, с прослойками супеси и песка мелкого мощностью до 20 см.		2, 3, 4	
	3	7,00	3,20	333,28	Песок средней крупности коричневого цвета, водонасыщенный, с переслаиваниями и прослойками песка различной крупности мощностью до 20 см.	С	5, 6, 7	

Арх. №:

Приложение № 4

Лист №

Паспорт статического зондирования

Объект: *«Строительство ограждения в архитектурном стиле средневековья Национального*

Опыт: *83* **Привязка:** *Скважина №1*

Абс. отметка устья, м: *340,35* **Дата проведения опыта:** *11.11.2021*

1. Максимальное усилие для острия (кН): **50**

2. Максимальное усилие для боковой поверхности (кН): **20**

3. Вид песков: *Аллювиальные и флювиогляциальные*

Критерий R:

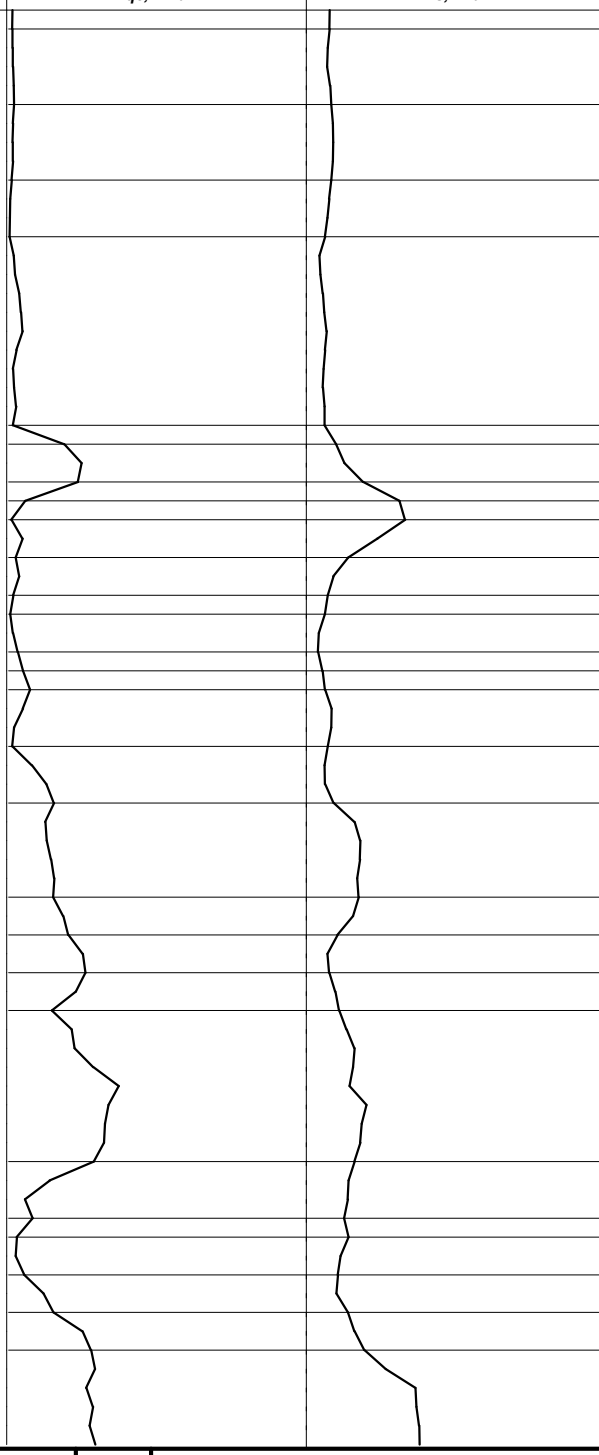
Пес. ср. < 0,1	***Супесь < 4,2***
Пес. мел. < 0,6	***Суглин. < 6,0***
Пес. пыл. < 1,0	***Глина > 6,0***

Сопротивление конуса и муфты Зонд: А3/50/20/10/350 [№87]

Таблица 1

Глуб м	Отсч. конус	qc, МПа	Отсч. муфта	fs, кПа	Штрих	R, %	Вид грунта	Состояние	φ°	C, кПа	E, МПа
0,3	19	0,95	72	41	/////	4,3	сугл.	0,39	19	17	6,7
0,4	20	1,00	66	38	/././	3,8	суп.	-	16	8	6,0
0,5	21	1,05	64	37	/././	3,5	суп.	-	16	8	6,2
0,6	24	1,20	74	42	/././	3,5	суп.	-	17	9	6,8
0,7	25	1,25	78	45	/././	3,6	суп.	-	18	9	7,0
0,8	21	1,05	83	47	/////	4,5	сугл.	0,36	19	17	7,4
0,9	20	1,00	84	48	/////	4,8	сугл.	0,37	19	17	7,0
1	21	1,05	83	47	/////	4,5	сугл.	0,36	19	17	7,4
1,1	17	0,85	78	45	/////	5,2	сугл.	0,38	18	16	6,0
1,2	12	0,60	71	41	=====	6,8	глина	0,39	15	26	4,2
1,3	11	0,55	65	37	=====	6,8	глина	0,41	14	26	3,9
1,4	10	0,50	57	33	=====	6,5	глина	0,43	14	25	3,5
1,5	24	1,20	38	22	/././	1,8	суп.	-	17	9	6,8
1,6	28	1,40	41	23	/././	1,7	суп.	-	19	10	7,6
1,7	42	2,10	49	28	/././	1,3	суп.	-	23	12	10,9
1,8	48	2,40	54	31	/././	1,3	суп.	-	25	13	13,6
1,9	53	2,65	62	35	/././	1,3	суп.	-	26	14	15,9
2	33	1,65	57	33	/././	2,0	суп.	-	21	11	8,6
2,1	21	1,05	52	30	/././	2,8	суп.	-	16	8	6,2
2,2	25	1,25	49	28	/././	2,2	суп.	-	18	9	7,0
2,3	32	1,60	55	31	/././	2,0	суп.	-	20	10	8,4
2,4	21	1,05	55	31	/././	3,0	суп.	-	16	8	6,2
2,5	192	9,60	94	54	.˙.˙.	0,6	пес.м	ср.пл	34	0	27,4
2,6	250	12,50	122	70	:::::	0,6	пес.м	плотн	36	0	30,8
2,7	238	11,90	185	106	:::::	0,9	пес.п	плотн	35	0	29,9
2,8	62	3,10	307	175	/////	5,7	сугл.	0,02	23	30	21,7
2,9	16	0,80	326	186	=====	23,3	глина	0,17	16	28	5,6
3	53	2,65	233	133	/////	5,0	сугл.	0,06	22	27	18,6
3,1	30	1,50	135	77	/////	5,1	сугл.	0,23	20	20	10,5
3,2	42	2,10	85	49	/././	2,3	суп.	-	23	12	10,9
3,3	22	1,10	66	38	/././	3,4	суп.	-	17	8	6,4
3,4	12	0,60	56	32	/////	5,3	сугл.	0,43	17	15	4,2
3,5	21	1,05	36	21	/././	2,0	суп.	-	16	8	6,2
3,6	37	1,85	33	19	/././	1,0	суп.	-	22	11	9,4
3,7	55	2,75	48	27	˙˙˙˙˙	1,0	пес.п	рыхл.	29	0	18,1
3,8	78	3,90	57	33	.˙.˙.	0,8	пес.п	ср.пл	30	0	19,9
3,9	54	2,70	79	45	/././	1,7	суп.	-	26	14	16,3
4	25	1,25	78	45	/././	3,6	суп.	-	18	9	7,0
4,1	19	0,95	66	38	/././	4,0	суп.	-	15	8	5,7
4,2	84	4,20	55	31	.˙.˙.	0,7	пес.п	ср.пл	30	0	20,2
4,3	133	6,65	57	33	.˙.˙.	0,5	пес.м	ср.пл	32	0	23,0
4,4	158	7,90	86	49	.˙.˙.	0,6	пес.п	ср.пл	32	0	24,9
4,5	129	6,45	156	89	/././	1,4	суп.	-0,04	32	21	36,0
4,6	134	6,70	175	100	/././	1,5	суп.	-0,05	32	21	36,0
4,7	148	7,40	174	99	/././	1,3	суп.	-0,06	32	21	36,0
4,8	159	7,95	165	94	/././	1,2	суп.	-0,07	32	21	36,0
4,9	155	7,75	170	97	/././	1,3	суп.	-0,06	32	21	36,0
5	189	9,45	151	86	.˙.˙.	0,9	пес.п	ср.пл	33	0	27,2
5,1	206	10,30	99	57	.˙.˙.	0,5	пес.м	ср.пл	33	0	28,3
5,2	254	12,70	65	37	:::::	0,3	пес.м	плотн	34	0	31,1
5,3	263	13,15	71	41	:::::	0,3	пес.м	плотн	34	0	31,7
5,4	231	11,55	91	52	.˙.˙.	0,5	пес.м	ср.пл	34	0	29,6
5,5	151	7,55	104	59	.˙.˙.	0,8	пес.п	ср.пл	32	0	24,3
5,6	217	10,85	129	74	:::::	0,7	пес.п	плотн	33	0	28,9
5,7	227	11,35	156	89	:::::	0,8	пес.п	плотн	34	0	29,4
5,8	289	14,45	151	86	:::::	0,6	пес.м	плотн	35	0	33,7
5,9	374	18,70	139	79	:::::	0,4	пес.м	плотн	36	0	39,0
6	340	17,00	196	112	:::::	0,7	пес.п	плотн	36	0	37,0
6,1	328	16,40	180	103	:::::	0,6	пес.п	плотн	35	0	36,4
6,2	325	16,25	175	100	:::::	0,6	пес.п	плотн	35	0	36,3
6,3	291	14,55	156	89	:::::	0,6	пес.п	плотн	35	0	33,8
6,4	144	7,20	136	78	/././	1,1	суп.	-0,04	32	21	36,0
6,5	61	3,05	133	76	/././	2,5	суп.	-	27	15	19,7
6,6	87	4,35	121	69	/././	1,6	суп.	-	31	19	33,4
6,7	34	1,70	136	78	/////	4,6	сугл.	0,2	20	21	11,9
6,8	30	1,50	109	62	/././	4,2	суп.	-	20	10	8,0
6,9	59	2,95	100	57	/././	1,9	суп.	-	27	15	18,6
7	123	6,15	95	54	.˙.˙.	0,9	пес.п	ср.пл	31	0	22,2
7,1	156	7,80	134	77	.˙.˙.	1,0	пес.п	ср.пл	32	0	24,7
7,2	253	12,65	156	89	:::::	0,7	пес.п	плотн	34	0	31,0
7,3	282	14,10	189	108	:::::	0,8	пес.п	плотн	35	0	33,2
7,4	295	14,75	261	149	/././	1,0	суп.	-0,16	32	21	36,0
7,5	266	13,30	361	206	/././	1,6	суп.	-0,15	32	21	36,0
7,6	288	14,40	364	208	/././	1,4	суп.	-0,16	32	21	36,0
7,7	277	13,85	373	213	/././	1,5	суп.	-0,16	32	21	36,0
7,8	296	14,80	375	214	/././	1,4	суп.	-0,17	32	21	36,0

Графики зондирования по конусу и муфте



Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

(c) АО "Геотест", GeoExplorer v3.0.14.504

Арх. №:

Приложение № 4

Лист №

Паспорт статического зондирования

Объект: *«Строительство ограждения в архитектурном стиле средневековья Национального*

Опыт: *83* **Привязка:** *Скважина №1*

Абс. отметка устья, м: *340,35* **Дата проведения опыта:** *11.11.2021*

Глуб м	Отсч. конус	qc, МПа	Отсч. муфта	fs, кПа	Графики зондирования по конусу и муфте qc, МПа	fs, кПа	Штрих	R, %	Вид грунта	Состояние	φ°	C, кПа	E, МПа
7,9	234	11,70	380	217			/ . / . /	1,9	суп.	-0,14	32	21	36,0
8	107	5,35	387	221			/ . / . /	4,1	суп.	-0,08	32	21	36,0
8,1	179	8,95	417	238			/ . / . /	2,7	суп.	-0,13	32	21	36,0
8,2	124	6,20	277	158			/ . / . /	2,6	суп.	-0,07	32	21	36,0
8,3	77	3,85	288	165			/////	4,3	сугл.	-0,01	25	34	26,9
8,4	48	2,40	271	155			=====	6,5	глина	0,04	19	37	16,8
8,5	38	1,90	217	124			=====	6,5	глина	0,11	18	35	13,3
8,6	38	1,90	201	115			=====	6,0	глина	0,12	18	35	13,3
8,7	39	1,95	207	118			=====	6,1	глина	0,11	18	35	13,7
8,8	42	2,10	226	129			=====	6,1	глина	0,08	18	36	14,7
8,9	42	2,10	234	134			=====	6,4	глина	0,08	18	36	14,7
9	42	2,10	241	138			=====	6,6	глина	0,07	18	36	14,7
9,1	43	2,15	247	141			=====	6,6	глина	0,07	18	36	15,0
9,2	43	2,15	253	145			=====	6,7	глина	0,06	18	36	15,0
9,3	43	2,15	259	148			=====	6,9	глина	0,06	18	36	15,0
9,4	45	2,25	262	150			=====	6,7	глина	0,05	19	36	15,8
9,5	44	2,20	285	163			=====	7,4	глина	0,04	18	36	15,4
9,6	42	2,10	280	160			=====	7,6	глина	0,05	18	36	14,7
9,7	42	2,10	278	159			=====	7,6	глина	0,05	18	36	14,7
9,8	46	2,30	277	158			=====	6,9	глина	0,05	19	37	16,1
9,9	43	2,15	269	154			=====	7,1	глина	0,05	18	36	15,0
10	43	2,15	267	153			=====	7,1	глина	0,05	18	36	15,0
10,1	43	2,15	271	155			=====	7,2	глина	0,05	18	36	15,0
10,2	43	2,15	271	155			=====	7,2	глина	0,05	18	36	15,0
10,3	44	2,20	274	157			=====	7,1	глина	0,05	18	36	15,4
10,4	53	2,65	281	161			=====	6,1	глина	0,03	19	38	18,6
10,5	58	2,90	368	210			=====	7,3	глина	0,01	20	40	20,3
10,6	57	2,85	407	233			=====	8,2	глина	0	20	39	19,9
10,7	54	2,70	443	253			=====	9,4	глина	-0,01	19	39	18,9
10,8	52	2,60	437	250			=====	9,6	глина	-0,01	19	38	18,2
10,9	45	2,25	407	233			=====	10,3	глина	0	19	36	15,8
11	46	2,30	371	212			=====	9,2	глина	0,01	19	37	16,1
11,1	48	2,40	348	199			=====	8,3	глина	0,02	19	37	16,8
11,2	42	2,10	339	194			=====	9,2	глина	0,02	18	36	14,7
11,3	41	2,05	340	194			=====	9,5	глина	0,02	18	35	14,4
11,4	41	2,05	342	195			=====	9,5	глина	0,02	18	35	14,4

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

(c) АО "Геотест", GeoExplorer v3.0.14.504

Частные значения предельного сопротивления висячих свай в точке зондирования

Объект: **«Строительство ограждения в архитектурном стиле средневековья Национального парка под открытым небом на основе археологических раскопок древнего городища Бозок» в городе Нур-Султан, район «Есиль», севернее жилого массива «Ильинка»** **Опыт: 83**

Таблица 2

№ п/п	Длина (м)	Сторона сваи (м)	Предельное сопротивление свай, кН		
			Общее	По острию	По стволу
Забивные сваи по методике СП 24.13330.2011 "СНиП 2.02.03-85" (qc,fs) (Fu, кН)					
1	3	0,3	295	189	107
2	3,1	0,3	281	170	111
3	3,2	0,3	302	187	115
4	3,3	0,3	325	207	118
5	3,4	0,3	341	220	122
6	3,5	0,3	362	238	124
7	3,6	0,3	380	254	126
8	3,7	0,3	400	271	129
9	3,8	0,3	422	290	131
10	3,9	0,3	447	312	135
11	4	0,3	474	336	139
12	4,1	0,3	497	355	142
13	4,2	0,3	512	367	145
14	4,3	0,3	521	374	148
15	4,4	0,3	536	386	151
16	4,5	0,3	551	395	156
17	4,6	0,3	562	402	160
18	4,7	0,3	576	411	165
19	4,8	0,3	592	422	170
20	4,9	0,3	608	434	175
21	5	0,3	623	444	180
22	5,1	0,3	633	450	183
23	5,2	0,3	635	449	186
24	5,3	0,3	634	445	189
25	5,4	0,3	633	440	193
26	5,5	0,3	628	431	197
27	5,6	0,3	619	418	201
28	5,7	0,3	611	405	206
29	5,8	0,3	614	403	211
30	5,9	0,3	619	403	216
31	6	0,3	625	404	222
32	6,1	0,3	632	405	227
33	6,2	0,3	637	405	232
34	6,3	0,3	640	403	238
35	6,4	0,3	643	401	242
36	6,5	0,3	646	400	246
37	6,6	0,3	650	399	251
38	6,7	0,3	652	397	255
39	6,8	0,3	655	396	259
40	6,9	0,3	663	400	264

Примечание: В сваях, помеченных "", расчет предельного сопротивления по острию ориентировочный.*
Для буровых, винтовых и круглых свай читать колонку "Сторона сваи" как "Диаметр в м".
Буква (р) в колонке "№ п/п" для буровых свай означает - способ бетонирования "под раствором", иначе - "насухо".

(c) АО "Геотест", GeoExplorer v3.0.14.504

Частные значения предельного сопротивления висячих свай в точке зондирования

Объект: «Строительство ограждения в архитектурном стиле средневековья Национального парка под открытым небом на основе археологических раскопок древнего городища Бозок» в городе Нур-Султан, район «Есиль», севернее жилого массива «Ильинка» **Опыт: 83**

Таблица 2

№ п/п	Длина (м)	Сторона сваи (м)	Предельное сопротивление свай, кН		
			Общее	По острию	По стволу
41	7	0,3	668	401	267
42	7,1	0,3	674	402	272
43	7,2	0,3	680	402	277
44	7,3	0,3	685	402	283
45	7,4	0,3	688	400	288
46	7,5	0,3	691	395	296
47	7,6	0,3	689	386	303
48	7,7	0,3	681	371	311
49	7,8	0,3	669	350	318
50	7,9	0,3	655	329	326
51	8	0,3	635	301	334
52	8,1	0,3	618	275	343
53	8,2	0,3	591	242	348
54	8,3	0,3	568	213	354
55	8,4	0,3	563	203	360
56	8,5	0,3	543	179	364
57	8,6	0,3	533	164	369
58	8,7	0,3	531	158	373
59	8,8	0,3	535	157	378
60	8,9	0,3	541	158	383
61	9	0,3	546	159	388
62	9,1	0,3	552	160	393
63	9,2	0,3	560	162	398
64	9,3	0,3	568	165	403
65	9,4	0,3	576	168	409
66	9,5	0,3	584	170	415
67	9,6	0,3	592	171	420
68	9,7	0,3	598	172	426
69	9,8	0,3	604	172	432
70	9,9	0,3	610	173	437
71	10	0,3	615	173	443
72	10,1	0,3	621	172	448
73*	10,2	0,3	613	159	454
74*	10,3	0,3	622	162	460
75*	10,4	0,3	654	189	465
76*	10,5	0,3	675	203	473
77*	10,6	0,3	681	200	481
78*	10,7	0,3	682	191	490
79*	10,8	0,3	685	186	499
80*	10,9	0,3	673	165	508
81*	11	0,3	684	168	515

Примечание: В сваях, помеченных "", расчет предельного сопротивления по острию ориентировочный.*
Для буровых, винтовых и круглых свай читать колонку "Сторона сваи" как "Диаметр в м".
Буква (р) в колонке "№ п/п" для буровых свай означает - способ бетонирования "под раствором", иначе - "насухо".

