**Республика Казахстан**

**ТОО «А-Геоинжиниринг»**

**Лицензия ГСЛ №20012362 от 25.08.2020 г.**

**Заказчик: ТОО «Redline Pro»**

# Технический отчет

об инженерно-геологических изысканиях по объекту:

**«Строительство водопроводных сетей в районе Общество Слепых г.Семей ВКО»**

Инженер-геолог Е.Е.Жораев

г.Шымкент, 2022 г.

## Содержание


| | | Стр. |
|---|---|---|
| | Введение…… | 4 |
| 1. | Местоположение…… | 4 |
| 2. | Инженерно-геологические условия площадки…… | 4 |
| 2.1. | Геоморфология и рельеф, подземные воды……. | 4 |
| 2.2. | Литологические строение…… | 4 |
| 2.3. | Подземные воды…… | 4 |
| 2.4. | Физико-механические свойства грунтов…… | 5 |
| 2.5. | Засоленность и агрессивность грунтов…… | 7 |
| 3. | Сейсмическая опасность зон строительства, грунтовые условия и сейсмическая опасность площадок строительства…… | 7 |
| 4. | Климатическая справка…… | 7 |
| 5. | Строительная группа грунта по трудности разработки…… | 8 |
| 6. | Выводы и рекомендации……..……. | 8 |
| | Список литературы…… | 10 |


**Приложения**

**а)текстовые**


| №№ приложений | | |
|---|---|---|
| 1 | Техническое задание на выполнение изыскательских работ……. | 11 |
| 2 | Ведомость химического анализа поверхностных вод и их степень агрессивности по отношению к бетону…… | 13 |
| 3 | Ведомость лабораторных определений «водной вытяжки» грунтов и и их степень агрессивности по отношению к бетону…… | 14 |
| | б)графические | |
| Рис.1 | План площадки, масштаб: 1: 5000…… | 15 |
| Рис.2 | Инженерно-геологический разрез по линии I-I (Масштаб гор 1:5000, вер 1:100)……... | 16 |
| Рис.3 | Инженерно-геологический разрез по линии II-II (Масштаб гор 1:5000, вер 1:100)……... | 17 |
| Рис.4 | Инженерно-геологический разрез по линии III-III (Масштаб гор 1:5000, вер 1:100)……... | 18 |
| Рис.5 | Инженерно-геологический разрез по линии IV-IV (Масштаб гор 1:5000, вер 1:100)……... | 19 |
| Рис.6 | Инженерно-геологический разрез по линии V-V (Масштаб гор 1:5000, вер 1:100)……... | 20 |
| Рис.7 | Инженерно-геологический разрез по линии VI-VI (Масштаб гор 1:5000, вер 1:100)……... | 21 |
| Рис.8 | Инженерно-геологический разрез по линии VIIV-II (Масштаб гор 1:5000, вер 1:100)……... | 22 |
| Рис.9 | Инженерно-геологический разрез по линии VIII-VIII (Масштаб гор 1:5000, вер 1:100)……... | 23 |
| Рис.10 | Инженерно-геологический разрез по линии IX-IX (Масштаб гор 1:5000, вер 1:100)……... | 24 |
| Рис.11 | Инженерно-геологический разрез по линии X-X (Масштаб гор 1:5000, вер 1:100)……... | 25 |
| Рис.12 | Инженерно-геологический разрез по линии XI-XI (Масштаб гор 1:5000, вер 1:100)……... | 26 |
| Рис.13 | Инженерно-геологический разрез по линии XII-XII (Масштаб гор 1:5000, вер 1:100)……... | 27 |

Рис.14 Инженерно-геологический разрез по линии XIII-XIII
(Масштаб гор 1:5000, вер 1:100)……... 28
Рис.15 Инженерно-геологический разрез по линии XIV-XIV
(Масштаб гор 1:5000, вер 1:100)……... 29

## Введение

Инженерно-геологические изыскания по объекту: «Строительство водопроводных сетей в районе Общество Слепых г.Семей ВКО» выполнялись ТОО «А-Геоинжиниринг» в январь месяце 2022 года по заданию ТОО «Redline Pro».

