Российская Федерация

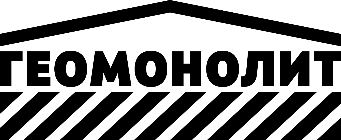
Удмуртская Республика

Свидетельство СРО-И-035-26102012.

выдана ИП Морозов Иван Анатольевич

тел. +7 (3412) 907-240,

Geolog18.ru



**Заключение**

**по инженерно-геологическим изысканиям**

**Удмуртская республика, Ижевск, ул. Татарская 67**

**2251/ИГИ/ПЗ/12.10.21**

Ижевск 2021

# 

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Номер тома** | **Наименование** | **Примечание** |
| 1 | Содержание тома |  |
|  | 1. ВВЕДЕНИЕ |  |
|  | 2. Физико-географические и техногенные условия |  |
|  | 3. Геологическое строение и свойства грунтов |  |
|  | 4. Гидрогеологические условия |  |
|  | 5. Специфические грунты |  |
|  | 6. Рекомендации |  |
|  | 7. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ |  |
|  | ПРИЛОЖЕНИЯ |  |
|  | Приложение А. Свидетельство о допуске к работам (1 лист) |  |
|  | Приложение Б. Расчетное сопротивление основании (1 лист) |  |
|  | Приложение В. Каталог координат и высот (1 лист) |  |
|  | Приложение Г. Журнал горных выработок (1 лист) |  |
|  | Приложение Д. Физические свойства грунтов (1 лист) |  |
|  | Приложение Е. Химический анализ воды (1 листа) |  |
| 1 | ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ |  |
| 1 | Приложение 1. Инженерно-геологический разрез (1 лист) |  |

# 1. ВВЕДЕНИЕ

Инженерно-геологические изыскания на объекте по адресу:

РФ, УР, «Ижевск, ул. Татарская 67» проводились согласно типовому техническому заданию.

Цель изысканий: изучение природных условий и факторов техногенного воздействия для подготовки данных по обоснованию материалов для сетей инженерного обеспечения, архитектурно-строительного проектирования, строительства.

Стадия проектирования – рабочая документация.

Уровень ответственности – III.

Перед изысканиями стояли следующие задачи: изучение и оценка инженерно-геологических условий объекта, геологического строения, гидрогеологических и геоморфологических условий, состава, состояния и свойств грунтов; выявление неблагоприятных физико-геологических процессов и явлений.

В соответствии с прил. Б СП 11-105-97, ч. I и прил. А СП 47.13330.2016 территория проведения изысканий относится к II категории сложности по инженерно-геологическим условиям. Согласно техническому заданию объемы работ составлены с учетом СП 47.13330.2016 и СП 11-105-97, ч. I и приведены в табл. 1.

Инженерно-геологические изыскания выполнены полевой бригадой под руководством инженера-геолога В.А. Иванова в соответствии с требованиями нормативных документов.

Камеральная обработка материалов полевых и лабораторных исследований выполнена инженером-геологом В.А. Ивановым в соответствии с требованиями нормативных документов.

Контроль качества проведенных инженерно-геологических изысканий осуществляется отделом инженерных изысканий и главным специалистом по инженерной геологии Ивановым В.А.

Методика инженерно-геологических исследований обоснована требованиями нормативных документов, сведениями о природных условиях района работ и техническим заданием.

В качестве топоосновы использован топографический план масштаба 1:500 в местной системе координат, Балтийской системы высот.

Исследовательские работы проведены методом динамического зондирования, в соответствии с ГОСТ 19912-2012 «Грунты. Испытание методом динамического зондирования». Физико-механические свойства грунта найдены в соответствии с: «Рекомендации по определению нормативных и расчетных характеристик прочности глинистых грунтов малой степени литификации по физическим характеристикам. М. НИИ ОСП, 1981 г.»

Исследования проб грунтов проведены для определения показателей физических свойств грунтов в соответствии приложением М СП 11-105-97, ч. I, приложением Е СП 47.13330.2016 и ГОСТ 25100-2020, 5180-84, 12248-2010, 25584-90.