(c) АО "Геотест", GeoExplorer v3.0.14.504

Частные значения предельного сопротивления висячих свай в точке зондирования

Объект: **«Строительство ограждения в архитектурном стиле средневековья Национального парка под открытым небом на основе археологических раскопок древнего городища Бозок» в городе Нур-Султан, район «Есиль», севернее жилого массива «Ильинка»** **Опыт: 83**

Таблица 2

№ п/п	Длина (м)	Сторона сваи (м)	Предельное сопротивление свай, кН		
			Общее	По острию	По стволу
82*	11,1	0,3	697	174	523
83*	11,2	0,3	686	156	530
84*	11,3	0,3	690	153	537
85*	11,4	0,3	697	153	544

Примечание: В сваях, помеченных "", расчет предельного сопротивления по острию ориентировочный.*
Для буровых, винтовых и круглых свай читать колонку "Сторона сваи" как "Диаметр в м".
Буква (р) в колонке "№ п/п" для буровых свай означает - способ бетонирования "под раствором", иначе - "насухо".

(c) АО "Геотест", GeoExplorer v3.0.14.504

Паспорт статического зондирования

Объект: *«Строительство ограждения в архитектурном стиле средневековья Национального*

Опыт: *84* **Привязка:** *Скважина №2*

Абс. отметка устья, м: *340,70* **Дата проведения опыта:** *11.11.2021*

1. Максимальное усилие для острия (кН): **50**

2. Максимальное усилие для боковой поверхности (кН): **20**

3. Вид песков: *Аллювиальные и флювиогляциальные*

Критерий R:

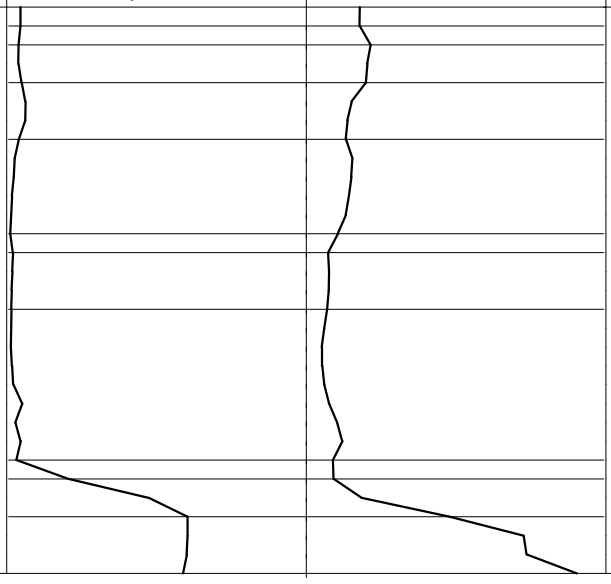
Пес. ср. < 0,1	***Супесь < 4,2***
Пес. мел. < 0,6	***Суглин. < 6,0***
Пес. пыл. < 1,0	***Глина > 6,0***

Сопротивление конуса и муфты Зонд: А3/50/20/10/350 [№87]

Таблица 1

Глуб м	Отсч. конус	qc, МПа	Отсч. муфта	fs, кПа	Штрих	R, %	Вид грунта	Состояние	φ°	C, кПа	E, МПа
0,3	46	2,30	173	99	/////	4,3	сугл.	0,11	22	25	16,1
0,4	40	2,00	210	120	=====	6,0	глина	0,1	18	35	14,0
0,5	39	1,95	199	114	/////	5,8	сугл.	0,11	21	23	13,7
0,6	50	2,50	194	111	/////	4,4	сугл.	0,08	22	26	17,5
0,7	63	3,15	146	83	/././	2,6	суп.	-	27	16	21,0
0,8	62	3,10	132	75	/././	2,4	суп.	-	27	15	20,3
0,9	41	2,05	127	73	/././	3,5	суп.	-	23	12	10,5
1	27	1,35	149	85	=====	6,3	глина	0,24	17	32	9,5
1,1	24	1,20	145	83	=====	6,9	глина	0,26	17	31	8,4
1,2	18	0,90	137	78	=====	8,7	глина	0,29	16	29	6,3
1,3	15	0,75	127	73	=====	9,7	глина	0,3	16	28	5,3
1,4	12	0,60	100	57	=====	9,5	глина	0,34	15	26	4,2
1,5	21	1,05	67	38	/././	3,6	суп.	-	16	8	6,2
1,6	19	0,95	70	40	/////	4,2	сугл.	0,39	19	17	6,7
1,7	17	0,85	69	39	/////	4,6	сугл.	0,39	18	16	6,0
1,8	16	0,80	64	37	/////	4,6	сугл.	0,41	18	16	5,6
1,9	15	0,75	54	31	/././	4,1	суп.	-	12	7	4,5
2	14	0,70	46	26	/././	3,8	суп.	-	11	6	4,2
2,1	18	0,90	47	27	/././	3,0	суп.	-	14	7	5,4
2,2	22	1,10	54	31	/././	2,8	суп.	-	17	8	6,4
2,3	52	2,60	70	40	/././	1,5	суп.	-	25	14	15,4
2,4	29	1,45	97	55	/././	3,8	суп.	-	19	10	7,8
2,5	47	2,35	115	66	/././	2,8	суп.	-	24	13	13,2
2,6	33	1,65	83	47	/././	2,9	суп.	-	21	11	8,6
2,7	207	10,35	86	49	.˙.˙.	0,5	пес.м	ср.пл	35	0	28,4
2,8	474	23,70	180	103	:::::	0,4	пес.м	плотн	39	0	41,0
2,9	604	30,20	476	272	:::::	0,9	пес.п	плотн	39	0	41,0
3	604	30,20	724	414	/././	1,4	суп.	-0,2	32	21	36,0
3,1	601	30,05	735	420	/././	1,4	суп.	-0,2	32	21	36,0
3,2	589	29,45	904	517	/././	1,8	суп.	-0,21	32	21	36,0

Графики зондирования по конусу и муфте



(c) АО "Геотест", GeoExplorer v3.0.14.504

Частные значения предельного сопротивления висячих свай в точке зондирования

Объект: **«Строительство ограждения в архитектурном стиле средневековья Национального парка под открытым небом на основе археологических раскопок древнего городища Бозок» в городе Нур-Султан, район «Есиль», севернее жилого массива «Ильинка»** **Опыт: 84**

Таблица 2

№ п/п	Длина (м)	Сторона сваи (м)	Предельное сопротивление свай, кН		
			Общее	По острию	По стволу
Забивные сваи по методике СП 24.13330.2011 "СНиП 2.02.03-85" (qc,fs) (Fu, кН)					
1*	3	0,3	676	544	133
2*	3,1	0,3	689	541	148
3*	3,2	0,3	711	545	166

Примечание: В сваях, помеченных "", расчет предельного сопротивления по острию ориентировочный.*
Для буровых, винтовых и круглых свай читать колонку "Сторона сваи" как "Диаметр в м".
Буква (р) в колонке "№ п/п" для буровых свай означает - способ бетонирования "под раствором", иначе - "насухо".

(c) АО "Геотест", GeoExplorer v3.0.14.504

Паспорт статического зондирования

Объект: *«Строительство ограждения в архитектурном стиле средневековья Национального*

Опыт: *81* **Привязка:** *Скважина №3*

Абс. отметка устья, м: *340,73* **Дата проведения опыта:** *11.11.2021*

1. Максимальное усилие для острия (кН): **50**

2. Максимальное усилие для боковой поверхности (кН): **20**

3. Вид песков: *Аллювиальные и флювиогляциальные*

Критерий R:

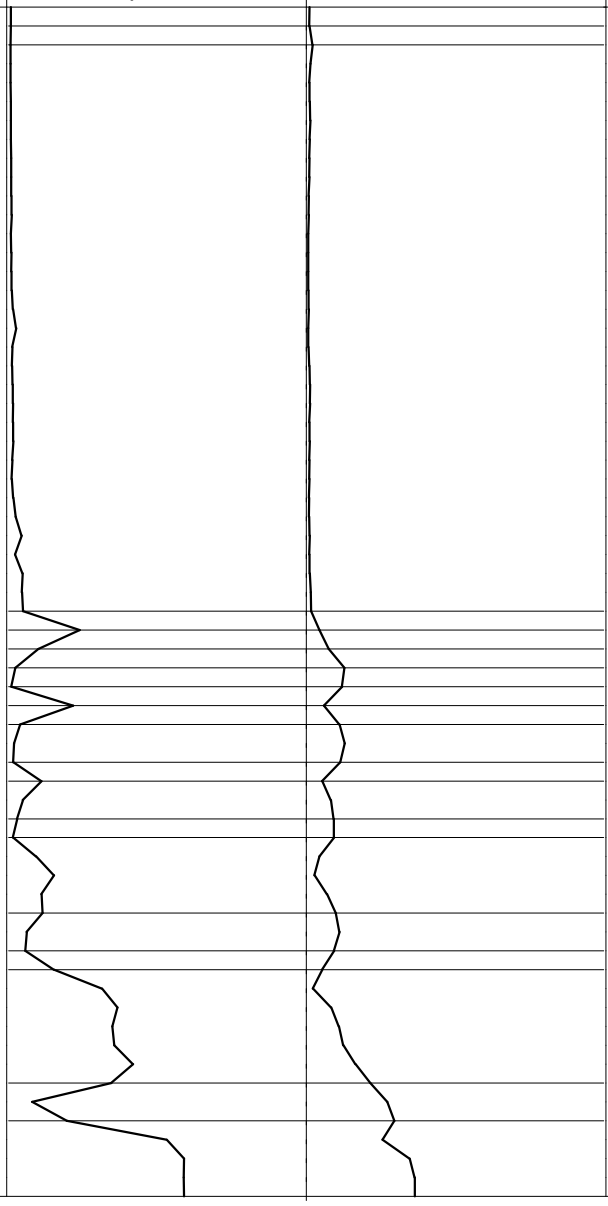
Пес. ср. < 0,1	*Супесь < 4,2*
Пес. мел. < 0,6	*Суглин. < 6,0*
Пес. пыл. < 1,0	*Глина > 6,0*

Сопротивление конуса и муфты Зонд: А3/50/20/10/350 [№87]

Таблица 1

Глуб м	Отсч. конус	qc, МПа	Отсч. муфта	fs, кПа	Штрих	R, %	Вид грунта	Состояние	φ°	C, кПа	E, МПа
0,3	14	0,70	4	2	· · · · ·	0,3	пес.м	рыхл.	28	0	17,0
0,4	13	0,65	15	9	/ . / . /	1,3	суп.	-	10	6	3,9
0,5	13	0,65	8	5	· · · · ·	0,7	пес.п	рыхл.	28	0	17,0
0,6	13	0,65	4	2	· · · · ·	0,4	пес.м	рыхл.	28	0	17,0
0,7	14	0,70	5	3	· · · · ·	0,4	пес.м	рыхл.	28	0	17,0
0,8	14	0,70	7	4	· · · · ·	0,6	пес.м	рыхл.	28	0	17,0
0,9	14	0,70	5	3	· · · · ·	0,4	пес.м	рыхл.	28	0	17,0
1	15	0,75	4	2	· · · · ·	0,3	пес.м	рыхл.	28	0	17,0
1,1	15	0,75	4	2	· · · · ·	0,3	пес.м	рыхл.	28	0	17,0
1,2	16	0,80	2	1	· · · · ·	0,1	пес.м	рыхл.	28	0	17,0
1,3	17	0,85	2	1	· · · · ·	0,1	пес.м	рыхл.	28	0	17,0
1,4	14	0,70	0	0	· · · · ·	0,0	пес.с	рыхл.	28	0	17,0
1,5	16	0,80	0	0	· · · · ·	0,0	пес.с	рыхл.	28	0	17,0
1,6	16	0,80	0	0	· · · · ·	0,0	пес.с	рыхл.	28	0	17,0
1,7	17	0,85	1	1	· · · · ·	0,1	пес.с	рыхл.	28	0	17,0
1,8	21	1,05	2	1	· · · · ·	0,1	пес.м	рыхл.	28	0	17,0
1,9	32	1,60	0	0	· · · · ·	0,0	пес.с	рыхл.	28	0	17,0
2	19	0,95	1	1	· · · · ·	0,1	пес.с	рыхл.	28	0	17,0
2,1	18	0,90	4	2	· · · · ·	0,3	пес.м	рыхл.	28	0	17,0
2,2	20	1,00	6	3	· · · · ·	0,3	пес.м	рыхл.	28	0	17,0
2,3	21	1,05	6	3	· · · · ·	0,3	пес.м	рыхл.	28	0	17,0
2,4	21	1,05	4	2	· · · · ·	0,2	пес.м	рыхл.	28	0	17,0
2,5	22	1,10	5	3	· · · · ·	0,3	пес.м	рыхл.	28	0	17,0
2,6	19	0,95	4	2	· · · · ·	0,2	пес.м	рыхл.	28	0	17,0
2,7	17	0,85	4	2	· · · · ·	0,3	пес.м	рыхл.	28	0	17,0
2,8	22	1,10	3	2	· · · · ·	0,2	пес.м	рыхл.	27	0	17,0
2,9	30	1,50	3	2	· · · · ·	0,1	пес.м	рыхл.	27	0	17,0
3	50	2,50	5	3	· · · · ·	0,1	пес.м	рыхл.	29	0	17,8
3,1	28	1,40	4	2	· · · · ·	0,2	пес.м	рыхл.	27	0	17,0
3,2	53	2,65	5	3	· · · · ·	0,1	пес.м	рыхл.	29	0	18,0
3,3	51	2,55	9	5	· · · · ·	0,2	пес.м	рыхл.	29	0	17,8
3,4	55	2,75	10	6	· · · · ·	0,2	пес.м	рыхл.	29	0	18,1
3,5	244	12,20	38	22	: : : : :	0,2	пес.м	плотн	35	0	30,3
3,6	106	5,30	69	39	. ˙ . ˙ .	0,7	пес.п	ср.пл	31	0	21,3
3,7	29	1,45	122	70	/////	4,8	сугл.	0,25	20	20	10,2
3,8	16	0,80	114	65	=====	8,1	глина	0,32	16	28	5,6
3,9	222	11,10	53	30	. ˙ . ˙ .	0,3	пес.м	ср.пл	34	0	29,1
4	45	2,25	105	60	/ . / . /	2,7	суп.	-	24	13	12,3
4,1	25	1,25	123	70	/////	5,6	сугл.	0,28	20	19	8,8
4,2	22	1,10	108	62	/////	5,6	сугл.	0,31	19	18	7,7
4,3	116	5,80	47	27	. ˙ . ˙ .	0,5	пес.м	ср.пл	31	0	21,8
4,4	54	2,70	76	43	/ . / . /	1,6	суп.	-	26	14	16,3
4,5	35	1,75	86	49	/ . / . /	2,8	суп.	-	21	11	9,0
4,6	21	1,05	87	50	/////	4,7	сугл.	0,35	19	17	7,4
4,7	98	4,90	38	22	. ˙ . ˙ .	0,4	пес.м	ср.пл	30	0	20,9
4,8	158	7,90	21	12	. ˙ . ˙ .	0,2	пес.м	ср.пл	32	0	24,9
4,9	116	5,80	63	36	. ˙ . ˙ .	0,6	пес.п	ср.пл	31	0	21,8
5	120	6,00	93	53	. ˙ . ˙ .	0,9	пес.п	ср.пл	31	0	22,0
5,1	67	3,35	105	60	/ . / . /	1,8	суп.	-	28	16	23,6
5,2	62	3,10	87	50	/ . / . /	1,6	суп.	-	27	15	20,3
5,3	158	7,90	47	27	. ˙ . ˙ .	0,3	пес.м	ср.пл	32	0	24,9
5,4	318	15,90	16	9	: : : : :	0,1	пес.с	плотн	35	0	35,9
5,5	370	18,50	77	44	: : : : :	0,2	пес.м	плотн	36	0	38,8
5,6	353	17,65	103	59	: : : : :	0,3	пес.м	плотн	36	0	37,7
5,7	359	17,95	118	67	: : : : :	0,4	пес.м	плотн	36	0	38,0
5,8	422	21,10	159	91	: : : : :	0,4	пес.м	плотн	37	0	41,0
5,9	349	17,45	209	119	: : : : :	0,7	пес.п	плотн	36	0	37,5
6	85	4,25	266	152	/ . / . /	3,6	суп.	-	31	19	33,0
6,1	201	10,05	290	166	/ . / . /	1,6	суп.	-0,12	32	21	36,0
6,2	534	26,70	250	143	: : : : :	0,5	пес.м	плотн	38	0	41,0
6,3	592	29,60	341	195	: : : : :	0,7	пес.п	плотн	38	0	41,0
6,4	591	29,55	358	205	: : : : :	0,7	пес.п	плотн	38	0	41,0
6,5	592	29,60	359	205	: : : : :	0,7	пес.п	плотн	38	0	41,0

Графики зондирования по конусу и муфте



(c) АО "Геотест", GeoExplorer v3.0.14.504

Частные значения предельного сопротивления висячих свай в точке зондирования

Объект: **«Строительство ограждения в архитектурном стиле средневековья Национального парка под открытым небом на основе археологических раскопок древнего городища Бозок» в городе Нур-Султан, район «Есиль», севернее жилого массива «Ильинка»**

Опыт: 81

Таблица 2

№ п/п	Длина (м)	Сторона сваи (м)	Предельное сопротивление свай, кН		
			Общее	По острию	По стволу
Забивные сваи по методике СП 24.13330.2011 "СНиП 2.02.03-85" (qc,fs) (Fu, кН)					
1	3	0,3	223	217	6
2	3,1	0,3	238	232	6
3	3,2	0,3	243	237	6
4	3,3	0,3	244	238	7
5	3,4	0,3	241	233	7
6	3,5	0,3	253	244	9
7	3,6	0,3	270	258	12
8	3,7	0,3	283	266	16
9	3,8	0,3	295	274	21
10	3,9	0,3	275	252	23
11	4	0,3	273	246	28
12	4,1	0,3	295	263	32
13	4,2	0,3	333	297	36
14	4,3	0,3	353	315	39
15	4,4	0,3	389	346	42
16	4,5	0,3	420	373	46
17	4,6	0,3	445	395	50
18	4,7	0,3	455	402	52
19	4,8	0,3	456	403	53
20	4,9	0,3	465	409	56
21	5	0,3	499	439	60
22	5,1	0,3	524	460	64
23	5,2	0,3	539	471	68
24*	5,3	0,3	450	380	70
25*	5,4	0,3	559	488	71
26*	5,5	0,3	599	524	74
27*	5,6	0,3	592	514	78
28*	5,7	0,3	600	518	83
29*	5,8	0,3	637	549	88
30*	5,9	0,3	605	511	93
31*	6	0,3	365	266	99
32*	6,1	0,3	511	406	105
33*	6,2	0,3	672	560	112
34*	6,3	0,3	665	543	121
35*	6,4	0,3	675	544	131
36*	6,5	0,3	684	543	141

Примечание: В сваях, помеченных "", расчет предельного сопротивления по острию ориентировочный.*
Для буровых, винтовых и круглых свай читать колонку "Сторона сваи" как "Диаметр в м".
Буква (р) в колонке "№ п/п" для буровых свай означает - способ бетонирования "под раствором", иначе - "насухо".