Изыскания проводились в соответствии с СП РК 1.02-105-2014, СП РК 1.02-102-2014. Камеральная обработка материалов полевых и лабораторных работ выполнялась согласно ГОСТ 20522-12, ГОСТ 251002011, ГОСТ 12071-2014, СТ РК 1289-2004, ГОСТ 5180-2015, СТ РК 1290-2004, ГОСТ 231612012, ГОСТ 12248-2010, ГОСТ 25584-2016, СТ РК 1291-2004, ГОСТ 12536-2014, СТ РК 12732004. Климатическая характеристика района работ составлена согласно СП РК 2.04-01-2017. Оценка сейсмичности площадки выполнена согласно СП РК 2.03-30-2017.

## 1.Местоположение

Узучаемая территоря расположена находится на северо-западной части города Семей Восточно-Казахстанской области.

## 2. Инженерно-геологические условия площадки

### 2.1. Геоморфология и рельеф

В геоморфологическом отношении трасса проектируемого водопровода расположен на третей надпойменной террасе р.Иртыш. Рельеф района относится к эрозионно-тектоническому и эрозионно-аккумулятивному. Высотные отметки поверхности земли исследуемой трассы изменяются в пределах от 219,92 до 230,49 м и имеет общий уклон с севера на юг.

.

### 2.2. Литологическое строение

В геологическом строении до глубины 4,0 м, принимают участие аллювиальные средне-верхнечетвертичные отложения, вскрытые из-под насыпного грунта, средней мощностью - 0,20 м. Средне-верхнечетвертичные аллювиальные отложения представлены песками мелкими и супесями.

### 2.3. Подземные воды

В пределах изучаемой трассы подземные воды пройденными разведочными скважинами глубиной по 4,0 в период изыскания (январь месяц 2022 года) были вскрыты на глубине 1,0-3,1 м с поверхности земли в зависимости от рельефа.

В условиях естественного режима уровень грунтовых вод подвержен сезонным колебаниям: минимальное состояние отмечается в марте, максимальное приходится на начало мая. Амплитуда колебания уровня в изученном районе составляет 0,5-1,0 м.

Период изыскания соответствует низкому положению подземных вод.

По величине минерализации грунтовые воды слабосолоноватые, по результатам химического анализа подземных вод минерализация составила 1,07 г/л, по химическому составу сульфатные; по катионному составу- смешанные.

По содержанию ионов $SO_4$=340,8 мг/л при содержании $HCO_3$ – св.3,0 до 6,0 мг-экв/л, подземные воды на бетон марки $W_4$ по водонепроницаемости на портландцементе по ГОСТ 10178-85–неагрессивные (Приложение 2).

По содержанию ионов $Cl^-$ = 46,2 мг/л подземные воды к арматуре железобетонных конструкций – при постоянном погружении и при периодическом смачивании – неагрессивные (Приложение 2).

## 2.4. Физико-механические свойства грунтов

По номенклатурному виду и просадочным свойствам в пределах проектируемой трассы до глубины 4,0 м выделены два инженерно-геологических элемента (ИГЭ):

**ИГЭ-1-пески мелкозернистые,** средней плотности, влажные и водонасыщение, вскрытой мощностью 4,0 и более метров;

**ИГЭ –2- супесь** коричневого цвета, пористая, от твердой до пластичной консистенции мощностью 3,0-4,5 м и вскрытой мощностью 4,7 и более метров;

Насыпной грунт нами как ИГЭ не рассматривается.