Таблица 1. Виды и объемы работ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Виды работ | Единица измерения | Объемы работ | Нормативное обоснование |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Инженерно-геологические изыскания | | | | |
| *1. Полевые работы* | | | | |
| 1 | Разбивка и планово-высотная привязка выработок и опытных точек | точка | 2 | СП 11-104-97, ч. I (п.п. 5.216-5.218) |
| 2 | Зондирование скважин | скважина пог. м | 2  12,0 | СП 11-105-97, ч. I (п.п. 5.6, 7.7-7.11, 8.4-8.13) |
| 3 | Определение коррозионной активности грунтов к стальным конструкциям | точка | 2 | СП 11-105-97, ч. I (п. 8.14), ГОСТ 9.602-2005, СП 11-105-97, ч. VI, РСН 64-87 |
| *3. Камеральные работы* | | | | |
| 4 | Обработка результатов горнопроходческих работ | погонный метр | 12,0 | СП 11-105-97, ч. I (п. 5.14, 7.20, 8.20), СП 11-105-97, ч. II, СП 47.13330.2016 (п.п. 6.3, 6.4) |
| 5 | Составление технического отчета с текстовыми и графическими приложениями | отчет | 1 |

Номенклатура грунтов определялась в соответствии с ГОСТ 25100-2020. Результаты лабораторных определений обработаны методом математической статистики на ПЭВМ согласно ГОСТ 20522-96.

Степень морозоопасности грунтов определена в соответствии с рекомендациями «Пособия по проектированию оснований зданий и сооружений» и требованиями СП 22.13330.2016.

Нормативная глубина промерзания грунтов определена по данным теплотехнических расчетов согласно п. 12.2.3 СП 50-101-2004.

Оформление текстовых и графических приложений выполнено в соответствии с требованиями п.п. 6.7.1 СП 47.13330.2016, ГОСТ 21.302-96 и «Пособия по проектированию оснований зданий и сооружений».

**2. Физико-географические и техногенные условия**

**Геоморфологические и техногенные условия.** Район работ расположен в восточной части Русской платформы и приурочен к Вятско-Камской возвышенности. Рельеф на участке проектируемого строительства имеет незначительный уклон.

**Климат.** По ландшафтно-климатическим условиям участок изысканий относится к лесной зоне, к подзоне смешанных лесов.

Район работ, согласно СП 131.13330.2018, относится к IB строительно-климатическому району. Согласно ГОСТ 16350-80, климат изыскиваемой территории относится к умеренному климатическому региону.

Климатические сведения приведены по метеостанции г. Ижевск по данным ГУ «Удмуртский республиканский ЦГМС».

Климат рассматриваемой территории умеренно континентальный, с теплым летом и умеренно холодной зимой. Зимой на рассматриваемой территории часто наблюдается антициклон с сильно охлажденным воздухом. Охлаждение воздуха в антициклонах происходит, главным образом, в нижних слоях, одновременно уменьшается влагосодержание этих слоев, с высотой температура воздуха в зимнее время обычно возрастает.

Особое значение, как фактор климата, имеет циклоническая деятельность, которая усиливает меридиональный обмен воздушных масс. Таким образом, увеличивается климатическое значение адвекции. Непосредственным результатом этого является большая временная и пространственная изменчивость всех метеорологических характеристик и погоды в целом.

Зима начинается с конца октября – начала ноября. Переход среднесуточной температуры через 0°C происходит в третьей декаде октября, холодный период продолжается до конца марта. В это время район изысканий находится под воздействием европейско-азиатского антициклона с его безветренной морозной погодой, когда температура падает ниже нуля до -25…-30°C, достигая абсолютного минимума -48°C. Зимой нередки вторжения атлантических циклонов, сопровождающихся снегопадами и повышением температуры до 0…5°C.

Весна приходит в конце марта, но заморозки до -5…-10°C иногда бывают еще в мае и даже в июне. Весна наступает быстро, что вызывает бурное таяние снегов и развитие широких весенних половодий. К концу апреля снеговой покров сходит. Средняя суточная температура достигает 5°C, т.е. начало вегетационного периода наступает со второй половины мая, к этому времени оттаивает почва.

Лето отличается довольно устойчивой погодой с температурой от 10‑12°C до 18-20°C. Днем нередко температура повышается до 28-30°C, в отдельные дни достигает 35-37°C. Абсолютный зарегистрированный максимум 37°C.

Переход к осени происходит сравнительно медленно. В первой половине октября заканчивается вегетационный период, суточные температуры воздуха не поднимаются выше 5°C. Отдельные теплые дни с температурой днем до 20°C отмечаются в октябре, но в тоже время возможны и морозы.

Самым холодным месяцем в году является январь со средней месячной температурой воздуха -14,6°C, самым теплым – июль со средней месячной температурой 18,5°C.

Продолжительность периода с температурой воздуха ≤0°C составляет, в среднем, 162 дня, его средняя температура -9,2°C. Продолжительность периода с температурой воздуха ≤8°C составляет, в среднем, 222 дня, его средняя температура -5,6°C. Продолжительность периода с температурой воздуха ≤10°C составляет, в среднем, 237 день, его средняя температура -4,7°C.