(c) АО "Геотест", GeoExplorer v3.0.14.504

Арх. №:

Приложение № 4

Лист №

Паспорт статического зондирования

Объект: *«Строительство ограждения в архитектурном стиле средневековья Национального*

Опыт: *82* **Привязка:** *Скважина №4*

Абс. отметка устья, м: *340,28* **Дата проведения опыта:** *11.11.2021*

1. Максимальное усилие для острия (кН): **50**

2. Максимальное усилие для боковой поверхности (кН): **20**

3. Вид песков: *Аллювиальные и флювиогляциальные*

Критерий R:

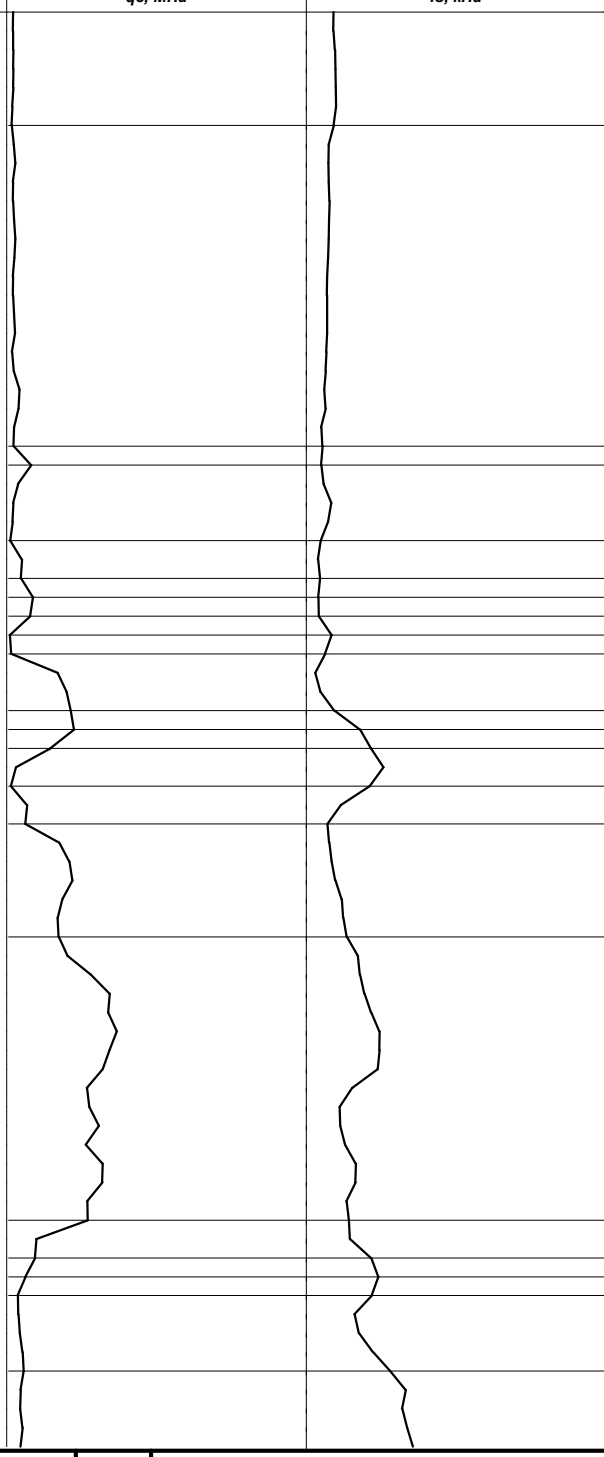
Пес. ср. < 0,1	***Супесь < 4,2***
Пес. мел. < 0,6	***Суглин. < 6,0***
Пес. пыл. < 1,0	***Глина > 6,0***

Сопротивление конуса и муфты Зонд: А3/50/20/10/350 [№87]

Таблица 1

Глуб м	Отсч. конус	qc, МПа	Отсч. муфта	fs, кПа	Штрих	R, %	Вид грунта	Состояние	φ°	C, кПа	E, МПа
0,3	21	1,05	85	49	/////	4,6	сугл.	0,36	19	17	7,4
0,4	22	1,10	90	51	/////	4,7	сугл.	0,34	19	18	7,7
0,5	22	1,10	92	53	/////	4,8	сугл.	0,34	19	18	7,7
0,6	22	1,10	93	53	/////	4,8	сугл.	0,34	19	18	7,7
0,7	19	0,95	94	54	/////	5,7	сугл.	0,35	19	17	6,7
0,8	17	0,85	86	49	/////	5,8	сугл.	0,36	18	16	6,0
0,9	24	1,20	69	39	/././	3,3	суп.	-	17	9	6,8
1	29	1,45	68	39	/././	2,7	суп.	-	19	10	7,8
1,1	21	1,05	69	39	/././	3,8	суп.	-	16	8	6,2
1,2	21	1,05	72	41	/././	3,9	суп.	-	16	8	6,2
1,3	25	1,25	70	40	/././	3,2	суп.	-	18	9	7,0
1,4	29	1,45	69	39	/././	2,7	суп.	-	19	10	7,8
1,5	26	1,30	67	38	/././	2,9	суп.	-	18	9	7,2
1,6	21	1,05	64	37	/././	3,5	суп.	-	16	8	6,2
1,7	21	1,05	63	36	/././	3,4	суп.	-	16	8	6,2
1,8	25	1,25	64	37	/././	2,9	суп.	-	18	9	7,0
1,9	28	1,40	64	37	/././	2,6	суп.	-	19	10	7,6
2	18	0,90	61	35	/././	3,9	суп.	-	14	7	5,4
2,1	24	1,20	59	34	/././	2,8	суп.	-	17	9	6,8
2,2	43	2,15	54	31	/././	1,4	суп.	-	24	12	11,3
2,3	40	2,00	59	34	/././	1,7	суп.	-	23	12	10,0
2,4	25	1,25	44	25	/././	2,0	суп.	-	18	9	7,0
2,5	23	1,15	48	27	/././	2,4	суп.	-	17	9	6,6
2,6	82	4,10	44	25	.'.'.	0,6	пес.п	ср.пл	31	0	20,1
2,7	38	1,90	52	30	/././	1,6	суп.	-	22	12	9,6
2,8	22	1,10	78	45	/././	4,1	суп.	-	17	8	6,4
2,9	20	1,00	67	38	/././	3,8	суп.	-	16	8	6,0
3	12	0,60	42	24	/././	4,0	суп.	-	10	6	3,6
3,1	51	2,55	33	19	'''''	0,7	пес.п	рыхл.	29	0	17,8
3,2	48	2,40	40	23	'''''	1,0	пес.п	рыхл.	28	0	17,6
3,3	88	4,40	34	19	.'.'.	0,4	пес.м	ср.пл	31	0	20,4
3,4	79	3,95	36	21	'''''	0,5	пес.м	рыхл.	30	0	19,9
3,5	11	0,55	79	45	=====	8,2	глина	0,37	14	26	3,9
3,6	16	0,80	57	33	/././	4,1	суп.	-	13	7	4,8
3,7	170	8,50	24	14	.'.'.	0,2	пес.м	ср.пл	33	0	25,8
3,8	200	10,00	41	23	.'.'.	0,2	пес.м	ср.пл	34	0	28,0
3,9	214	10,70	88	50	.'.'.	0,5	пес.м	ср.пл	34	0	28,7
4	225	11,25	174	99	:::::	0,9	пес.п	плотн	34	0	29,3
4,1	146	7,30	211	121	/././	1,7	суп.	-0,07	32	21	36,0
4,2	31	1,55	253	145	=====	9,3	глина	0,13	18	33	10,8
4,3	14	0,70	207	118	=====	16,9	глина	0,23	15	27	4,9
4,4	68	3,40	110	63	/././	1,8	суп.	-	28	16	24,2
4,5	62	3,10	65	37	/././	1,2	суп.	-	27	15	20,3
4,6	175	8,75	71	41	.'.'.	0,5	пес.м	ср.пл	33	0	26,1
4,7	209	10,45	79	45	.'.'.	0,4	пес.м	ср.пл	33	0	28,5
4,8	220	11,00	91	52	.'.'.	0,5	пес.м	ср.пл	34	0	29,0
4,9	186	9,30	113	65	.'.'.	0,7	пес.п	ср.пл	33	0	27,0
5	170	8,50	118	67	.'.'.	0,8	пес.п	ср.пл	32	0	25,8
5,1	174	8,70	130	74	.'.'.	0,9	пес.п	ср.пл	32	0	26,1
5,2	203	10,15	167	95	:::::	0,9	пес.п	плотн	33	0	28,1
5,3	281	14,05	174	99	:::::	0,7	пес.п	плотн	35	0	33,1
5,4	344	17,20	189	108	:::::	0,6	пес.п	плотн	36	0	37,2
5,5	339	16,95	212	121	:::::	0,7	пес.п	плотн	36	0	37,0
5,6	368	18,40	240	137	:::::	0,7	пес.п	плотн	36	0	38,6
5,7	343	17,15	240	137	:::::	0,8	пес.п	плотн	36	0	37,2
5,8	321	16,05	234	134	:::::	0,8	пес.п	плотн	35	0	36,0
5,9	268	13,40	148	85	:::::	0,6	пес.п	плотн	34	0	32,1
6	276	13,80	106	61	:::::	0,4	пес.м	плотн	35	0	32,7
6,1	308	15,40	108	62	:::::	0,4	пес.м	плотн	35	0	35,1
6,2	264	13,20	124	71	:::::	0,5	пес.м	плотн	34	0	31,8
6,3	320	16,00	160	91	:::::	0,6	пес.м	плотн	35	0	36,0
6,4	319	15,95	159	91	:::::	0,6	пес.м	плотн	35	0	35,9
6,5	269	13,45	129	74	:::::	0,5	пес.м	плотн	34	0	32,2
6,6	271	13,55	137	78	:::::	0,6	пес.м	плотн	35	0	32,3
6,7	99	4,95	141	81	/././	1,6	суп.	-	32	21	35,8
6,8	95	4,75	212	121	/././	2,6	суп.	-	32	20	35,0
6,9	63	3,15	236	135	/////	4,3	сугл.	0,03	23	30	22,1
7	37	1,85	214	122	=====	6,6	глина	0,12	18	34	13,0
7,1	39	1,95	156	89	/////	4,6	сугл.	0,15	21	23	13,7
7,2	44	2,20	171	98	/////	4,4	сугл.	0,11	21	24	15,4
7,3	53	2,65	218	125	/////	4,7	сугл.	0,06	22	27	18,6
7,4	57	2,85	276	158	/////	5,5	сугл.	0,03	23	28	19,9
7,5	47	2,35	328	187	=====	8,0	глина	0,02	19	37	16,4
7,6	45	2,25	316	181	=====	8,0	глина	0,03	19	36	15,8
7,7	53	2,65	333	190	=====	7,2	глина	0,02	19	38	18,6
7,8	46	2,30	353	202	=====	8,8	глина	0,02	19	37	16,1

Графики зондирования по конусу и муфте



Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

(c) АО "Геотест", GeoExplorer v3.0.14.504

Паспорт статического зондирования

Объект: *«Строительство ограждения в архитектурном стиле средневековья Национального*

Опыт: *82* **Привязка:** *Скважина №4*

Абс. отметка устья, м: *340,28* **Дата проведения опыта:** *11.11.2021*

Глуб м	Отсч. конус	qc, МПа	Отсч. муфта	fs, кПа	Графики зондирования по конусу и муфте		Штрих	R, %	Вид грунта	Состояние	φ°	C, кПа	E, МПа
					qc, МПа	fs, кПа							
7,9	51	2,55	364	208			=====	8,2	глина	0,01	19	38	17,9
8	49	2,45	397	227			=====	9,3	глина	0	19	37	17,2
8,1	48	2,40	420	240			=====	10,0	глина	-0,01	19	37	16,8
8,2	43	2,15	412	235			=====	11,0	глина	0	18	36	15,0
8,3	38	1,90	404	231			=====	12,2	глина	0,01	18	35	13,3
8,4	39	1,95	377	215			=====	11,0	глина	0,02	18	35	13,7
8,5	46	2,30	362	207			=====	9,0	глина	0,01	19	37	16,1
8,6	49	2,45	403	230			=====	9,4	глина	0	19	37	17,2
8,7	48	2,40	452	258			=====	10,8	глина	-0,02	19	37	16,8
8,8	48	2,40	450	257			=====	10,7	глина	-0,02	19	37	16,8
8,9	50	2,50	460	263			=====	10,5	глина	-0,02	19	38	17,5
9	51	2,55	453	259			=====	10,2	глина	-0,02	19	38	17,9
9,1	57	2,85	466	266			=====	9,3	глина	-0,02	20	39	19,9
9,2	51	2,55	450	257			=====	10,1	глина	-0,02	19	38	17,9
9,3	54	2,70	431	246			=====	9,1	глина	-0,01	19	39	18,9
9,4	58	2,90	438	250			=====	8,6	глина	-0,01	20	40	20,3
9,5	59	2,95	445	254			=====	8,6	глина	-0,01	20	40	20,7
9,6	58	2,90	444	254			=====	8,7	глина	-0,01	20	40	20,3

(c) АО "Геотест", GeoExplorer v3.0.14.504

Частные значения предельного сопротивления висячих свай в точке зондирования

Объект: **«Строительство ограждения в архитектурном стиле средневековья Национального парка под открытым небом на основе археологических раскопок древнего городища Бозок» в городе Нур-Султан, район «Есиль», севернее жилого массива «Ильинка»** **Опыт: 82**

Таблица 2

№ п/п	Длина (м)	Сторона сваи (м)	Предельное сопротивление свай, кН		
			Общее	По острию	По стволу
Забивные сваи по методике СП 24.13330.2011 "СНиП 2.02.03-85" (qc,fs) (Fu, кН)					
1	3	0,3	365	267	98
2	3,1	0,3	364	264	100
3	3,2	0,3	372	270	102
4	3,3	0,3	378	275	104
5	3,4	0,3	398	292	105
6	3,5	0,3	421	311	109
7	3,6	0,3	443	330	113
8	3,7	0,3	454	340	114
9	3,8	0,3	464	349	116
10	3,9	0,3	482	362	119
11	4	0,3	500	376	125
12	4,1	0,3	512	383	129
13	4,2	0,3	524	390	134
14	4,3	0,3	534	396	139
15	4,4	0,3	543	401	143
16	4,5	0,3	551	405	146
17	4,6	0,3	572	423	149
18	4,7	0,3	590	437	153
19	4,8	0,3	603	447	156
20	4,9	0,3	617	457	160
21	5	0,3	625	460	165
22	5,1	0,3	633	464	169
23	5,2	0,3	641	466	174
24	5,3	0,3	648	468	180
25	5,4	0,3	656	470	185
26	5,5	0,3	660	469	191
27	5,6	0,3	664	466	198
28	5,7	0,3	664	460	204
29	5,8	0,3	659	448	211
30	5,9	0,3	649	434	216
31	6	0,3	634	414	220
32	6,1	0,3	626	402	224
33	6,2	0,3	621	393	228
34	6,3	0,3	615	382	233
35	6,4	0,3	605	366	239
36	6,5	0,3	588	345	243
37	6,6	0,3	571	323	248
38	6,7	0,3	544	291	252
39	6,8	0,3	517	261	257
40	6,9	0,3	491	230	261

Примечание: В сваях, помеченных "", расчет предельного сопротивления по острию ориентировочный.*
Для буровых, винтовых и круглых свай читать колонку "Сторона сваи" как "Диаметр в м".
Буква (р) в колонке "№ п/п" для буровых свай означает - способ бетонирования "под раствором", иначе - "насухо".

(c) АО "Геотест", GeoExplorer v3.0.14.504

Частные значения предельного сопротивления висячих свай в точке зондирования

Объект: **«Строительство ограждения в архитектурном стиле средневековья Национального парка под открытым небом на основе археологических раскопок древнего городища Бозок» в городе Нур-Султан, район «Есиль», севернее жилого массива «Ильинка»** **Опыт: 82**

Таблица 2

№ п/п	Длина (м)	Сторона сваи (м)	Предельное сопротивление свай, кН		
			Общее	По острию	По стволу
41	7	0,3	458	192	266
42	7,1	0,3	452	181	270
43	7,2	0,3	446	171	275
44	7,3	0,3	448	168	280
45	7,4	0,3	456	170	285
46	7,5	0,3	464	172	292
47	7,6	0,3	471	173	299
48	7,7	0,3	478	172	305
49	7,8	0,3	484	171	313
50	7,9	0,3	493	173	320
51	8	0,3	502	174	328
52	8,1	0,3	511	174	337
53	8,2	0,3	522	176	345
54	8,3	0,3	532	178	354
55*	8,4	0,3	508	147	361
56*	8,5	0,3	537	168	369
57*	8,6	0,3	554	177	377
58*	8,7	0,3	561	174	387
59*	8,8	0,3	570	174	396
60*	8,9	0,3	585	180	405
61*	9	0,3	597	183	415
62*	9,1	0,3	624	200	424
63*	9,2	0,3	616	183	433
64*	9,3	0,3	634	191	442
65*	9,4	0,3	654	203	451
66*	9,5	0,3	666	205	460
67*	9,6	0,3	672	203	470

Примечание: В сваях, помеченных "", расчет предельного сопротивления по острию ориентировочный.*
Для буровых, винтовых и круглых свай читать колонку "Сторона сваи" как "Диаметр в м".
Буква (р) в колонке "№ п/п" для буровых свай означает - способ бетонирования "под раствором", иначе - "насухо".