*Первый инженерно-геологический элемент*

Грунты характеризуется следующими показателями физико-механических свойств:

| **Наименование показателей, ед. измерения** | **Расчетные значения** |
|---|---|
| | **ИГЭ-1** |
| ***1*** | ***2*** |
| Плотность твердых частиц, г/см³ | 2,66 |
| Плотность, г/см³. | 1,62 |
| Плотность в сухом состоянии, г/см³ | 1,40 |
| Пористость, % | 39,30 |
| Влажность природная, % | 1,60-17,83 |
| Степень влажности. | 0,06-0,67 |
| Коэффициент пористости. | 0,71 |
| Коэффициент фильтрации, м/сут. | 5,7 |

Расчетные значения плотности (ρ) и удельного веса (γ) ИГЭ-1 (пески) при водонасыщенном состоянии приведены ниже:

| Состояние грунта | Наименование характеристики | Расчетные значения | |
|---|---|---|---|
| | | α = 0,85 | α = 0,95 |
| При природной плотности в водонасыщенном состоянии. | ρ, г/м³ | 1,52 | 1,52 |
| | γ , кН/м³ | 16,5 | 16,5 |

Нормативные значения модулей и их значения ИГЭ-1 приведены в нижеследующей таблице:

| Состояние грунтов | Нормативные значения |
|---|---|
| При водонасыщенном состоянии, Esat, МПа | 3,0 |
| При природной влажности плотности, Епр., МПа | 2,0 |

Грунты ИГЭ-1 характеризуются следующими нормативными и расчетными значениями прочности характеристик:

| Состояние грунта | Обозначение характеристик | Нормативные значения | Расчетные значения | |
|---|---|---|---|---|
| | | | α=0,85 | α=0,95 |
| Водонасыщенный при природной плотности | φ, градус<br>С, кПа | 29<br>1 | 29<br>1 | 30<br>1 |

*Второй инженерно-геологический элемент*

Грунты второго инженерно- геологического элемента характеризуются следующими показателями физико- механических свойств:

| **Наименование показателей, ед. измерения** | **Расчетные значения** |
|---|---|
| | **ИГЭ-1** |
| ***1*** | ***2*** |
| Плотность твердых частиц, г/см³ | 2,70 |
| Плотность, г/см³. | 1,67 |
| Плотность в сухом состоянии, г/см³ | 1,56 |
| Пористость, % | 42,20 |
| Влажность природная, % | 6,9-14,0 |
| Степень влажности. | 0,26-0,52 |
| Коэффициент пористости. | 0,73 |
| Влажность на границе раскатывания, % | 14,8 |
| Влажность на границе текучести, % | 20,9 |
| Число пластичности, % | 6,1 |
| Показатель текучести | <0 |
| Коэффициент фильтрации, м/сут. | 0,28 |

Расчетные значения плотности (ρ) и удельного веса (γ) ИГЭ-2 при водонасыщенном состояний приведены ниже:

| Состояние грунта | Наименование характеристики | Расчетные значения | |
|---|---|---|---|
| | | α = 0,85 | α = 0,95 |
| При природной плотности в водонасыщенном состоянии. | ρ, г/м³ | 1,67 | 1,67 |
| | γ , кН/м³ | 17,0 | 17,0 |

**Деформационные свойства грунтов.**

Нормативные значения модулей и их значения ИГЭ-2 приведены в нижеследующей таблице:

| Состояние грунтов | Нормативные значения |
|---|---|
| Модуль деформации в интервале 0,1-0,3 МПа, при Sr>=0,8 | 5,5 |

**Прочностные свойства грунтов.**

Грунты ИГЭ-2 характеризуются следующими нормативными и расчетными значениями прочности характеристик:

| Состояние грунта | Обозначение характеристик | Нормативные значения | Расчетные значения | |
|---|---|---|---|---|
| | | | α=0,85 | α=0,95 |
| Водонасыщенный | φ, градус | 22 | 22 | 23 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| при природной плотности | С, кПа | 3 | 3 | 4 |

### 2.5. Засоленность и агрессивность грунтов

По содержанию легко- и среднерастворимых солей грунты изучаемой трассы-незасоленные. Величина сухого остатка колеблется в пределах от 0,073-0,170 %.

По нормативному содержанию сульфатов 237,1 мг/кг в пересчете на ионы $SO^{-}_{4}$ – грунты трассы на бетон марки $W_4$ по водонепроницаемости на портландцементе по ГОСТ 10178-85– неагрессивные.

По нормативному содержанию хлоридов в перерасчете на ионы Cl -грунты площадки на арматуру железобетонных конструкции –неагрессивные. Нормативное содержание 58,6 мг/кг.

## 3. Сейсмическая опасность зон строительства, грунтовые условия и сейсмическая опасность площадок строительства

Согласно СП РК 2.03-30-2017 таб.6,1, 6,2 и 7,7; приложение Б и Е (г.Семей)

| Сейсмическая опасность | | | | Типы грунтовых условий по сейсмически м свойствам | Значения расчётных горизонтальных ускорений ag(е долях g) на площадках строительства с типами грунтовых условий | Значения расчётных вертикальных ускорений **$a_{gv}$(В** долях g) на площадках строительства с типами грунтовых условий |
|---|---|---|---|---|---|---|
| В баллах по картам | | В ускорениях (в долях g) по картам | | | | |
| **ОСЗ-2** 475 | ОСЗ-2 **2475** | **ОСЗ -1** 475 (agR(475)) | **ОСЗ -1** 2475 (agR(2475)) | | | |
| 5 | **6** | 0,023 | 0,045 | **III** | 0,071 | 0,0497 |

## 4. Климатическая справка

Климатическая справка принята в соответствии с СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология» с изменениями от 01.04.2019 г. и НТП 01-01-3.1 (4.1)-2017 «Нагрузки и воздействия».

Пункт Семипалатинск.

Климатический подрайон I-В

Температура воздуха, °С: абсолютно максимальная+42,5

абсолютно минимальная-46,8

Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца года (июля), °С +28,6

Температура воздуха наиболее холодных (обеспеченностью 0,92), °С:

суток-38,8

пятидневки-35,7

Средняя месячная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С +10,1

Средняя месячная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С +14

Продолжительность, сутки / Средняя суточная температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха:

≤0 °С - 148/-9,9

≤8 °С-200/-6,9

≤10 °С-214/-5,0

Средняя годовая температура воздуха, °С +4,1

Количество осадков за ноябрь-март, мм - 94,0 мм

Количество осадков за апрель-октябрь, мм -180,0 мм

Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь -6,5 м/сек

Преобладающие направление ветра за декабрь-февраль – В (восточное)

Преобладающие направление ветра за июнь - август – В (восточное)

Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль -1,9 м/сек

Нормативная глубина промерзания, см: -для песков-2,00;

Глубина проникновения 0 °С в грунт, м: для песков- 2,20;

Высота снежного покрова средняя из наибольших декадных на зиму -24,1 см, максимальная из наибольших декадных – 50,0 см,

продолжительность залегания устойчивого снежного покрова 133,0 дней.

Среднее число дней с пыльной бурей – 8,6 дней,

туманами – 6 дней,

метелью -11 дня,

грозой - 34 дней.

Район территории по давлению ветра-III.

Район по снеговой нагрузке на грунт-IV.

Нормативное значение снеговой нагрузке на грунт, кПа-1,8

Нормативное значение ветрового давления кПа-0,56.

Базовая скорость ветра, м/с-30,0.

Нормативное значение снегового покрова, см-24,1.

## 5. Строительная группа грунта по трудности разработки

Строительные группы грунтов по трудности разработки вручную и одноковшовым экскаватором, согласно Таблица 1, Разд.1., ЭСН РК 8.04-01-2015, приведены в нижеследующей таблице.

| Наименование грунтов | Категория грунта по трудности разработки | | Номер пункта |
|---|---|---|---|
| | вручную | одноковшовым экскаватором | |
| Насыпной грунт | 3 | 3 | 26[б] |
| Песок | 1 | 1 | 29[а] |
| Супесь | 1 | 1 | 36[а] |

## 6. Рекомендации

1. Согласно СП РК 2.04-01-2017 по карте климатического районирования участок для строительства относится I-В району.