(c) АО "Геотест", GeoExplorer v3.0.14.504

Паспорт статического зондирования

Объект: *«Строительство ограждения в архитектурном стиле средневековья Национального*

Опыт: *85* **Привязка:** *Скважина №5*

Абс. отметка устья, м: *339,32* **Дата проведения опыта:** *11.11.2021*

1. Максимальное усилие для острия (кН): **50**

2. Максимальное усилие для боковой поверхности (кН): **20**

3. Вид песков: *Аллювиальные и флювиогляциальные*

Критерий R:

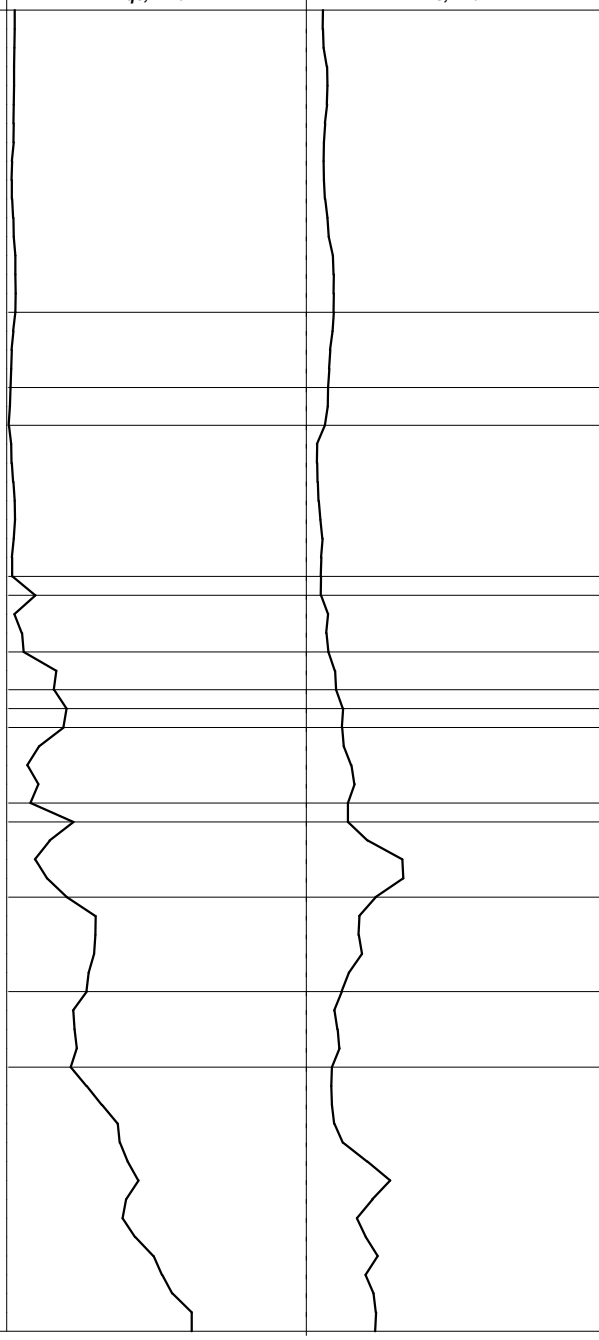
Пес. ср. < 0,1	***Супесь < 4,2***
Пес. мел. < 0,6	***Суглин. < 6,0***
Пес. пыл. < 1,0	***Глина > 6,0***

Сопротивление конуса и муфты Зонд: А3/50/20/10/350 [№87]

Таблица 1

Глуб м	Отсч. конус	qc, МПа	Отсч. муфта	fs, кПа	Штрих	R, %	Вид грунта	Состояние	φ°	C, кПа	E, МПа
0,3	27	1,35	49	28	/ . / . /	2,1	суп.	-	18	9	7,4
0,4	26	1,30	52	30	/ . / . /	2,3	суп.	-	18	9	7,2
0,5	25	1,25	63	36	/ . / . /	2,9	суп.	-	18	9	7,0
0,6	25	1,25	65	37	/ . / . /	3,0	суп.	-	18	9	7,0
0,7	24	1,20	63	36	/ . / . /	3,0	суп.	-	17	9	6,8
0,8	23	1,15	57	33	/ . / . /	2,8	суп.	-	17	9	6,6
0,9	23	1,15	53	30	/ . / . /	2,6	суп.	-	17	9	6,6
1	18	0,90	52	30	/ . / . /	3,3	суп.	-	14	7	5,4
1,1	17	0,85	53	30	/ . / . /	3,6	суп.	-	14	7	5,1
1,2	18	0,90	57	33	/ . / . /	3,6	суп.	-	14	7	5,4
1,3	22	1,10	65	37	/ . / . /	3,4	суп.	-	17	8	6,4
1,4	24	1,20	69	39	/ . / . /	3,3	суп.	-	17	9	6,8
1,5	29	1,45	83	47	/ . / . /	3,3	суп.	-	19	10	7,8
1,6	29	1,45	86	49	/ . / . /	3,4	суп.	-	19	10	7,8
1,7	30	1,50	86	49	/ . / . /	3,3	суп.	-	20	10	8,0
1,8	29	1,45	86	49	/ . / . /	3,4	суп.	-	19	10	7,8
1,9	22	1,10	82	47	/////	4,3	сугл.	0,36	19	18	7,7
2	17	0,85	74	42	/////	5,0	сугл.	0,38	18	16	6,0
2,1	15	0,75	71	41	/////	5,4	сугл.	0,39	18	16	5,3
2,2	13	0,65	67	38	/////	5,9	сугл.	0,4	17	15	4,5
2,3	11	0,55	66	38	=====	6,9	глина	0,4	14	26	3,9
2,4	7	0,35	56	32	=====	9,1	глина	0,43	14	25	3,5
2,5	15	0,75	30	17	/ . / . /	2,3	суп.	-	12	7	4,5
2,6	17	0,85	30	17	/ . / . /	2,0	суп.	-	14	7	5,1
2,7	22	1,10	32	18	/ . / . /	1,7	суп.	-	17	8	6,4
2,8	27	1,35	35	20	/ . / . /	1,5	суп.	-	18	9	7,4
2,9	28	1,40	41	23	/ . / . /	1,7	суп.	-	19	10	7,6
3	24	1,20	48	27	/ . / . /	2,3	суп.	-	17	9	6,8
3,1	18	0,90	44	25	/ . / . /	2,8	суп.	-	14	7	5,4
3,2	19	0,95	43	25	/ . / . /	2,6	суп.	-	15	8	5,7
3,3	96	4,80	43	25	. ˙ . ˙ .	0,5	пес.м	ср.пл	31	0	20,8
3,4	26	1,30	67	38	/ . / . /	2,9	суп.	-	18	9	7,2
3,5	51	2,55	61	35	/ . / . /	1,4	суп.	-	25	14	15,0
3,6	57	2,85	68	39	/ . / . /	1,4	суп.	-	26	15	17,7
3,7	166	8,30	90	51	. ˙ . ˙ .	0,6	пес.п	ср.пл	33	0	25,5
3,8	158	7,90	94	54	. ˙ . ˙ .	0,7	пес.п	ср.пл	33	0	24,9
3,9	200	10,00	117	67	: : : : :	0,7	пес.п	плотн	34	0	28,0
4	190	9,50	114	65	. ˙ . ˙ .	0,7	пес.п	ср.пл	33	0	27,3
4,1	108	5,40	120	69	/ . / . /	1,3	суп.	0	32	21	36,0
4,2	69	3,45	145	83	/ . / . /	2,4	суп.	-	28	16	24,9
4,3	106	5,30	156	89	/ . / . /	1,7	суп.	-0,01	32	21	36,0
4,4	80	4,00	134	77	/ . / . /	1,9	суп.	-	30	18	32,0
4,5	223	11,15	134	77	: : : : :	0,7	пес.п	плотн	34	0	29,1
4,6	144	7,20	200	114	/ . / . /	1,6	суп.	-0,06	32	21	36,0
4,7	95	4,75	317	181	/ . / . /	3,8	суп.	-	32	20	35,0
4,8	135	6,75	320	183	/ . / . /	2,7	суп.	-0,09	32	21	36,0
4,9	201	10,05	227	130	/ . / . /	1,3	суп.	-0,1	32	21	36,0
5	297	14,85	172	98	: : : : :	0,7	пес.п	плотн	35	0	34,3
5,1	296	14,80	170	97	: : : : :	0,7	пес.п	плотн	35	0	34,2
5,2	292	14,60	181	103	: : : : :	0,7	пес.п	плотн	35	0	33,9
5,3	274	13,70	137	78	: : : : :	0,6	пес.м	плотн	35	0	32,6
5,4	267	13,35	113	65	: : : : :	0,5	пес.м	плотн	34	0	32,0
5,5	222	11,10	88	50	. ˙ . ˙ .	0,5	пес.м	ср.пл	34	0	29,1
5,6	227	11,35	99	57	. ˙ . ˙ .	0,5	пес.м	ср.пл	34	0	29,4
5,7	234	11,70	105	60	. ˙ . ˙ .	0,5	пес.м	ср.пл	34	0	29,7
5,8	214	10,70	80	46	. ˙ . ˙ .	0,4	пес.м	ср.пл	33	0	28,7
5,9	267	13,35	78	45	: : : : :	0,3	пес.м	плотн	34	0	32,0
6	318	15,90	80	46	: : : : :	0,3	пес.м	плотн	35	0	35,9
6,1	371	18,55	88	50	: : : : :	0,3	пес.м	плотн	36	0	38,8
6,2	378	18,90	117	67	: : : : :	0,4	пес.м	плотн	36	0	39,4
6,3	404	20,20	199	114	: : : : :	0,6	пес.м	плотн	37	0	41,0
6,4	440	22,00	276	158	: : : : :	0,7	пес.п	плотн	37	0	41,0
6,5	399	19,95	216	123	: : : : :	0,6	пес.п	плотн	36	0	40,9
6,6	387	19,35	164	94	: : : : :	0,5	пес.м	плотн	36	0	40,0
6,7	429	21,45	194	111	: : : : :	0,5	пес.м	плотн	37	0	41,0
6,8	490	24,50	234	134	: : : : :	0,5	пес.м	плотн	38	0	41,0
6,9	519	25,95	193	110	: : : : :	0,4	пес.м	плотн	38	0	41,0
7	553	27,65	220	126	: : : : :	0,5	пес.м	плотн	38	0	41,0
7,1	618	30,90	228	130	: : : : :	0,4	пес.м	плотн	38	0	41,0
7,2	618	30,90	226	129	: : : : :	0,4	пес.м	плотн	38	0	41,0

Графики зондирования по конусу и муфте



(c) АО "Геотест", GeoExplorer v3.0.14.504

Частные значения предельного сопротивления висячих свай в точке зондирования

Объект: «Строительство ограждения в архитектурном стиле средневековья Национального парка под открытым небом на основе археологических раскопок древнего городища Бозок» в городе Нур-Султан, район «Есиль», севернее жилого массива «Ильинка» **Опыт: 85**

Таблица 2

№ п/п	Длина (м)	Сторона сваи (м)	Предельное сопротивление свай, кН		
			Общее	По острию	По стволу
Забивные сваи по методике СП 24.13330.2011 "СНиП 2.02.03-85" (qc,fs) (Fu, кН)					
1	3	0,3	345	253	92
2	3,1	0,3	358	264	95
3	3,2	0,3	368	270	97
4	3,3	0,3	391	292	99
5	3,4	0,3	409	306	103
6	3,5	0,3	421	315	106
7	3,6	0,3	438	328	110
8	3,7	0,3	452	338	113
9	3,8	0,3	479	362	117
10	3,9	0,3	501	379	121
11	4	0,3	518	392	126
12	4,1	0,3	526	396	130
13	4,2	0,3	535	400	134
14	4,3	0,3	540	401	139
15	4,4	0,3	545	402	143
16	4,5	0,3	552	404	148
17	4,6	0,3	565	412	153
18	4,7	0,3	582	423	159
19	4,8	0,3	602	436	166
20	4,9	0,3	614	443	170
21	5	0,3	629	454	176
22	5,1	0,3	645	464	181
23	5,2	0,3	657	471	186
24	5,3	0,3	669	478	191
25	5,4	0,3	678	483	195
26	5,5	0,3	689	490	199
27	5,6	0,3	702	499	203
28	5,7	0,3	717	510	207
29	5,8	0,3	732	522	210
30	5,9	0,3	748	536	213
31*	6	0,3	704	488	216
32*	6,1	0,3	745	525	220
33*	6,2	0,3	753	529	224
34*	6,3	0,3	771	542	230
35*	6,4	0,3	792	554	237
36*	6,5	0,3	783	540	243
37*	6,6	0,3	782	534	248
38*	6,7	0,3	805	551	254
39*	6,8	0,3	823	562	260
40*	6,9	0,3	828	562	266

Примечание: В сваях, помеченных "", расчет предельного сопротивления по острию ориентировочный.*
Для буровых, винтовых и круглых свай читать колонку "Сторона сваи" как "Диаметр в м".
Буква (р) в колонке "№ п/п" для буровых свай означает - способ бетонирования "под раствором", иначе - "насухо".

(c) АО "Геотест", GeoExplorer v3.0.14.504

Частные значения предельного сопротивления висячих свай в точке зондирования

Объект: **«Строительство ограждения в архитектурном стиле средневековья Национального парка под открытым небом на основе археологических раскопок древнего городища Бозок» в городе Нур-Султан, район «Есиль», севернее жилого массива «Ильинка»** **Опыт: 85**

Таблица 2

№ п/п	Длина (м)	Сторона сваи (м)	Предельное сопротивление свай, кН		
			Общее	По острию	По стволу
41*	7	0,3	828	556	272
42*	7,1	0,3	834	556	278
43*	7,2	0,3	841	556	284

Примечание: В сваях, помеченных "", расчет предельного сопротивления по острию ориентировочный.*
Для буровых, винтовых и круглых свай читать колонку "Сторона сваи" как "Диаметр в м".
Буква (р) в колонке "№ п/п" для буровых свай означает - способ бетонирования "под раствором", иначе - "насухо".

(c) АО "Геотест", GeoExplorer v3.0.14.504

Паспорт статического зондирования

Объект: *«Строительство ограждения в архитектурном стиле средневековья Национального*

Опыт: *86* **Привязка:** *Скважина №6*

Абс. отметка устья, м: *339,33* **Дата проведения опыта:** *11.11.2021*

1. Максимальное усилие для острия (кН): **50**

2. Максимальное усилие для боковой поверхности (кН): **20**

3. Вид песков: *Аллювиальные и флювиогляциальные*

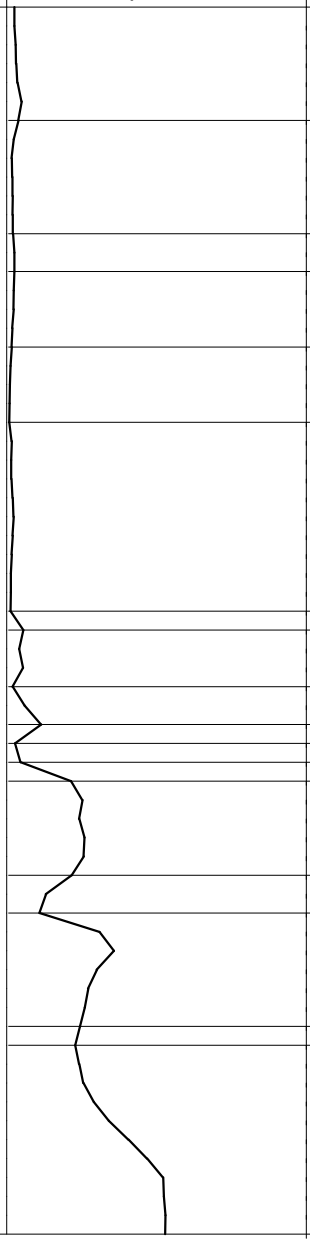
Критерий R:

Пес. ср. < 0,1	***Супесь < 4,2***
Пес. мел. < 0,6	***Суглин. < 6,0***
Пес. пыл. < 1,0	***Глина > 6,0***

Сопротивление конуса и муфты Зонд: А3/50/20/10/350 [№87]

Таблица 1

Глуб м	Отсч. конус	qc, МПа	Отсч. муфта	fs, кПа	Штрих	R, %	Вид грунта	Состояние	φ°	C, кПа	E, МПа
0,3	26	1,30	30	17	/././	1,3	суп.	-	18	9	7,2
0,4	30	1,50	39	22	/././	1,5	суп.	-	20	10	8,0
0,5	32	1,60	43	25	/././	1,5	суп.	-	20	10	8,4
0,6	36	1,80	53	30	/././	1,7	суп.	-	22	11	9,2
0,7	50	2,50	99	57	/././	2,3	суп.	-	25	14	14,5
0,8	39	1,95	96	55	/././	2,8	суп.	-	23	12	9,8
0,9	24	1,20	90	51	/////	4,3	сугл.	0,33	19	18	8,4
1	17	0,85	82	47	/////	5,5	сугл.	0,37	18	16	6,0
1,1	19	0,95	83	47	/////	5,0	сугл.	0,37	19	17	6,7
1,2	20	1,00	87	50	/////	5,0	сугл.	0,36	19	17	7,0
1,3	20	1,00	91	52	/////	5,2	сугл.	0,35	19	17	7,0
1,4	21	1,05	88	50	/////	4,8	сугл.	0,35	19	17	7,4
1,5	26	1,30	80	46	/././	3,5	суп.	-	18	9	7,2
1,6	26	1,30	88	50	/././	3,9	суп.	-	18	9	7,2
1,7	24	1,20	92	53	/////	4,4	сугл.	0,33	19	18	8,4
1,8	23	1,15	92	53	/////	4,6	сугл.	0,33	19	18	8,1
1,9	19	0,95	87	50	/////	5,2	сугл.	0,36	19	17	6,7
2	17	0,85	83	47	/////	5,6	сугл.	0,37	18	16	6,0
2,1	13	0,65	77	44	=====	6,8	глина	0,38	15	27	4,5
2,2	11	0,55	66	38	=====	6,9	глина	0,4	14	26	3,9
2,3	10	0,50	64	37	=====	7,3	глина	0,41	14	25	3,5
2,4	9	0,45	61	35	=====	7,7	глина	0,42	14	25	3,5
2,5	17	0,85	34	19	/././	2,3	суп.	-	14	7	5,1
2,6	15	0,75	36	21	/././	2,7	суп.	-	12	7	4,5
2,7	16	0,80	36	21	/././	2,6	суп.	-	13	7	4,8
2,8	20	1,00	37	21	/././	2,1	суп.	-	16	8	6,0
2,9	23	1,15	40	23	/././	2,0	суп.	-	17	9	6,6
3	20	1,00	43	25	/././	2,5	суп.	-	16	8	6,0
3,1	17	0,85	40	23	/././	2,7	суп.	-	14	7	5,1
3,2	14	0,70	37	21	/././	3,0	суп.	-	11	6	4,2
3,3	14	0,70	36	21	/././	2,9	суп.	-	11	6	4,2
3,4	13	0,65	35	20	/././	3,1	суп.	-	10	6	3,9
3,5	56	2,80	47	27	·····	1,0	пес.п	рыхл.	29	0	18,2
3,6	42	2,10	45	26	/././	1,2	суп.	-	23	12	10,9
3,7	55	2,75	62	35	/././	1,3	суп.	-	26	14	16,8
3,8	20	1,00	49	28	/././	2,8	суп.	-	16	8	6,0
3,9	60	3,00	35	20	.·.·.	0,7	пес.п	ср.пл	29	0	18,5
4	115	5,75	40	23	.·.·.	0,4	пес.м	ср.пл	31	0	21,8
4,1	28	1,40	106	61	/////	4,3	сугл.	0,28	20	19	9,8
4,2	47	2,35	104	59	/././	2,5	суп.	-	24	13	13,2
4,3	215	10,75	67	38	.·.·.	0,4	пес.м	ср.пл	34	0	28,8
4,4	253	12,65	87	50	:::::	0,4	пес.м	плотн	35	0	31,0
4,5	242	12,10	198	113	:::::	0,9	пес.п	плотн	34	0	30,2
4,6	260	13,00	211	121	:::::	0,9	пес.п	плотн	35	0	31,5
4,7	257	12,85	199	114	:::::	0,9	пес.п	плотн	34	0	31,3
4,8	217	10,85	182	104	:::::	1,0	пес.п	плотн	34	0	28,9
4,9	131	6,55	219	125	/././	1,9	суп.	-0,06	32	21	36,0
5	110	5,50	247	141	/././	2,6	суп.	-0,05	32	21	36,0
5,1	310	15,50	203	116	:::::	0,7	пес.п	плотн	35	0	35,3
5,2	358	17,90	165	94	:::::	0,5	пес.м	плотн	36	0	37,9
5,3	301	15,05	162	93	:::::	0,6	пес.п	плотн	35	0	34,6
5,4	272	13,60	190	109	:::::	0,8	пес.п	плотн	35	0	32,4
5,5	261	13,05	188	107	:::::	0,8	пес.п	плотн	34	0	31,6
5,6	245	12,25	157	90	:::::	0,7	пес.п	плотн	34	0	30,4
5,7	229	11,45	110	63	.·.·.	0,5	пес.м	ср.пл	34	0	29,5
5,8	242	12,10	124	71	:::::	0,6	пес.м	плотн	34	0	30,2
5,9	256	12,80	86	49	:::::	0,4	пес.м	плотн	34	0	31,2
6	291	14,55	82	47	:::::	0,3	пес.м	плотн	35	0	33,8
6,1	341	17,05	83	47	:::::	0,3	пес.м	плотн	36	0	37,0
6,2	407	20,35	119	68	:::::	0,3	пес.м	плотн	37	0	41,0
6,3	469	23,45	165	94	:::::	0,4	пес.м	плотн	37	0	41,0
6,4	522	26,10	228	130	:::::	0,5	пес.м	плотн	38	0	41,0
6,5	525	26,25	250	143	:::::	0,5	пес.м	плотн	38	0	41,0
6,6	530	26,50	206	118	:::::	0,4	пес.м	плотн	38	0	41,0
6,7	529	26,45	206	118	:::::	0,4	пес.м	плотн	38	0	41,0



(c) АО "Геотест", GeoExplorer v3.0.14.504

Частные значения предельного сопротивления висячих свай в точке зондирования

Объект: «Строительство ограждения в архитектурном стиле средневековья Национального парка под открытым небом на основе археологических раскопок древнего городища Бозок» в городе Нур-Султан, район «Есиль», севернее жилого массива «Ильинка» **Опыт: 86**

Таблица 2

№ п/п	Длина (м)	Сторона сваи (м)	Предельное сопротивление свай, кН		
			Общее	По острию	По стволу
Забивные сваи по методике СП 24.13330.2011 "СНиП 2.02.03-85" (qc,fs) (Fu, кН)					
1	3	0,3	231	134	97
2	3,1	0,3	272	173	99
3	3,2	0,3	315	213	102
4	3,3	0,3	351	246	104
5	3,4	0,3	383	277	107
6	3,5	0,3	413	304	109
7	3,6	0,3	439	327	112
8	3,7	0,3	454	339	115
9	3,8	0,3	466	348	118
10	3,9	0,3	489	369	120
11	4	0,3	510	388	122
12	4,1	0,3	525	398	127
13	4,2	0,3	535	405	131
14	4,3	0,3	551	417	134
15	4,4	0,3	562	425	137
16	4,5	0,3	579	436	143
17	4,6	0,3	594	446	149
18	4,7	0,3	602	448	154
19	4,8	0,3	609	449	160
20	4,9	0,3	618	453	164
21	5	0,3	628	459	169
22	5,1	0,3	640	465	175
23	5,2	0,3	652	472	180
24	5,3	0,3	676	491	185
25	5,4	0,3	701	510	191
26*	5,5	0,3	653	457	197
27*	5,6	0,3	648	447	202
28*	5,7	0,3	640	434	206
29*	5,8	0,3	655	444	210
30*	5,9	0,3	668	454	214
31*	6	0,3	687	470	217
32*	6,1	0,3	726	506	220
33*	6,2	0,3	768	543	225
34*	6,3	0,3	790	560	230
35*	6,4	0,3	797	561	236
36*	6,5	0,3	804	561	243
37*	6,6	0,3	809	560	249
38*	6,7	0,3	815	561	254

Примечание: В сваях, помеченных "", расчет предельного сопротивления по острию ориентировочный.*
Для буровых, винтовых и круглых свай читать колонку "Сторона сваи" как "Диаметр в м".
Буква (р) в колонке "№ п/п" для буровых свай означает - способ бетонирования "под раствором", иначе - "насухо".