2. Согласно таблице 6.2 СП РК 2.03-30-2017, сейсмическая опасность территории строительства при III типе грунтовых условий по сейсмическим свойствам в баллах по картам ОСЗ-2 475 равна 5-ти баллам, а при ОСЗ-2 2475 - 6-ти баллам.

3. Грунты исследуемой трассы (ИГЭ)- просадочными свойствами не обладают.

4.Грунты рассматриваемого участка- незасоленные; на бетоны марки $W_4$-неагрессивные, а на арматуру железобетонных конструкции- неагрессивные.

5.Подземные воды на рассматриваемом участке пройденными разведочными скважинами, глубиной по 4,0 м, в период изыскания (январь месяц 2022 года) были вскрыты на глубине 1,0-3,1 метров.

6. При проектировании фундаментов следует обратить внимание на высокий уровень подземных вод, который в период паводка повысится относительно зафиксированного на 0,5-1,0 м и более метров.

7. Подземные воды рассматриваемого участка- слабосолоноватые; на бетоны марки W4-неагрессивные, к арматуре железобетонных конструкций – при постоянном погружении-неагрессивные, при периодическом смачивании – неагрессивные.

8. При проектировании фундаментов и заглубленных помещений следует предусмотреть следующие мероприятия:

- учитывать глубину промерзания грунтов при проектировании водонесущих коммуникаций.

9. Проектирование основании сооружении вести в соответствии разделов 5.3 СН РК 5.01-01-2013.

## Список литературы

а)Опубликованные:


| | | |
|---|---|---|
| 1 | ҚР ЕЖ 1.02-102-2014 | Құрылысқа қажетті инженерлік іздестіру.Астана, 2014 |
| | СП РК 1.02-102-2014 | Инженерные изыскания для строительства.Астана, 2014 |
| 2 | ҚР ЕЖ 1.02-105-2014 | Құрылысқа қажетті инженерлік іздестіру. Астана, 2014 |
| | СП РК 1.02-105-2014 | Инженерные изыскания для строительства.Основные положения.Астана, 2014 |
| 3 | МЕЖ 5.01-102-2002 | Ғимараттар мен имараттардың негіздіктері мен жобалау және құрылғылау. Астана, 2005 |
| | МСП 5.01-102-2002 | Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений. Астана, 2005 |
| 4 | ҚР ҚН 2.04-01-2017 | Құрылыстық климатология. Астана 2017 |
| | СП РК 2.04-01-2017 | Строительная климатология. Астана 2017 |
| 5 | ҚР ЕЖ 2.01-101-2013 | Құрылыс құрылымдарын тоттанудан қорғау. Астана, 2013 |
| | СП РК 2.01-101-2013 | Защита строительных конструкций от коррозии. Астана, 2013 |
| 6 | ҚР ҚЖ 2.03-30-2017 | Сейсмикалық аудандардағы құрылыс. Астана, 2017 |
| | СП РК 2.03-30-2017 | Строительство в сейсмических районах.Астана, 2017 |
| 7 | ҚР ҚН 5.01-02-2013 | Ғимараттар мен имараттардың негіздіктері. Астана, 2013. |
| | СН РК 5.01-102-2013 | Основания зданий и сооружений. Астана, 2013. |


.

**Приложение 1**

Утверждаю:
Директор ТОО «Redline Pro»
_____/ Мұсабай Е.Б.
"_____" _____2021 г.