(c) АО "Геотест", GeoExplorer v3.0.14.504

Паспорт статического зондирования

Объект: *«Строительство ограждения в архитектурном стиле средневековья Национального*

Опыт: *87* **Привязка:** *Скважина №7*

Абс. отметка устья, м: *339,20* **Дата проведения опыта:** *11.11.2021*

1. Максимальное усилие для острия (кН): **50**

2. Максимальное усилие для боковой поверхности (кН): **20**

3. Вид песков: *Аллювиальные и флювиогляциальные*

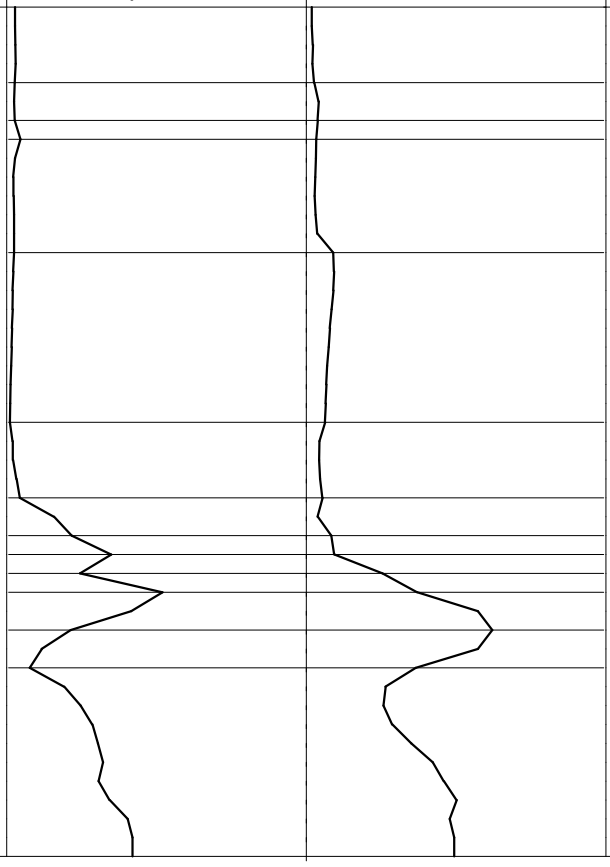
Критерий R:

Пес. ср. < 0,1	***Супесь < 4,2***
Пес. мел. < 0,6	***Суглин. < 6,0***
Пес. пыл. < 1,0	***Глина > 6,0***

Сопротивление конуса и муфты Зонд: А3/50/20/10/350 [№87]

Таблица 1

Глуб м	Отсч. конус	qc, МПа	Отсч. муфта	fs, кПа	Штрих	R, %	Вид грунта	Состояние	φ°	C, кПа	E, МПа
0,3	28	1,40	12	7	· · · · ·	0,5	пес.м	рыхл.	28	0	17,0
0,4	29	1,45	16	9	· · · · ·	0,6	пес.п	рыхл.	28	0	17,0
0,5	30	1,50	14	8	· · · · ·	0,5	пес.м	рыхл.	28	0	17,0
0,6	27	1,35	20	11	· · · · ·	0,8	пес.п	рыхл.	28	0	17,0
0,7	25	1,25	35	20	/ . / . /	1,6	суп.	-	18	9	7,0
0,8	27	1,35	32	18	/ . / . /	1,4	суп.	-	18	9	7,4
0,9	46	2,30	27	15	· · · · ·	0,7	пес.п	рыхл.	29	0	17,4
1	28	1,40	26	15	/ . / . /	1,1	суп.	-	19	10	7,6
1,1	22	1,10	24	14	/ . / . /	1,2	суп.	-	17	8	6,4
1,2	23	1,15	22	13	/ . / . /	1,1	суп.	-	17	9	6,6
1,3	25	1,25	25	14	/ . / . /	1,1	суп.	-	18	9	7,0
1,4	25	1,25	31	18	/ . / . /	1,4	суп.	-	18	9	7,0
1,5	25	1,25	84	48	/ . / . /	3,8	суп.	-	18	9	7,0
1,6	22	1,10	87	50	/////	4,5	сугл.	0,35	19	18	7,7
1,7	20	1,00	85	49	/////	4,9	сугл.	0,36	19	17	7,0
1,8	20	1,00	79	45	/////	4,5	сугл.	0,37	19	17	7,0
1,9	18	0,90	73	42	/////	4,6	сугл.	0,38	18	16	6,3
2	17	0,85	69	39	/////	4,6	сугл.	0,39	18	16	6,0
2,1	15	0,75	64	37	/////	4,9	сугл.	0,41	18	16	5,3
2,2	13	0,65	61	35	/////	5,4	сугл.	0,42	17	15	4,5
2,3	12	0,60	59	34	/////	5,6	сугл.	0,42	17	15	4,2
2,4	11	0,55	57	33	/////	5,9	сугл.	0,43	16	14	3,9
2,5	20	1,00	38	22	/ . / . /	2,2	суп.	-	16	8	6,0
2,6	21	1,05	37	21	/ . / . /	2,0	суп.	-	16	8	6,2
2,7	33	1,65	40	23	/ . / . /	1,4	суп.	-	21	11	8,6
2,8	44	2,20	48	27	/ . / . /	1,2	суп.	-	24	13	11,8
2,9	158	7,90	32	18	. ˙ . ˙ .	0,2	пес.м	ср.пл	33	0	24,9
3	217	10,85	78	45	. ˙ . ˙ .	0,4	пес.м	ср.пл	35	0	28,9
3,1	349	17,45	88	50	: : : : :	0,3	пес.м	плотн	37	0	37,5
3,2	245	12,25	250	143	/ . / . /	1,2	суп.	-0,13	32	21	36,0
3,3	520	26,00	367	210	: : : : :	0,8	пес.п	плотн	39	0	41,0
3,4	416	20,80	571	326	/ . / . /	1,6	суп.	-0,2	32	21	36,0
3,5	214	10,70	619	354	/ . / . /	3,3	суп.	-0,16	32	21	36,0
3,6	117	5,85	571	326	/////	5,6	сугл.	-0,11	27	46	41,0
3,7	77	3,85	362	207	/////	5,4	сугл.	-0,03	25	34	26,9
3,8	192	9,60	260	149	/ . / . /	1,5	суп.	-0,11	32	21	36,0
3,9	247	12,35	253	145	/ . / . /	1,2	суп.	-0,13	32	21	36,0
4	286	14,30	283	162	/ . / . /	1,1	суп.	-0,16	32	21	36,0
4,1	305	15,25	347	198	/ . / . /	1,3	суп.	-0,17	32	21	36,0
4,2	322	16,10	419	239	/ . / . /	1,5	суп.	-0,18	32	21	36,0
4,3	307	15,35	456	261	/ . / . /	1,7	суп.	-0,18	32	21	36,0
4,4	344	17,20	499	285	/ . / . /	1,7	суп.	-0,19	32	21	36,0
4,5	404	20,20	476	272	/ . / . /	1,3	суп.	-0,2	32	21	36,0
4,6	420	21,00	491	281	/ . / . /	1,3	суп.	-0,2	32	21	36,0
4,7	420	21,00	491	281	/ . / . /	1,3	суп.	-0,2	32	21	36,0



(c) АО "Геотест", GeoExplorer v3.0.14.504

Частные значения предельного сопротивления висячих свай в точке зондирования

Объект: **«Строительство ограждения в архитектурном стиле средневековья Национального парка под открытым небом на основе археологических раскопок древнего городища Бозок» в городе Нур-Султан, район «Есиль», севернее жилого массива «Ильинка»** **Опыт: 87**

Таблица 2

№ п/п	Длина (м)	Сторона сваи (м)	Предельное сопротивление свай, кН		
			Общее	По острию	По стволу
Забивные сваи по методике СП 24.13330.2011 "СНиП 2.02.03-85" (qc,fs) (Fu, кН)					
1	3	0,3	508	438	70
2	3,1	0,3	524	451	74
3	3,2	0,3	540	462	79
4	3,3	0,3	557	468	89
5	3,4	0,3	573	472	101
6*	3,5	0,3	533	420	113
7*	3,6	0,3	449	324	125
8*	3,7	0,3	382	249	132
9*	3,8	0,3	540	403	138
10*	3,9	0,3	591	448	143
11*	4	0,3	617	468	149
12*	4,1	0,3	633	477	156
13*	4,2	0,3	656	491	165
14*	4,3	0,3	653	479	174
15*	4,4	0,3	692	508	184
16*	4,5	0,3	736	542	194
17*	4,6	0,3	752	548	204
18*	4,7	0,3	762	548	214

Примечание: В сваях, помеченных "", расчет предельного сопротивления по острию ориентировочный.*
Для буровых, винтовых и круглых свай читать колонку "Сторона сваи" как "Диаметр в м".
Буква (р) в колонке "№ п/п" для буровых свай означает - способ бетонирования "под раствором", иначе - "насухо".

(c) АО "Геотест", GeoExplorer v3.0.14.504

Расчет несущей способности свай Fd, кН

Объект: «Строительство ограждения в архитектурном стиле средневековья Национального парка под открытым небом на основе археологических раскопок древнего городища Бозок» в городе Нур-Султан, район «Есиль», севернее жилого массива «Ильинка» Абс. отметка планировки, м: 0,00.

Забивные сваи по методике СП 24.13330.2011 "СНиП 2.02.03-85" (qc,fs) (Fu, кН); Сторона сваи: 0,3 м;

Таблица 1

Номер т.с.з.	Частные значения предельного сопротивления висячих свай Fu, в кН при глубине погружения в метрах, относительно абс. отметки планировки														
	3 (-3)	3,1 (-3,1)	3,2 (-3,2)	3,3 (-3,3)	3,4 (-3,4)	3,5 (-3,5)	3,6 (-3,6)	3,7 (-3,7)	3,8 (-3,8)	3,9 (-3,9)	4 (-4)	4,1 (-4,1)	4,2 (-4,2)	4,3 (-4,3)	4,4 (-4,4)
81	222,7	238,2	243,2	244,4	240,6	252,7	269,9	282,5	294,7	274,9	273,1	294,7	333,5	353,3	388,7
82	365,3	364,0	371,7	378,4	397,7	420,6	442,8	453,8	464,3	481,6	500,5	511,6	524,4	534,2	543,4
83	295,2	280,6	302,0	325,0	341,4	361,8	380,4	399,5	421,6	447,3	474,5	497,2	511,9	521,4	536,5
84	676,4*	688,8*	711,1*	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
85	344,5	358,3	367,5	391,0	409,1	421,4	437,7	451,8	479,4	500,9	517,6	526,5	534,5	539,7	545,1
86	230,7	272,1	315,1	350,6	383,5	412,8	438,6	453,9	466,1	488,7	510,3	525,0	535,5	550,5	562,0
87	508,0	524,2	540,3	556,9	572,5	533,1*	449,3*	381,6*	540,4*	590,9*	617,3*	632,9*	655,8*	652,6*	692,0*
Кол-во	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Среднее	377,5	389,5	407,3	374,4	390,8	400,4	403,1	403,9	444,4	464,1	482,2	498,0	515,9	525,3	544,6
S	163,246	162,215	162,969	103,445	108,121	91,561	69,893	67,14	82,75	104,329	113,501	110,685	103,596	96,671	96,334
V	0,432	0,417	0,4	0,276	0,277	0,229	0,173	0,166	0,186	0,225	0,235	0,222	0,201	0,184	0,177
Yq	1,464	1,44	1,415	1,293	1,294	1,231	1,166	1,158	1,18	1,226	1,239	1,223	1,197	1,178	1,17
Fd	257,842	270,513	287,775	289,498	302,078	325,267	345,764	348,756	376,514	378,44	389,081	407,158	430,925	445,957	465,567

Комментарии:
— Несущая способность свай по объекту Fd, кН расчитана по ГОСТ 20522-2012 для n>=6, при доверительной вероятности 0.95.
— В сваях, помеченных (*), расчеты ориентировочные.
— Если в строке "кол-во" имеется индекс (vb) - значит в выборке присутствовали выбросы.

(c) АО "Геотест", GeoExplorer v3.0.14.504

Расчет несущей способности свай Fd, кН

Объект: «Строительство ограждения в архитектурном стиле средневековья Национального парка под открытым небом на основе археологических раскопок древнего городища Бозок» в городе Нур-Султан, район «Есиль», севернее жилого массива «Ильинка» Абс. отметка планировки, м: 0,00.

Забивные сваи по методике СП 24.13330.2011 "СНиП 2.02.03-85" (qc,fs) (Fu, кН); Сторона сваи: 0,3 м;

Таблица 1

Номер т.с.з.	Частные значения предельного сопротивления висячих свай Fu, в кН при глубине погружения в метрах, относительно абс. отметки планировки														
	4,5 (-4,5)	4,6 (-4,6)	4,7 (-4,7)	4,8 (-4,8)	4,9 (-4,9)	5 (-5)	5,1 (-5,1)	5,2 (-5,2)	5,3 (-5,3)	5,4 (-5,4)	5,5 (-5,5)	5,6 (-5,6)	5,7 (-5,7)	5,8 (-5,8)	5,9 (-5,9)
81	419,5	445,3	454,7	456,5	465,1	499,1	524,0	539,0	450,1*	559,2*	598,8*	592,1*	600,3*	636,5*	604,6*
82	551,3	572,5	589,9	603,5	617,5	624,8	632,8	640,7	648,1	655,7	660,0	664,1	664,4	659,1	649,4
83	550,8	562,2	575,9	592,2	608,4	623,1	633,3	635,4	634,2	632,8	627,7	618,9	611,0	614,0	618,9
84	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
85	552,4	564,8	581,6	601,7	613,8	629,2	645,0	657,4	669,2	678,2	688,6	702,0	717,0	731,7	748,5
86	578,9	594,3	601,8	608,9	617,5	628,0	640,1	651,9	676,0	701,2	653,5*	648,2*	639,7*	654,6*	667,5*
87	735,8*	752,2*	762,3*	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Кол-во	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Среднее	564,8	581,9	594,4	572,6	584,5	600,8	615,0	624,9	615,5	645,4	645,7	645,1	646,5	659,2	657,8
S	101,078	98,574	98,273	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V	0,179	0,169	0,165	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yq	1,172	1,162	1,157	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fd	481,841	500,996	513,726	456,5	465,1	499,1	524	539	450,1	559,2	598,8	592,1	600,3	614	604,6

Расчет несущей способности свай Fd, кН

ООбъект: «Строительство ограждения в архитектурном стиле средневековья Национального парка под открытым небом на основе археологических раскопок древнего городища Бозок» в городе Нур-Султан, район «Есиль», севернее жилого массива «Ильинка» Абс. отметка планировки, м: 0,00.

Забивные сваи по методике СП 24.13330.2011 "СНиП 2.02.03-85" (qc,fs) (Fu, кН); Сторона сваи: 0,3 м;

Таблица 1

Номер т.с.з.	Частные значения предельного сопротивления висячих свай Fu, в кН при глубине погружения в метрах, относительно абс. отметки планировки														
	6 (-6)	6,1 (-6,1)	6,2 (-6,2)	6,3 (-6,3)	6,4 (-6,4)	6,5 (-6,5)	6,6 (-6,6)	6,7 (-6,7)	6,8 (-6,8)	6,9 (-6,9)	7 (-7)	7,1 (-7,1)	7,2 (-7,2)	7,3 (-7,3)	7,4 (-7,4)
81	364,7*	511,0*	671,6*	664,5*	674,8*	684,2*	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
82	634,0	625,8	621,2	615,1	604,7	587,8	570,6	543,5	517,1	491,0	458,2	451,8	446,4	447,8	455,7
83	625,3	631,7	637,2	640,2	643,3	646,2	649,8	652,2	655,1	663,5	668,2	674,0	679,6	684,6	687,6
84	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
85	704,1*	744,7*	752,9*	771,3*	791,5*	782,6*	782,1*	805,1*	822,6*	827,7*	828,2*	834,5*	840,6*	0,0	0,0
86	687,0*	725,9*	767,6*	790,2*	797,5*	804,0*	809,1*	815,0*	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
87	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Кол-во	5	5	5	5	5	5	4	4	3	3	3	3	3	2	2
Среднее	603,0	647,8	690,1	696,3	702,4	701,0	702,9	704,0	664,9	660,7	651,5	653,4	655,5	566,2	571,7
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yq	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fd	364,7	511	621,2	615,1	604,7	587,8	570,6	543,5	517,1	491	458,2	451,8	446,4	447,8	455,7

Расчет несущей способности свай Fd, кН

Объект: «Строительство ограждения в архитектурном стиле средневековья Национального парка под открытым небом на основе археологических раскопок древнего городища Бозок» в городе Нур-Султан, район «Есиль», севернее жилого массива «Ильинка» Абс. отметка планировки, м: 0,00.

Забивные сваи по методике СП 24.13330.2011 "СНиП 2.02.03-85" (qc,fs) (Fu, кН); Сторона сваи: 0,3 м;

Таблица 1

Номер т.с.з.	Частные значения предельного сопротивления висячих свай Fu, в кН при глубине погружения в метрах, относительно абс. отметки планировки														
	7,5 (-7,5)	7,6 (-7,6)	7,7 (-7,7)	7,8 (-7,8)	7,9 (-7,9)	8 (-8)	8,1 (-8,1)	8,2 (-8,2)	8,3 (-8,3)	8,4 (-8,4)	8,5 (-8,5)	8,6 (-8,6)	8,7 (-8,7)	8,8 (-8,8)	8,9 (-8,9)
81	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
82	464,1	471,3	477,6	483,8	493,1	502,4	511,2	521,8	531,6	508,3*	537,3*	554,4*	560,8*	570,0*	585,2*
83	690,9	688,6	681,2	668,7	655,0	635,2	617,6	590,9	567,9	562,7	543,0	533,1	531,1	534,7	540,5
84	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
85	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
86	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
87	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Кол-во	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Среднее	577,5	580,0	579,4	576,3	574,1	568,8	564,4	556,4	549,8	535,5	540,2	543,8	546,0	552,4	562,9
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yq	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fd	464,1	471,3	477,6	483,8	493,1	502,4	511,2	521,8	531,6	508,3	537,3	533,1	531,1	534,7	540,5

Расчет несущей способности свай Fd, кН

Объект: «Строительство ограждения в архитектурном стиле средневековья Национального парка под открытым небом на основе археологических раскопок древнего городища Бозок» в городе Нур-Султан, район «Есиль», севернее жилого массива «Ильинка» Абс. отметка планировки, м: 0,00.

Забивные сваи по методике СП 24.13330.2011 "СНиП 2.02.03-85" (qc,fs) (Fu, кН); Сторона сваи: 0,3 м;

Таблица 1

Номер т.с.з.	Частные значения предельного сопротивления висячих свай Fu, в кН при глубине погружения в метрах, относительно абс. отметки планировки														
	9 (-9)	9,1 (-9,1)	9,2 (-9,2)	9,3 (-9,3)	9,4 (-9,4)	9,5 (-9,5)	9,6 (-9,6)	9,7 (-9,7)	9,8 (-9,8)	9,9 (-9,9)	10 (-10)	10,1 (-10,1)	10,2 (-10,2)	10,3 (-10,3)	10,4 (-10,4)
81	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
82	597,5*	624,0*	616,3*	633,8*	653,8*	665,7*	672,1*	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
83	546,4	552,5	559,8	568,1	576,3	584,2	591,6	597,7	603,6	609,9	615,4	620,8	613,2*	621,9*	654,0*
84	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
85	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
86	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
87	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Кол-во	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Среднее	572,0	588,3	588,1	601,0	615,1	625,0	631,9	597,7	603,6	609,9	615,4	620,8	613,2	621,9	654,0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yq	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fd	546,4	552,5	559,8	568,1	576,3	584,2	591,6	597,7	603,6	609,9	615,4	620,8	613,2	621,9	654

Расчет несущей способности свай Fd, кН

Объект: «Строительство ограждения в архитектурном стиле средневековья Национального парка под открытым небом на основе археологических раскопок древнего городища Бозок» в городе Нур-Султан, район «Есиль», севернее жилого массива «Ильинка» Абс. отметка планировки, м: 0,00.

Забивные сваи по методике СП 24.13330.2011 "СНиП 2.02.03-85" (qc,fs) (Fu, кН); Сторона сваи: 0,3 м;

Таблица 1

Номер т.с.з.	Частные значения предельного сопротивления висячих свай Fu, в кН при глубине погружения в метрах, относительно абс. отметки планировки								
	10,5 (-10,5)	10,6 (-10,6)	10,7 (-10,7)	10,8 (-10,8)	10,9 (-10,9)	11 (-11)	11,1 (-11,1)	11,2 (-11,2)	11,3 (-11,3)
81	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
82	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
83	675,4*	681,1*	681,9*	685,2*	673,1*	683,7*	696,8*	685,8*	689,6*
84	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
85	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
86	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
87	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Кол-во	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Среднее	675,4	681,1	681,9	685,2	673,1	683,7	696,8	685,8	689,6
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yq	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fd	675,4	681,1	681,9	685,2	673,1	683,7	696,8	685,8	689,6

Ф №3 ДП-СМ-Х-02-7.8

Испытательная лаборатория ТОО "Гео центр "АСТАНА"
Аттестат аккредитации № KZ.T.01.2309 от 25.02.2020г
Республика Казахстан, г. Нур-Султан, район Сарыарка, ЖМ Коктал, ул.12-95, дом 10

KZ.T.01.2309
TESTING

Сводная ведомость № 60-21

Физико-механических свойств грунтов Всего листов 1
Лист 1

1. **Лабораторный номер** - № 2510-2542
2. **Заявитель (адрес)** - ТОО "Бюро Инженерного Проектирования", г.Нур-Султан, пр.Кабанбай батыра 11/4"
3. **Место проведения испытания** - ИЛ ТОО "Гео центр "АСТАНА, г.Нур-Султан, район Сарыарка, ЖМ Коктал, ул.12-95, д.10
4. **Наименование объекта** - "Строительство ограждения в архитектурном стиле средневековья Национального парка под открытым небом на основе археологических раскопок древнего городища Бозок" в городе Нур-Султан, район "Есиль", севернее жилого массива "Ильинка"
5. **НД на продукцию** - ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация
6. **Дата проведения испытаний/номер заявки -** 05.11.-10.11.2021г / № 60 от 05.11.2021г
7. **Дата выдачи:** 12.11.2021г
8. **Вид испытаний -** физико-механические
9. **НД на метод испытания -** СТ РК 1290-2004, СТ РК 1273-2004, ГОСТ 12248-2010, ГОСТ 9.602-2016
10. **Условия проведения испытаний** - Температура: Т - 21°С, Влажность: W - 72%

| № пп | Лабораторный номер | № и тип выработки | Глубина отбора, м | Наименование грунта | Гранулометрический состав, % | | | | | | | | | Плотность частиц грунта, г/см³ | Плотность, г/см³ | | | Влажность, % | | | Число пластичности, % | Показатель текучести, % | Степень влажности, % | Показатели уплотнения | | | Угол естественного откоса | | Коэффициент фильтрации, Кф, м/сут | Содержание органических примесей д.е. | Удельное электрическое сопротивление грунта, Ом | Степень коррозийной агрессивности грунта по отношению к неармированной стали | Показатели среза при естественной влажности | | | | | Показатели среза в водонасыщенном состоянии | | | | | Показатели сжимаемости | | | | Относительная деформация набухания без нагрузки | | |
|---|---|---

Ф №3 ДП-СМ-Х-02-7.8

Испытательная лаборатория ТОО "Гео центр "АСТАНА"
Аттестат аккредитации № KZ.T.01.2309 от 25.02.2020г
Республика Казахстан, г. Нур-Султан, район Сарыарка, ЖМ Коктал, ул.12-95, дом 10

KZ.T.01.2309
TESTING

Сводная ведомость № 62-21

Физико-механических свойств грунтов

Всего листов 1
Лист 1

1. **Лабораторный номер** - № 2583-2611
2. **Заявитель (адрес)** - ТОО "Бюро Инженерного Проектирования", г.Нур-Султан, пр.Кабанбай батыра 11/4"
3. **Место проведения испытания** - ИЛ ТОО "Гео центр "АСТАНА, г.Нур-Султан, район Сарыарка, ЖМ Коктал, ул.12-95, д.10
4. **Наименование объекта** - "Строительство ограждения в архитектурном стиле средневековья Национального парка под открытым небом на основе археологических раскопок древнего городища Бозок" в городе Нур-Султан, район "Есиль", севернее жилого массива "Ильинка"
5. **НД на продукцию** - ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация
6. **Дата проведения испытаний/номер заявки** - 15.11.-17.11.2021г / № 62 от 15.11.2021г
7. **Дата выдачи:** 19.11.2021г
8. **Вид испытаний** - физико-механические
9. **НД на метод испытания** - СТ РК 1290-2004, СТ РК 1273-2004, ГОСТ 12248-2010, ГОСТ 9.602-2016
10. **Условия проведения испытаний** - Температура: Т - 21°С, Влажность: W - 77%

№ пп	Лабораторный номер	№ и тип выработки	Глубина отбора, м	Наименование грунта	Гранулометрический состав, %									Плотность частиц грунта, г/см³	Плотность, г/см³		Коэффициент пористости	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, %	Степень влажности, %	Показатели уплотнения			Угол естественного откоса		Коэффициент фильтрации, Кф, м/сут	Содержание органических примесей д.е.	Удельное электрическое сопротивление грунта, Ом/м	Степень коррозийной агрессивности грунта углекислотой и инкоагрированной солью	Показатели среза при естественной влажности					Показатели среза в водонасыщенном состоянии					Показатели сжимаемости				Относительная деформация набухания без нагрузки		
					>10	10-5	5-2	2-0,25	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	<0,1		естественного сложения	сухого грунта		природная	На границе текучести	На границе раскатывания				Оптимальная влажность,%	Максимальная плотность, г/см³	плотность сух. гр., г/см³	в воздушно-сухом	под водой					сопротивление срезу, τ кПа при удельных нагрузках Р ,кПа			угол внутреннего трения, градус	Удельное сцепление, кПа	сопротивление срезу,τ кПа при удельных нагрузках Р, кПа			Угол внутреннего трения, градус	Удельное сцепление, кПа	К сжимаемости в интервале 0,1-0,3 МПа		модуль деформации в интервале 0,1-0,3 МПа		д.е.	разновидность грунта	плажность после набухания, %
														ρ_s	ρ	ρ_d	e	W	W_L	W_P	I_P	I_L	S_r	Wопт.	ρ	ρ_d						50/100	100/200	200/300	φ	c	50/100	100/200	200/300	φ	c	при естествен. влаж.	при Sr>0,8	при естествен. влаж.	при Sr>0,8			
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	46	47	48	49	50
1	2583	9	1,4	Суглинок										2,71	2,02	1,78	0,52	13,29	22,5	15,0	7,5	-0,23	0,69																								0,11	средненабухающий	22,66
2	2584	9	3,2	Супесь										2,70	2,03	1,72	0,57	17,82	22,0	15,6	6,4	0,35	0,85																											
3	2585	9	6,0	Песок гравелистый	8,1	10,3	19,9		19,8	16,0	8,8	6,6	10,5					12,60										32	15,61																					
4	2586	10	1,0	Суглинок										2,71	1,94	1,70	0,60	14,35	23,8	15,1	8,7	-0,09	0,65							0,052																				
5	2587	10	3,3	Суглинок										2,71	1,98	1,63	0,66	21,57	27,1	18,7	8,4	0,34	0,88																											
6	2588	11	3,8	Суглинок										2,72	1,92	1,54	0,76	24,40	27,2	17,7	9,5	0,71	0,87							0,051																				
7	2589	11	6,0	Песок средней крупности		0,3	4,5		13,1	28,3	26,0	9,6	18,2					15,62										36	7,97																					
8	2590	13	1,8	Суглинок										2,71	2,04	1,72	0,57	18,28	24,5	15,8	8,7	0,29	0,87	14,60	2,09	1,82																								
9	2591	14	1,4	Суглинок										2,71	1,95	1,61	0,68	20,91	21,7	14,2	7,5	0,89	0,83																											
10	2592	14	3,5	Суглинок										2,71	2,02	1,72	0,58	17,73	22,0	14,4	7,6	0,44	0,83								1,8	высокая																<0,04	ненабухающий	19,19
11	2593	15	1,2	Супесь										2,70	2,11	1,83	0,48	15,54	19,4	13,3	6,1	0,37	0,88										51	68	103	14,55	22						0,060		17,23				
12	2594	15	7,0	Песок крупный	3,8	4,7	11,5		15,0	17,7	14,0	5,1	28,2					15,73																																
13	2595	17	1,8	Супесь										2,70	2,05	1,78	0,52	15,28	21,0	14,0	7,0	0,18	0,80																											
14	2596	18	3,5	Суглинок										2,72	1,94	1,61	0,69	20,67	24,2	15,2	9,0	0,61	0,81																											
15	2597	18	6,0	Песок гравелистый	0,8	10,5	21,8		16,6	15,8	16,1	9,0	9,4					11,25										32	16,32																					
16	2598	19	1,2	Суглинок										2,71	1,95	1,63	0,67	19,99	23,3	14,9	8,4	0,61	0,81	15,60	2,08	1,80				0,063																				
17	2599	20	5,5	Песок крупный	3,0	8,4	11,8		13,1	23,9	22,6	6,8	10,4					12,65																																
18	2600	21	1,6	Суглинок										2,71	2,07	1,78	0,52	16,15	22,6	14,9	7,7	0,16	0,84							0,036																				
19	2601	22	2,0	Суглинок										2,71	2,05	1,76	0,54	16,63	24,3	15,4	8,9	0,14	0,83															68	119	149	21,85	32		0,157		5,87	<0,04	ненабухающий	18,62
20	2602	22	3,8	Суглинок										2,71	1,87	1,51	0,80	24,11	22,9	14,4	8,5	1,14	0,82																											
21	2603	23	3,6	Супесь										2,70	1,96	1,61	0,68	21,63	23,4	16,4	7,0	0,75	0,86								2,6	высокая																		
22	2604	23	6,0	Песок крупный	2,3	5,8	14,6		16,4	20,7	20,9	8,4	10,9					12,94																																
23	2605	24	1,0	Суглинок										2,71	1,97	1,59	0,70	23,73	25,1	16,6	8,5	0,84	0,92	13,40	2,04	1,80				0,059																				
24	2606	25	1,3	Суглинок										2,71	2,01	1,66	0,63	21,13	23,3	15,1	8,2	0,74	0,90							0,041																				
25	2607	25	3,5	Суглинок										2,71	2,05	1,67	0,62	22,45	25,6	16,7	8,9	0,65	0,98							0,048																				
26	2608	26	3,8	Супесь										2,70	2,02	1,66	0,63	21,70	20,5	15,0	5,5	1,22	0,93										94	172	227	33,70	31						0,166		6,85				
27	2609	27	3,0	Суглинок										2,71	2,05	1,71	0,59	20,01	23,1	14,5	8,6	0,64	0,92							0,038																				
28	2610	29	1,0	Суглинок										2,71	1,90	1,64	0,65	16,03	23,0	15,1	7,9	0,12	0,66							0,036																				
29	2611	29	4,3	Песок средней крупности		0,9	5,6		8,2	20,3	36,3	10,4	18,3					13,16										32	8,77																					

Составил ведущий инженер — Лускина Е.К.

Начальник лаборатории — Светащева Е.В.

Перепечатка ведомости без разрешения ИЛ ТОО "Гео центр "АСТАНА" запрещена.
Результаты распространяются только на образцы подвергнутые испытаниям.
Ведомость испытаний не действительна без печати и оригиналов подписи.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата

Приложение 5-1
СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ

результатов определений физико-механических свойств грунтов по инженерно-геологическим элементам

Инженерно-геологический элемент № 1а (*lQIII-IV*)

Суглинок, твердой и полутвердой консистенции

№ архивных материалов	Номер образца	Номер выработки	Глубина отбора проб, м	Гранулометрический состав, % Размер частиц, мм: > 10 (галька, щебень)	гравий, дресва: 10–5	5–2	песок: 2–1	1–0,5	0,5–0,25	0,25–0,1	0,1–0,05 (< 0,1)	пыль: 0,05–0,01	0,01–0,002	< 0,002 (глина)	Влажность природная, W, %	Пластичность, %: граница текучести, W_L	граница раскатки, W_p	число пластичности, I_p	Показатель текучести, I_L	Плотность, г/см³: природная, ρ	частиц грунта, ρ_s	сухого грунта, ρ_d	К-т пористости, e	К-т водонасыщения, S_r, д.е.	Отн. содержание орг. в-в I_{om}, д.е.	Отн. деф. набухания, ε_{SW}, д.е.	Отн. деф. просадочности, ε_{SL}, д.е	Модуль компрессионный при ест. влажности, ***Ек***, МПа	Модуль компрессионный в в/н состоянии, ***Екв***, МПа	Сдвиговые усилия, τ, МПа: при σ = 0,10	при σ = 0,20	при σ = 0,30	Угол вн. трения, ***φ***, град.	Удельное сцепление, ***С***, МПа
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
	2529	5	1,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	16,59	26,80	17,60	9,20	-0,11	2,03	2,72	1,74	0,563	0,80	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2534	6	1,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	22,24	32,00	21,70	10,30	0,05	1,99	2,72	1,63	0,669	0,90	–	0,030	–	–	–	–	–	–	–	–
	2583	9	1,4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	13,29	22,50	15,00	7,50	-0,23	2,02	2,71	1,78	0,522	0,69	–	0,110	–	–	–	–	–	–	–	–
	2586	10	1,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	14,35	23,80	15,10	8,70	-0,09	1,94	2,71	1,70	0,594	0,65	0,052	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2600	21	1,6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	16,15	22,60	14,90	7,70	0,16	2,07	2,71	1,78	0,522	0,84	0,036	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2601	22	2,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	16,63	24,30	15,40	8,90	0,14	2,05	2,71	1,76	0,540	0,83	–	0,030	–	–	5,9	0,068	0,119	0,149	22,0	0,031
	2610	29	1,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	16,03	23,00	15,10	7,90	0,12	1,90	2,71	1,64	0,652	0,67	0,036	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Нормативное значение															16,47	25,00	16,40	8,60	0,01	**2,00**	2,71	1,72	**0,580**	0,77	0,041				**5,9**	0,068	0,119	0,149		
Количество определений															7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	3				1	1	1	1	1	1
Минимальное значение															13,29	22,50	14,90	7,50	-0,23	1,90	2,71	1,63	0,522	0,65	0,036									
Максимальное значение															22,24	32,00	21,70	10,30	0,16	2,07	2,72	1,78	0,669	0,90	0,052									
Стандартное отклонение															2,84	3,42	2,52	0,99	0,15	0,06	0,00	0,06	0,061	0,10	0,0093									
Коэффициент вариации															0,172	0,137	0,150	0,115		0,031	0,002	0,037	0,104	0,127										
К-т надежности (α = 0,85)																				1,013														
К-т надежности (α = 0,95)																				1,023														
Расчетное значение (α = 0,85)																				**1,97**														
Расчетное значение (α = 0,95)																				**1,96**														

2021-11-ИГИ-58

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата

Инженерно-геологический элемент № 1б (*lQIII-IV*)