**Техническое задание**
**на выполнение инженерных изысканий**

| № | Наименование объекта | Строительство водопроводных сетей в районе Общество Слепых г.Семей ВКО |
|---|---|---|
| 1 | Местоположение объекта | Республика Казахстан, Восточно-Казахстанская область, город Семей |
| 2 | Вид строительства | Новое строительство |
| 3 | Заказчик | Товарищество с ограниченной ответственностью «Redline Pro» |
| 4 | Стадия проектирования | Рабочий проект |
| 5 | Виды изысканий | Инженерно- геологические;<br>Инженерно- гидрогеологические;<br>Инженерно- геометеорологические. |
| 6 | Объекты проектирования | Строительство водопроводных сетей в районе Общество Слепых г.Семей ВКО |
| 7 | Цели выполнения инженерных изысканий | Получение необходимых материалов для подтверждения правильности выбора строительных площадок, обоснования расположения сооружений, выбора типа естественных (искусственных) оснований и фундаментов для оборудования и сооружений, глубины заложения и размеров фундаментов, оценки их устойчивости и возможных осадок. |
| 8 | Перечень нормативных документов, в соответствии с требованиями которых необходимо выполнить инженерные изыскания | Инженерные изыскания выполнить в соответствии с:<br>1. СП РК 1.02-102-2014-«Инженерные изыскания для строительства. Основные положения»;<br>2. СН РК 5.01-02-2013 «Основания зданий и сооружений». |
| 9 | Инженерно-геологические работы | Выполнить геологические изыскания на проектируемом объекте с бурением технических скважин.<br>Установить геолого- литологическое строение гидрогеологические условия и физико- механические свойства грунтов в пределах контура объектов согласно СП РК 1.02-102-2014-«Инженерные изыскании я для строительства. Основные положения»;<br>Определить строительную группу разработки грунтов.<br>Дать геологические разрезы, геолого- литологические колонки; |

| | | |
|---|---|---|
| | | Дать инженерно- строительную оценку территории строительства по инженерно- геологическим условиям и возможных изменений.<br>Указать нормативную глубину сезонного промерзания грунта, проникновение нулевой изотермы в грунт. |
| 11 | Инженерно-гидрогеологические; | Определить состав, агрессивность и уровень грунтовых вод.<br>Указать коррозийную активность грунтовых вод . |
| 12 | Инженерно-геометеорологические. | Привести среднесуточные температуры воздуха по и соответствующую влажность по месяцам.<br>Привести температуру самой холодной пятидневки.<br>Указать скорость ветра. |
| 13 | Особые условия | В результате проведения инженерных изысканий должен быть представлен технический отчет, содержащий следующие материалы:<br>- пояснительная записка с описанием геологии, гидрогеологии, климата, сейсмичность района строительства и глубину промерзания грунта;<br>- геолого- литологические разрезы;<br>-паспорта лабораторного тестирования грунтов;<br>- графическую часть.<br>В техническом отчете по инженерным изысканиям необходимо указать наименование объекта, номер договора и техническое задние, на основании которых выполнены изыскания.<br>При изложении сведений об исполнителе инженерных изысканий, необходимо:<br>-Приводить информацию о государственной регистрации организации и наименование зарегистрировавшего его органа;<br>-Наличии лицензии на соответствующие виды инженерных изысканий (номер, срок действия, наименование органа, выдавшего лицензию).<br>-Перечень исполнителей по разделам отчета. |
| 14 | Формы представления отчете | Технический отчет выполнить в 1 экземпляре на бумажном носителе.1 экземпляр- на компакт- диске в электронном виде (электронный носитель). |

**Главный инженер проекта Изтилеу Айдархан Сапарбекович**

***Приложение 2***

**Ведомость**

химического анализа грунтовых вод и их степень агрессивности по отношению к бетону

| № | Наименование и № выработок | Дата отбора | Глубина отбора, м | Общая минерализация, г/л | Жесткость мг/экв общая | pH | 1-ряд-*мг/л;* 2-ряд-*мг/экв;* 3-ряд-*%экв* | | | | | | | Степень агрессивности | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | анионы | | | | катионы | | | $SO_4$ | Cl |
| | | | | | | | $CO''_3$ | $HCO''_3$ | $SO''_4$ | $Cl''$ | $Ca''$ | $Mg''$ | Na+K | 1) Портландцемент 2) Шлакопортландцемент 3) Сульфатостойкие цементы | На арматуру железобетонной конструкции 1) При постоянном погружении 2) При периодическом смачивании |
| 1 | 2 | 3 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 1 | Скв - 1 | | | 1452,2 | 11,0 | 7,4 | **12,0** | **414,8** | **480,0** | **63,9** | **120,0** | **177,5** | **184,0** | 1) неагрессивная 2) неагрессивная 3) неагрессивная | 1) неагрессивная 2) неагрессивная |
| | | | | | | | 0,4 | 6,8 | 10,0 | 1,8 | 6,0 | 5,0 | 8,0 | | |
| | | | | | | | 4 | 68 | 10 | 18 | 32 | 26 | 42 | | |
| 2 | Скв-5 | | | 690,7 | 6,8 | 6,6 | **н/о** | **280,6** | **201,6** | **28,4** | **84,0** | **31,7** | **64,4** | 1) неагрессивная 2) неагрессивная 3) неагрессивная | 1) неагрессивная 2) неагрессивная |
| | | | | | | | | 4,6 | 4,2 | 0,8 | 4,2 | 2,6 | 2,8 | | |
| | | | | | | | | 48 | 44 | 8 | 44 | 27 | 29 | | |
| **Нормативные значения мг/л** | | | | **1071,45** | **8,9** | **7,0** | **12,0** | **347,7** | **340,8** | **46,2** | **102,0** | **104,6** | **124,2** | **1) неагрессивная 2) неагрессивная 3) неагрессивная** | **1) неагрессивная 2) неагрессивная** |

***Приложение 3***

*Химический анализ водной вытяжки из грунтов*

| | № разреза | Глубина взятия образца, м | Содержание ионов в одной вытяжке мг-экв | | | | | | | Плотный остаток, % мг-экв | Тип засоления Отношение мг-экв анионов $Cl^{/}$ / $SO_4^{//}$ | Степень засоления |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Общая $HCO_3$ | $CO_3$ | Cl | $SO_4$ | Ca | Mg | Na | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 13 | 14 |
| 1 | Скв-1 | 0,0-1,3 | 0,043 | н/о | 0,004 | 0,019 | | | | 0,088 | ХС | незасоленная |
| | | | 0,7 | | 0,1 | 0,4 | | | | 1,2 | | |
| 2 | | 1,3-3,0 | 0,055 | н/о | 0,004 | 0,014 | | | | 0,095 | ХС | незасоленная |
| | | | 0,9 | | 0,1 | 0,3 | | | | 1,3 | | |
| 3 | Скв-2 | 1,6-3,0 | 0,055 | н/о | 0,007 | 0,019 | | | | 0,110 | ХС | незасоленная |
| | | | 0,9 | | 0,2 | 0,4 | | | | 1,5 | | |
| 4 | Скв-4 | 0,0-1,5 | 0,085 | н/о | 0,011 | 0,024 | | | | 0,160 | ХС | незасоленная |
| | | | 1,4 | | 0,3 | 0,5 | | | | 2,2 | | |
| 5 | | 1,5-3,0 | 0,061 | н/о | 0,004 | 0,062 | | | | 0,170 | С | незасоленная |
| | | | 1,0 | | 0,1 | 1,3 | | | | 2,4 | | |
| 6 | Скв-4 | 0,0-3,0 | 0,061 | н/о | 0,004 | 0,014 | | | | 0,100 | ХС | незасоленная |
| | | | 1,0 | | 0,1 | 0,3 | | | | 1,4 | | |
| 7 | Скв-5 | 0,0-3,0 | 0,031 | н/о | 0,007 | 0,014 | | | | 0,073 | ХС | незасоленная |
| | | | 0,5 | | 0,2 | 0,3 | | | | 1,0 | | |
| | **Нормативные значения (мг/кг)** | | | | **58,6** | **237,1** | | | | **0,114** | | |