Суглинок, от тугопластичной до текучей консистенции

№ архивных материалов	Номер образца	Номер выработки	Глубина отбора проб, м	Гранулометрический состав, % Размер частиц, мм: > 10 (галька, щебень)	гравий, дресва: 10–5	5–2	песок: 2–1	1–0,5	0,5–0,25	0,25–0,1	0,1–0,05 (< 0,1)	пыль: 0,05–0,01	0,01–0,002	< 0,002 (глина)	Влажность природная, W, %	Пластичность, %: граница текучести, W_L	граница раскатки, W_p	число пластичности, I_p	Показатель текучести, I_L	Плотность, г/см³: природная, ρ	частиц грунта, ρ_S	сухого грунта, ρ_d	К-т пористости, e	К-т водонасыщения, S_r, д.е.	Отн. содержание орг. в-в I_{om}, д.е.	Отн. деф. набухания, ε_{SW}, д.е.	Отн. деф. просадочности, ε_{SL}, д.е	Модуль компрессионный при ест. влажности, ***Ек***, МПа	Модуль компрессионный в в/н состоянии, ***Екв***, МПа	Сдвиговые усилия, τ, МПа: при σ = 0,10	при σ = 0,20	при σ = 0,30	Угол вн. трения, ***φ***, град.	Удельное сцепление, ***С***, МПа
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
	2510	1	1,4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	19,63	25,20	17,20	8,00	0,30	1,93	2,71	1,61	0,683	0,78	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2530	5	2,7	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	26,17	22,80	15,20	7,60	1,44	–	2,71	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2535	6	3,6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	20,30	23,00	15,30	7,70	0,65	2,10	2,71	1,75	0,549	1,00	–	–	–	4,8	–	0,058	0,098	0,133	20,6	0,021
	2587	10	3,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	21,57	27,10	18,70	8,40	0,34	1,98	2,71	1,63	0,663	0,88	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2588	11	3,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	24,40	27,20	17,70	9,50	0,71	1,92	2,72	1,54	0,766	0,87	0,051	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2590	13	1,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	18,28	24,50	15,80	8,70	0,29	2,04	2,71	1,72	0,576	0,86	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2591	14	1,4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	20,91	21,70	14,20	7,50	0,89	1,95	2,71	1,61	0,683	0,83	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2592	14	3,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	17,73	22,00	14,40	7,60	0,44	2,02	2,71	1,72	0,576	0,83	–	0,030	–	–	–	–	–	–	–	–
	2596	18	3,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	20,67	24,20	15,20	9,00	0,61	1,94	2,72	1,61	0,689	0,82	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2598	19	1,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	19,99	23,30	14,90	8,40	0,61	1,95	2,71	1,63	0,663	0,82	0,063	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2602	22	3,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	24,11	22,90	14,40	8,50	1,14	1,87	2,71	1,51	0,795	0,82	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2605	24	1,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	23,73	25,10	16,60	8,50	0,84	1,97	2,71	1,59	0,704	0,91	0,059	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2606	25	1,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	21,13	23,30	15,10	8,20	0,74	2,01	2,71	1,66	0,633	0,90	0,041	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2607	25	3,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	22,45	25,60	16,70	8,90	0,65	2,05	2,71	1,67	0,623	0,98	0,048	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2609	27	3,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	20,01	23,10	14,50	8,60	0,64	2,05	2,71	1,71	0,585	0,93	0,038	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Нормативное значение															21,41	24,07	15,73	8,34	0,69	**1,98**	2,71	1,64	**0,656**	0,87	0,050			**4,8**		0,058	0,098	0,133		
Количество определений															15	15	15	15	15	14	15	14	14	14	6			1		1	1	1	1	1
Минимальное значение															17,73	21,70	14,20	7,50	0,29	1,87	2,71	1,51	0,549	0,78	0,038									
Максимальное значение															26,17	27,20	18,70	9,50	1,44	2,10	2,72	1,75	0,795	1,00	0,063									
Стандартное отклонение															2,36	1,69	1,36	0,58	0,31	0,06	0,00	0,07	0,072	0,06	0,010									
Коэффициент вариации															0,11	0,07	0,086	0,069		0,032	0,001	0,043	0,11	0,074										
К-т надежности (α = 0,85)																				1,009														
К-т надежности (α = 0,95)																				1,015														
Расчетное значение (α = 0,85)																				**1,97**														
Расчетное значение (α = 0,95)																				**1,95**														

2021-11-ИГИ-58

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата

Инженерно-геологический элемент № 2а (*lQIII-IV*)

Супесь, пластичная

№ архивных материалов	Номер образца	Номер выработки	Глубина отбора проб, м	Гранулометрический состав, % Размер частиц, мм: > 10 (галька, щебень)	гравий, дресва: 10–5	5–2	песок: 2–1	1–0,5	0,5–0,25	0,25–0,1	0,1–0,05 (< 0,1)	пыль: 0,05–0,01	0,01–0,002	< 0,002 (глина)	Влажность природная, W, %	Пластичность, %: граница текучести, W_L	граница раскатки, W_p	число пластичности, I_p	Показатель текучести, I_L	Плотность, г/см³: природная, ρ	частиц грунта, ρ_S	сухого грунта, ρ_d	К-т пористости, e	К-т водонасыщения, S_r, д.е.	Отн. содержание орг. в-в I_{om}, д.е.	Отн. деф. набухания, ε_{SW}, д.е.	Отн. деф. просадочности, ε_{SL}, д.е	Модуль компрессионный при ест. влажности, ***Ек***, МПа	Модуль компрессионный в в/н состоянии, ***Екв***, МПа	Сдвиговые усилия, τ, МПа: при σ = 0,10	при σ = 0,20	при σ = 0,30	Угол вн. трения, ***φ***, град.	Удельное сцепление, ***С***, МПа
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
	2511	1	2,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	17,41	19,80	15,40	4,40	0,46	2,15	2,70	1,83	0,475	0,99	–	–	–	9,6	–	0,078	0,119	0,149	19,5	0,044
	2518	2	2,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	17,40	22,00	15,00	7,00	0,34	–	2,70	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2524	3	2,7	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	17,40	19,80	14,50	5,30	0,55	2,10	2,70	1,79	0,508	0,92	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2584	9	3,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	17,82	22,00	15,60	6,40	0,35	2,03	2,70	1,72	0,570	0,84	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2593	15	1,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	15,54	19,40	13,30	6,10	0,37	2,11	2,70	1,83	0,475	0,88	–	–	–	17,2*	–	0,051	0,068	0,103	14,6	0,022
	2595	17	1,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	15,28	21,00	14,00	7,00	0,18	2,05	2,70	1,78	0,517	0,80	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2603	23	3,6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	21,63	23,40	16,40	7,00	0,75	1,96	2,70	1,61	0,677	0,86	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Нормативное значение															17,50	21,06	14,89	6,17	0,43	**2,07**	2,70	1,76	**0,537**	0,88				**9,60**		0,065	0,093	0,126	**17,1**	**0,033**
Количество определений															7	7	7	7	7	6	7	6	6	6						2	2	2	2	2
Минимальное значение															15,28	19,40	13,30	4,40	0,18	1,96	2,70	1,61	0,475	0,80						0,051	0,068	0,103	14,6	0,022
Максимальное значение															21,63	23,40	16,40	7,00	0,75	2,15	2,70	1,83	0,677	0,99						0,078	0,119	0,149	19,5	0,044
Стандартное отклонение															2,08	1,48	1,04	1,00	0,18	0,07	0,00	0,08	0,077	0,07										
Коэффициент вариации															0,119	0,07	0,07	0,162		0,033	0,00	0,048	0,143	0,075										
К-т надежности (α = 0,85)																				1,016													1,252	1,252
К-т надежности (α = 0,95)																				1,028													1,489	1,489
Расчетное значение (α = 0,85)																				**2,03**													**13,8**	**0,026**
Расчетное значение (α = 0,95)																				**2,01**													**11,7**	**0,022**

2021-11-ИГИ-58

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Инженерно-геологический элемент № 2б (*lQIII-IV*)

Супесь, пластичной и текучей консистенции,

№ архивных материалов	Номер образца	Номер выработки	Глубина отбора проб, м	Гранулометрический состав, % Размер частиц, мм											Влажность природная, W, %	Пластичность, %			Показатель текучести, I_L	Плотность, г/см³			К-т пористости, e	К-т водонасыщения, S_r, д.е.	Отн. содержание орг. в-в I_{om}, д.е.	Отн. деф. набухания, ε_{SW}, д.е.	Отн. деф. просадочности, ε_{SL}, д.е	Модуль компрессионный при ест. влажности, ***Ек***, МПа	Модуль компрессионный в в/н состоянии, ***Екв***, МПа	Сдвиговые усилия, τ, МПа			Угол вн. трения, ***φ***, град.	Удельное сцепление, ***С***, МПа
				> 10 (галька, щебень)	гравий, дресва		песок					пыль		< 0,002 (глина)		граница текучести, W_L	граница раскатки, W_p	число пластичности, I_p		природная, ρ	частиц грунта, ρ_S	сухого грунта, ρ_d							при σ = 0,10	при σ = 0,20	при σ = 0,30		
					10–5	5–2	2–1	1–0,5	0,5–0,25	0,25–0,1	0,1–0,05 (< 0,1)	0,05–0,01	0,01–0,002																				
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
	2515	1	3,0	–	–	0,1	0,3	1,7	33,9	34,1	29,9	–	–	–	20,64	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2517	2	1,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	20,80	21,40	14,40	7,00	0,91	2,02	2,70	1,67	0,617	0,91	–	0,030	–	–	–	–	–	–	–	–
	2523	3	1,7	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	17,58	18,60	14,10	4,50	0,77	2,08	2,70	1,77	0,525	0,90	–	–	–	8,1	–	0,058	0,108	0,149	24,5	0,014
	2608	26	3,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	21,70	20,50	15,00	5,50	1,22	2,02	2,70	1,66	0,627	0,93	–	–	–	6,8	–	0,094	0,172	0,227	33,6	0,031
Нормативное значение															20,03	20,17	14,50	5,67	0,97	**2,04**	2,70	1,70	**0,590**	0,91			0,030	**7,5**		0,076	0,140	0,188	**29,2**	**0,023**
Количество определений															3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			1	2		2	2	2	2	2
Минимальное значение															17,58	18,60	14,10	4,50	0,77	2,02	2,70	1,66	0,525	0,90			0,030	6,8		0,058	0,108	0,149	24,5	0,014
Максимальное значение															21,70	21,40	15,00	7,00	1,22	2,08	2,70	1,77	0,627	0,93			0,030	8,1		0,094	0,172	0,227	33,6	0,031
Стандартное отклонение															2,17	1,43	0,46	1,26	0,23	0,03	0,00	0,06	0,056	0,02				0,9						
Коэффициент вариации															0,108	0,071	0,032	0,222		0,017	0,00	0,036	0,095	0,017				0,123						
К-т надежности (α = 0,85)																				1,012													1,241	1,241
К-т надежности (α = 0,95)																				1,024													1,391	1,391
Расчетное значение (α = 0,85)																				**2,02**													**24,3**	**0,018**
Расчетное значение (α = 0,95)																				**1,99**													**21,9**	**0,016**

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Инженерно-геологический элемент № 3 (*lQIII-IV*)

Песок средней крупности

№ архивных материалов	Номер образца	Номер выработки	Глубина отбора проб, м	Гранулометрический состав, % Размер частиц, мм: > 10 (галька, щебень)	гравий, дресва: 10–5	5–2	песок: 2–1	1–0,5	0,5–0,25	0,25–0,1	0,1–0,05 (< 0,1)	пыль: 0,05–0,01	0,01–0,002	< 0,002 (глина)	Влажность природная, W, %	Пластичность, %: граница текучести, W_L	граница раскатки, W_p	число пластичности, I_p	Показатель текучести, I_L	Плотность, г/см³: природная, ρ	частиц грунта, ρ_S	сухого грунта, ρ_d	К-т пористости, e	К-т водонасыщения, S_r, д.е.	Отн. содержание орг. в-в I_{om}, д.е.	Отн. деформ. пучения, ε_{fh}, д.е.	К-т фильтрации, м/сут.	Угол ест. откоса, град.: в сухом состоянии, α	под водой, α_W	Модуль компрессионный при ест. влажности, ***Ек***, МПа	Модуль компрессионный в в/н состоянии, ***Екв***, МПа	Угол вн. трения, ***φ***, град.	Удельное сцепление, ***C***, МПа
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
	2589	11	6,0	–	0,3	4,5	13,1	28,3	26,0	9,6	18,2	–	–	–	15,62	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	7,97	–	36	–	–	–	–
	2611	29	4,3	–	0,9	5,6	8,2	20,3	36,3	10,4	18,3	–	–	–	13,16	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	8,77	–	32	–	–	–	–
Нормативное значение					0,6	5,1	10,7	24,3	31,2	10,0	18,3				14,39												8,37		34				
Количество определений															2												2		2				
Минимальное значение															13,16												7,97		32				
Максимальное значение															15,62												8,77		36				
Стандартное отклонение															1,74												0,57		3				
Коэффициент вариации															0,121												0,068		0,083				
К-т надежности (α = 0,85)																																	
К-т надежности (α = 0,95)																																	
Расчетное значение (α = 0,85)																																	
Расчетное значение (α = 0,95)																																	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

2021-11-ИГИ-58

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата

Инженерно-геологический элемент № 4 (*lQIII-IV*)

Песок крупный

№ архивных материалов	Номер образца	Номер выработки	Глубина отбора проб, м	Гранулометрический состав, % Размер частиц, мм: > 10 (галька, щебень)	гравий, дресва: 10–5	5–2	песок: 2–1	1–0,5	0,5–0,25	0,25–0,1	0,1–0,05 (< 0,1)	пыль: 0,05–0,01	0,01–0,002	< 0,002 (глина)	Влажность природная, W, %	Пластичность, %: граница текучести, W_L	граница раскатки, W_p	число пластичности, I_p	Показатель текучести, I_L	Плотность, г/см³: природная, ρ	частиц грунта, ρ_S	сухого грунта, ρ_d	К-т пористости, e	К-т водонасыщения, S_r, д.е.	Отн. содержание орг. в-в I_{om}, д.е.	Отн. деформ. пучения, ε_{fh}, д.е.	К-т фильтрации, м/сут.	Угол ест. откоса, град.: в сухом состоянии, α	под водой, α_W	Модуль компрессионный при ест. влажности, ***Ек***, МПа	Модуль компрессионный в в/н состоянии, ***Екв***, МПа	Угол вн. трения, ***φ***, град.	Удельное сцепление, ***C***, МПа
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
	2516	1	6,0	0,5	4,9	12,5	15,8	23,6	23,2	10,1	9,4	–	–	–	11,25	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	12,95	–	32	–	–	–	–
	2522	2	5,0	4,2	5,7	12,9	12,8	16,1	20,2	10,8	17,3	–	–	–	11,15	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	7,50	–	32	–	–	–	–
	2539	7	4,5	3,4	5,5	9,6	10,8	25,4	24,8	10,2	10,3	–	–	–	11,40	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2594	15	7,0	3,8	4,7	11,5	15,0	17,7	14,0	5,1	28,2	–	–	–	15,73	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2599	20	5,5	3,0	8,4	11,8	13,1	23,9	22,6	6,8	10,4	–	–	–	12,65	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2604	23	6,0	2,3	5,8	14,6	16,4	20,7	20,9	8,4	10,9	–	–	–	12,94	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Нормативное значение			3,3	6,0	12,1	13,6	20,8	20,5	8,3	15,4				12,77												10,23		32				
	Количество определений														5												2		2				
	Минимальное значение														11,15												7,50		32				
	Максимальное значение														15,73												12,95		32				
	Стандартное отклонение														1,82																		
	Коэффициент вариации														0,143																		
	К-т надежности (α = 0,85)																																
	К-т надежности (α = 0,95)																																
	Расчетное значение (α = 0,85)																																
	Расчетное значение (α = 0,95)																																

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Инженерно-геологический элемент № 5 (*lQIII-IV*)

Песок гравелистый

№ архивных материалов	Номер образца	Номер выработки	Глубина отбора проб, м	Гранулометрический состав, % Размер частиц, мм: > 10 (галька, щебень)	гравий, дресва: 10–5	5–2	песок: 2–1	1–0,5	0,5–0,25	0,25–0,1	0,1–0,05 (< 0,1)	пыль: 0,05–0,01	0,01–0,002	< 0,002 (глина)	Влажность природная, W, %	Пластичность, %: граница текучести, W_L	граница раскатки, W_p	число пластичности, I_p	Показатель текучести, I_L	Плотность, г/см³: природная, ρ	частиц грунта, ρ_S	сухого грунта, ρ_d	К-т пористости, e	К-т водонасыщения, S_r, д.е.	Отн. содержание орг. в-в I_{om}, д.е.	Отн. деформ. пучения, ε_{fh}, д.е.	К-т фильтрации, м/сут.	Угол ест. откоса, град.: в сухом состоянии, α	под водой, α_W	Модуль компрессионный при ест. влажности, ***Ек***, МПа	Модуль компрессионный в в/н состоянии, ***Екв***, МПа	Угол вн. трения, ***φ***, град.	Удельное сцепление, ***C***, МПа
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
	2585	9	6,0	8,1	10,3	19,9	19,8	16,0	8,8	6,6	10,5	–	–	–	12,60	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	15,61	–	32	–	–	–	–
	2597	18	6,0	0,8	10,5	21,8	16,6	15,8	16,1	9,0	9,4	–	–	–	11,25	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	16,32	–	32	–	–	–	–
Нормативное значение				4,5	10,4	20,9	18,2	15,9	12,5	7,8	10,0				11,93												15,96		32				
Количество определений															2												2		2				
Минимальное значение															11,25												15,61		32				
Максимальное значение															12,60												16,32		32				
Стандартное отклонение															0,95												0,50		0				
Коэффициент вариации															0,08												0,031		0,00				
К-т надежности (α = 0,85)																																	
К-т надежности (α = 0,95)																																	
Расчетное значение (α = 0,85)																																	
Расчетное значение (α = 0,95)																																	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

2021-11-ИГИ-58

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Инженерно-геологический элемент № 6 (*N1-2 - N2-2pv*)

Глина, твердая

№ архивных материалов	Номер образца	Номер выработки	Глубина отбора проб, м	Гранулометрический состав, % Размер частиц, мм: > 10 (галька, щебень)	гравий, дресва: 10–5	5–2	песок: 2–1	1–0,5	0,5–0,25	0,25–0,1	0,1–0,05 (< 0,1)	пыль: 0,05–0,01	0,01–0,002	< 0,002 (глина)	Влажность природная, W, %	Пластичность, %: граница текучести, W_L	граница раскатки, W_p	число пластичности, I_p	Показатель текучести, I_L	Плотность, г/см³: природная, ρ	частиц грунта, ρ_S	сухого грунта, ρ_d	К-т пористости, e	К-т водонасыщения, S_r, д.е.	Отн. содержание орг. в-в I_{om}, д.е.	Отн. деф. набухания, ε_{SW}, д.е.	Отн. деф. просадочности, ε_{SL}, д.е	Модуль компрессионный при ест. влажности, ***Ек***, МПа	Модуль компрессионный в в/н состоянии, ***Екв***, МПа	Сдвиговые усилия, τ, МПа: при σ = 0,10	при σ = 0,20	при σ = 0,30	Угол вн. трения, ***φ***, град.	Удельное сцепление, ***С***, МПа
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
	2512	1	9,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	31,07	66,00	39,90	26,10	-0,34	1,85	2,74	1,41	0,943	0,90	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2513	1	13,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	19,32	48,50	28,90	19,60	-0,49	2,16	2,74	1,81	0,514	1,00	–	–	–	6,5	–	0,118	0,159	0,193	20,6*	0,082*
	2519	2	10,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	27,12	61,90	39,70	22,20	-0,57	1,90	2,74	1,49	0,839	0,89	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2525	3	8,6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	30,95	64,70	37,30	27,40	-0,23	1,93	2,74	1,47	0,864	0,98	–	–	–	3,6	–	0,084	0,102	0,118	9,6	0,067
	2526	3	9,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	18,73	46,10	26,10	20,00	-0,37	2,06	2,74	1,74	0,575	0,89	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2531	5	8,6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	25,88	57,90	32,60	25,30	-0,27	1,94	2,74	1,54	0,779	0,91	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2536	6	9,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	26,70	60,70	35,30	25,40	-0,34	1,91	2,74	1,51	0,815	0,90	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Нормативное значение															25,68	57,97	34,26	23,71	-0,37	**1,96**	2,74	1,57	**0,761**	0,92				**5,1**		0,101	0,131	0,155	**9,6**	**0,067**
Количество определений															7	7	7	7	7	7	7	7	7	7				2		1	1	1	1	1
Минимальное значение															18,73	46,10	26,10	19,60	-0,57	1,85	2,74	1,41	0,514	0,89				3,6						
Максимальное значение															31,07	66,00	39,90	27,40	-0,23	2,16	2,74	1,81	0,943	1,00				6,5						
Стандартное отклонение															4,98	7,78	5,32	3,10	0,12	0,11	0,00	0,15	0,157	0,05										
Коэффициент вариации															0,194	0,134	0,15	0,131		0,055	0,00	0,095	0,207	0,05										
К-т надежности (α = 0,85)																				1,024														
К-т надежности (α = 0,95)																				1,042														
Расчетное значение (α = 0,85)																				**1,92**														
Расчетное значение (α = 0,95)																				**1,89**														

Инженерно-геологический элемент № 7 (*N1-2 - N2-2pv*)

Суглинок, твердой консистенции

№ архивных материалов	Номер образца	Номер выработки	Глубина отбора проб, м	Гранулометрический состав, % Размер частиц, мм: > 10 (галька, щебень)	гравий, дресва: 10–5	5–2	песок: 2–1	1–0,5	0,5–0,25	0,25–0,1	0,1–0,05 (< 0,1)	пыль: 0,05–0,01	0,01–0,002	< 0,002 (глина)	Влажность природная, W, %	Пластичность, %: граница текучести, W_L	граница раскатки, W_p	число пластичности, I_p	Показатель текучести, I_L	Плотность, г/см³: природная, ρ	частиц грунта, ρ_S	сухого грунта, ρ_d	К-т пористости, e	К-т водонасыщения, S_r, д.е.	Отн. содержание орг. в-в I_{om}, д.е.	Отн. деф. набухания, ε_{SW}, д.е.	Отн. деф. просадочности, ε_{SL}, д.е	Модуль компрессионный при ест. влажности, ***Ек***, МПа	Модуль компрессионный в в/н состоянии, ***Екв***, МПа	Сдвиговые усилия, τ, МПа: при σ = 0,10	при σ = 0,20	при σ = 0,30	Угол вн. трения, ***φ***, град.	Удельное сцепление, ***С***, МПа
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
	2514	1	15,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	15,76	32,10	21,10	11,00	-0,49	2,06	2,72	1,78	0,528	0,81	–	0,110	–	–	–	–	–	–	–	–
	2520	2	13,6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	16,63	41,50	25,30	16,20	-0,54	2,08	2,73	1,78	0,534	0,85	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2521	2	14,8	6,7	4,5	3,1	6,3	–	–	4,6	74,8	–	–	–	16,73	33,10	21,40	11,70	-0,40	1,99	2,72	1,70	0,600	0,76	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2527	3	14,5	14,1	3,9	5,0	12,1	–	–	6,3	58,6	–	–	–	14,88	28,20	19,50	8,70	-0,53	2,02	2,71	1,76	0,540	0,75	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2532	5	14,1	4,1	7,2	8,4	17,9	–	–	7,2	55,2	–	–	–	14,35	29,10	18,60	10,50	-0,40	2,05	2,72	1,79	0,520	0,75	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2537	6	13,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	16,56	43,10	26,60	16,50	-0,61	2,19	2,73	1,88	0,452	1,00	–	0,250	–	19,0	–	0,098	0,138	0,193	25,4	0,048
	2541	7	12,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	17,15	43,10	27,30	15,80	-0,64	2,09	2,73	1,78	0,534	0,88	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2542	7	15,0	7,2	8,8	3,9	6,7	–	–	4,8	68,6	–	–	–	14,26	30,30	20,40	9,90	-0,62	2,08	2,72	1,82	0,495	0,78	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Нормативное значение			6,7	4,5	3,1	6,3			4,6	74,8				16,57	38,58	24,34	14,24	-0,54	**2,08**	2,73	1,78	**0,530**	0,86				**19,0**		0,098	0,138	0,193		
	Количество определений														5	5	5	5	5	5	5	5	5	5				1		1	1	1	1	1
	Минимальное значение														15,76	32,10	21,10	11,00	-0,64	1,99	2,72	1,70	0,452	0,76				19,0		0,098	0,138	0,193		
	Максимальное значение														17,15	43,10	27,30	16,50	-0,40	2,19	2,73	1,88	0,600	1,00				19,0		0,098	0,138	0,193		
	Стандартное отклонение														0,51	5,51	2,91	2,66	0,10	0,07	0,01	0,06	0,053	0,09										
	Коэффициент вариации														0,031	0,143	0,12	0,187		0,035	0,002	0,036	0,10	0,105										
	К-т надежности (α = 0,85)																			1,019														
	К-т надежности (α = 0,95)																			1,034														
	Расчетное значение (α = 0,85)																			**2,04**														
	Расчетное значение (α = 0,95)																			**2,01**														

Примечание: * не были использованы при статистической обработке результатов испытаний

Жол курылыс зертханасы ПИИ "Каздорпроект" ЖШС
000000, Астана қаласы, Московская көшесі,39
Мемлекеттік лицензия № 16015891 17.10.2016ж.
Косымша № 002

Дорожно-строительная лаборатория ТОО ПИИ "Каздорпроект"
000000 г. Астана, ул. Московская, 39 тел. 39-71-88 (5)
Государственная лицензия № 16015891 от 17.10.2016г.
Приложение к Государственной лицензии № 002

ТОО "ПИИ "КАЗДОРПРОЕКТ"
Дорожно-строительная
лаборатория
"___" ____ 20__ г.
39-71-88

Химический анализ водной вытяжки из грунтов

Объект: "Строительство ограждения в архитектурном стиле средневековья Национального парка под открытым небом на основе археологических раскопок древнего городища Бозок" в городе Нур-Султан, район "Есиль", севернее жилого массива "Ильинка"
Заказчик : ТОО "Бюро Инженерного Проектирования"

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		
7358	1	0	140	0,00	1,6	5	3,5	50	5,2	0,00	20	3,9	4,1	0,7	0	0	0	7,2
7359	3	0	270	0,00	2,6	50	2,5	50	1,7	0,00	50	0,5	0,7	0,2	0	0	0	7,2
7360	5	0	150	0,00	2,2	5	1,6	50	2,5	0,00	50	0,6	0,8	0,5	0	0	0	7,2
7361	22	0	200	0,00	1,9	5	1,8	50	2,7	0,00	20	0,7	0,8	0,5	0	0	0	7,2
7362	25	0	350	0,00	2,6	5	2,6	50	2,5	0,00	20	0,7	0,7	0,6	0	0	0	7,2

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
7358	1	0	140	0,000 0,000	0,020 0,320	0,248 7,000	0,166 3,467	0,098 4,875	0,062 5,125	0,018 0,787	0,612	0,692	1,304	незасол.	2898	1664	Cl, SO4
7359	3	0	270	0,000 0,000	0,032 0,520	0,018 0,500	0,054 1,133	0,005 0,250	0,004 0,350	0,036 1,553	0,149	0,180	0,329	незасол.	313	544	Cl, SO4
7360	5	0	150	0,000 0,000	0,027 0,440	0,113 3,200	0,080 1,667	0,006 0,300	0,005 0,400	0,106 4,607	0,337	0,438	0,775	незасол.	1335	800	Cl, SO4
7361	22	0	200	0,000 0,000	0,023 0,380	0,128 3,600	0,086 1,800	0,018 0,875	0,012 1,000	0,090 3,905	0,357	0,447	0,804	незасол.	1493	864	Cl, SO4
7362	25	0	350	0,000 0,000	0,032 0,520	0,184 5,200	0,080 1,667	0,018 0,875	0,011 0,875	0,130 5,637	0,454	0,516	0,970	незасол.	2044	800	Cl, SO4

2.Степень агрессивного воздействия на бетон и железобетон тонкостенных конструкций

Лаб номер	Номер выраб	Интервал отбора проб, см		Степень агрессивности хлоридов на арматуру в ж/б конструкциях		Вид цемента	Степень агрессивного воздействия сульфатов на бетон по маркам		
		от	до	W4-W6	W8		W 4	W6	W8
7358	1	0	140	сильная	средняя	портландцемент шлакопортландцемент сульфатостойкий	сильная не агрессивн. не агрессивн.	средняя не агрессивн. не агрессивн.	слабая не агрессивн. не агрессивн.
7359	3	0	270	слабая	не агрессивн.	портландцемент шлакопортландцемент сульфатостойкий	слабая не агрессивн. не агрессивн.	не агрессивн. не агрессивн. не агрессивн.	не агрессивн. не агрессивн. не агрессивн.
7360	5	0	150	сильная	средняя	портландцемент шлакопортландцемент сульфатостойкий	слабая не агрессивн. не агрессивн.	не агрессивн. не агрессивн. не агрессивн.	не агрессивн. не агрессивн. не агрессивн.
7361	22	0	200	сильная	средняя	портландцемент шлакопортландцемент сульфатостойкий	слабая не агрессивн. не агрессивн.	не агрессивн. не агрессивн. не агрессивн.	не агрессивн. не агрессивн. не агрессивн.
7362	25	0	350	сильная	средняя	портландцемент шлакопортландцемент сульфатостойкий	слабая не агрессивн. не агрессивн.	не агрессивн. не агрессивн. не агрессивн.	не агрессивн. не агрессивн. не агрессивн.

Аналитик : _____ Самусенко Л.А.

Начальник ДСЛ : _____ Тарасевич И.Д.

Протокол распространяется только на образцы подвергнутые испытаниям. Частичная перепечатка протокола без разрешения дорожно-строительной лаборатории ТОО ПИИ «Каздорпроект» запрещена. Без оригинала подписи и печати протокол не действителен.

Жол құрылыс зертханасы ПИИ "Каздорпроект" ЖШС
000000, Астана қаласы, Московская көшесі,39
Мемлекеттік лицензия № 16015891 17.10.2016ж.

Дорожно-строительная лаборатория ТОО ПИИ "Каздорпроект"
000000 г. Астана, ул. Московская, 39 тел. 39-71-88 (5)
Государственная лицензия № 16015891 от 17.10.2016г.

ТОО "ПИИ "КАЗДОРПРОЕКТ"
Дорожно-строительная
лаборатория
"__" _____ 20__ г.
39-71-88

Ведомость химических анализов проб воды

Объект: "Строительство ограждения в архитектурном стиле средневековья Национального парка под открытым небом на основе археологических раскопок древнего городища Бозок" в городе Нур-Султан, район "Есиль", севернее жилого массива "Ильинка"
Заказчик : ТОО "Бюро Инженерного Проектирования"

Исходные данные

СО3, НСО3,СО2 АГРЕССИВНОСТЬ			Cl	SO4				Ca Mg	
A	C		C	шифр метода		1	2	шифр метода	C
50	0,02		0,02	5,0		0,05	2,00	1,0	0,05

Лаб №	Место отбора проб,см		Код агрессии	Данные определений											PH
				СО3 НСО3			Cl		SO4			Ca, Mg			
	скв	глубина		V1	V2	V3	A	V	A	1	2	A	V1	V2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
7363	4	150	1	0,00	15,2	18,1	1	40,7	50	29,30	0	20	11,7	11,9	7,2
7364	24	100	1	0,00	16,4	18,9	1	5,3	50	15,10	0	20	4,7	4,6	7,2
7365	5	160	1	0,00	22,2	24,8	1	14,2	50	18,60	0	20	7,5	7,8	7,2

Ведомость результатов химических анализов проб воды

Лаб. №№	Место отбора проб,см		Код агрессии	Содержание ионов					мг/л мг-экв/л		CO2	PH	Минера-лизация мг/л	Общая жесткость мг-экв/л	Факторы агрессии по видам						
	скв	глубина		СО3	НСО3	Cl	SO4	Ca	Mg	Na					1 НСО3	2 PH	3 CO2	4 Mg	5 M	6 SO4	7 CL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
7363	4	150	1	0,00	371	28864	1875	586	362	18403	26	7,2	50276	59,00			CO2		M	SO4	CL
				0,00	6,08	814,00	39,07	29,25	29,75	800,15											
7364	24	100	1	0,00	400	3759	966	235	140	2517	22	7,2	7818	23,25			CO2			SO4	CL
				0,00	6,56	106,00	20,13	11,75	11,50	109,44											
7365	5	160	1	0,00	542	10071	1190	376	237	6427	23	7,2	18572	38,25			CO2		M	SO4	CL
				0,00	8,88	284,00	24,80	18,75	19,50	279,43											

Агрессивность воды по отношению к бетону

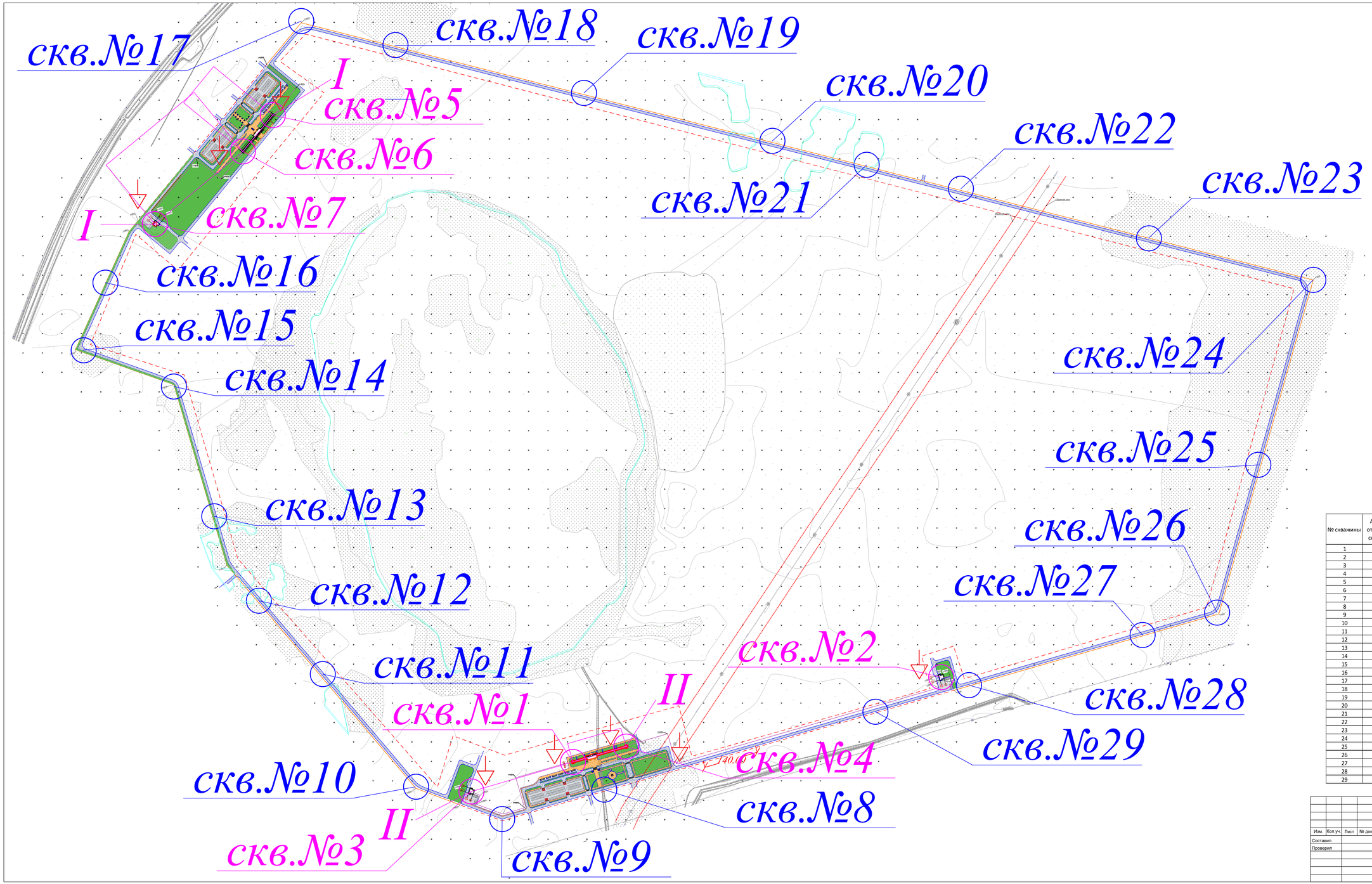
Лаб №	Место отбора проб,см		Вид анализа	Номер вида агрессии	Фактор агрессии	АГРЕССИВНОСТЬ К БЕТОНУ				степень агрессивности к арматуре при	
	скв.	глубина				Вид цемента	W4	W6	W8	постоянное погружение	периодическое смачивание
7363	4	150	1	3	CO2		слабая	-	-		
				5	M		сильная	средняя	слабая		
				6	SO4	портландцемент	сильная	средняя	слабая		
						шлакопортландцемент	неагрессивн.	неагрессивн.	неагрессивн.		
						сульфатостойкий	неагрессивн.	неагрессивн.	неагрессивн.		
				7	CL					слабая	сильная
7364	24	100	1	3	CO2		слабая	-	-		
				6	SO4	портландцемент	не агрессивн.	не агрессивн.	не агрессивн.		
						шлакопортландцемент	неагрессивн.	неагрессивн.	неагрессивн.		
						сульфатостойкий	неагрессивн.	неагрессивн.	неагрессивн.		
				7	CL					неагрессив	средняя
7365	5	160	1	3	CO2		слабая	-	-		
				5	M		слабая	не агрессивн.	неагрессивн.		
				6	SO4	портландцемент	слабая	не агрессивн.	не агрессивн.		
						шлакопортландцемент	неагрессивн.	неагрессивн.	неагрессивн.		
						сульфатостойкий	неагрессивн.	неагрессивн.	неагрессивн.		
				7	CL					слабая	сильная

Аналитик : _____ Самусенко Л.А.

Начальник ДСЛ : _____ Тарасевич И.Д.

Протокол распространяется только на образцы подвергнутые испытаниям. Частичная перепечатка протокола без разрешения дорожно-строительной лаборатории ТОО ПИИ «Каздорпроект» ...

Приложение 8



Условные обозначения:

Скважины глубиной 7 м

Скважины глубиной 15 м

Точка статического зондирования

I —— I Линия инженерно-геологического разреза

План пополнил: Рымбаев Е.Т.

№ скважины	Абсолюная отметка устья скважины, м	Глубина скважины, м	Абсолюная отметка дна скважины, м	Уровень грунтовых вод (УГВ), м	Абсолютная отметка УГВ, м
1	340,35	15,0	325,35	1,40	338,95
2	340,70	15,0	325,70	1,40	339,30
3	340,73	15,0	325,73	1,40	339,33
4	340,28	15,0	325,28	1,40	338,88
5	339,32	15,0	324,32	1,50	337,82
6	339,33	15,0	324,33	1,50	337,83
7	339,20	15,0	324,20	1,40	337,80
8	340,40	7,0	333,40	1,40	339,00
9	340,55	7,0	333,55	1,70	338,85
10	340,50	7,0	333,50	1,20	339,30
11	339,59	7,0	332,59	0,80	338,79
12	338,60	7,0	331,60	0,80	337,80
13	339,04	7,0	332,04	0,80	338,24
14	339,48	7,0	332,48	1,40	338,08
15	339,17	7,0	332,17	1,40	337,77
16	339,66	7,0	332,66	1,40	338,26
17	339,30	7,0	332,30	1,60	337,70
18	339,67	7,0	332,67	1,60	338,07
19	339,67	7,0	332,67	1,60	338,07
20	340,17	7,0	333,17	1,50	338,67
21	339,84	7,0	332,84	1,50	338,34
22	339,99	7,0	332,99	1,50	338,49
23	339,89	7,0	332,89	1,40	338,49
24	340,90	7,0	333,90	0,80	340,10
25	340,32	7,0	333,32	0,90	339,42
26	340,15	7,0	333,15	0,80	339,35
27	340,37	7,0	333,37	1,40	338,97
28	340,65	7,0	333,65	1,40	339,25
29	340,28	7,0	333,28	1,40	338,88

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Составил					
Проверил					

«Строительство ограждения в архитектурном стиле средневековья Национального парка под открытым небом на основе археологических раскопок древнего городища Бозок» в городе Нур-Султан, район «Есиль», северное жилого массива «Ильинка»

Топоплан

Стадия	Лист	Листов
РП	1	1

Масштаб 1:4000

Приложение 9

Фотоотчет

Рисунок П9.1 – Участок работ

Рисунок П9.2 – Бурение скважины

Рисунок П9.3 – Бурение скважины

Рисунок П9.4 – Выдавливание пробы грунта из грунтоноса

Рисунок П9.5 – Пробы грунтов

Рисунок П9.6 – Проба грунта

Рисунок П9.7 – Статическое зондирование

Рисунок П9.8 – Статическое зондирование