Основными показателями температурного режима является среднемесячная, максимальная и минимальная температура воздуха. В таблице 2 приведены данные средних месячных и среднегодовой температуры воздуха, осадков, мм, и средней скорости ветра, м/с, по метеостанции г. Ижевск.

Таблица 2. Климатическая характеристика по мс Ижевск

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Год |
| Температура воздуха,  °C | -14,6 | -13,3 | -6,7 | 3,3 | 11,3 | 16,4 | 18,5 | 16,4 | 10,1 | 2,1 | -5,1 | -11,6 | 2,3 |
| Количество осадков, мм | 42 | 29 | 26 | 29 | 37 | 53 | 71 | 60 | 51 | 52 | 44 | 44 | 538 |
| Средняя скорость ветра, м/с | 4,2 | 4,3 | 4,8 | 3,9 | 4,3 | 3,8 | 3,2 | 3,3 | 3,7 | 4,5 | 4,4 | 4,2 | 4,0 |

Количество осадков за ноябрь-март равно 185 мм. Среднегодовая относительная влажность воздуха составляет 76 %, упругость водяного пара – 6,9 мбар, дефицит влажности – 3,3 мбар. Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца составляет 85%, теплого месяца – 69%.

В таблице 3 приведена повторяемость направлений ветров и штилей за год по метеостанции г. Ижевск. Преобладающее направление ветра в холодный период за декабрь-февраль – юго-западное, в теплый период за апрель-октябрь – западное. Средняя годовая скорость ветра составляет 4,0 м/с. Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь – 4,8 м/с. Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль – 0 м/с (штиль). На рисунке 2 приведены «розы ветров» по метеостанции г. Ижевск.

Таблица 3. Повторяемость направлений ветра и штилей по сезонам, %

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| С | СВ | В | ЮВ | Ю | ЮЗ | З | СЗ | Штиль |
| 9 | 11 | 6 | 8 | 13 | 28 | 10 | 15 | 13 |

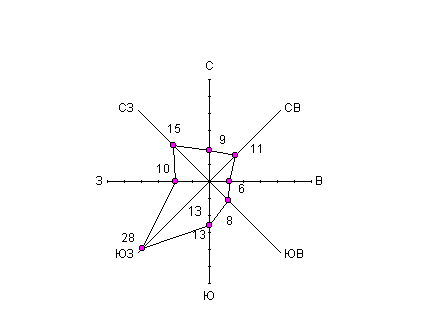


Рис. 3. Повторяемость направлений ветра за год, %, по метеостанции г. Ижевск

Наибольшая высота снежного покрова достигала 103 см. За период с октября по март обычно наблюдается 22 дня с гололедом, наибольшее число дней (40) отмечено в зиму 1960-61 гг. Среднее число дней с изморозью – 23, наибольшее – 49 (в зиму 1941-42 гг.). Гололед чаще всего образуется при юго-западном направлении ветра, но большая вероятность (26%) его появления также при северо-восточных направлениях ветра при его скорости 2-5 м/с и 6-10 м/с. В таблице 4 приведена повторяемость различных размеров максимального за зиму отложения льда на проводах. Характеристика атмосферных явлений по метеостанции г. Ижевск приведена в таблице 5.

Таблица 4. Повторяемость отложений льда на проводах

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид отложения | Величина большого диаметра, мм | | | | | | | | |
| 1-3 | 4-6 | 7-10 | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | Наибольшая |
| Гололед | 82 | 18 |  |  |  |  |  |  | 6 |
| Кристаллическая изморозь |  | 5 | 27 | 27 | 9 | 27 |  | 5 | 34 |
| Зернистая изморозь | 45 | 22 | 11 | 22 |  |  |  |  | 14 |
| Сложное отложение | 8 | 43 | 7 | 14 | 7 | 7 | 7 | 7 | 33 |

Таблица 5. Характеристика атмосферных явлений по мс Ижевск

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Атмосферные явления | Число дней в году | | Продолжительность явлений в часах |
| среднее | наибольшее |
| Туман | 48 | 66 | 196 |
| Метель | 35 | 62 | 262 |
| Гроза | 27 | 39 | 57 |

**3. Геологическое строение и свойства грунтов**

В тектоническом отношении участок находится в восточной части Верхнекамской впадины, осложненной рядом дислокаций осадочного чехла.

В геологическом строении изыскиваемой площадки до глубины 6,0 м принимают участие четвертичные отложения аллювиальные (аQIV) суглинки.

По данным инженерных изысканий составлен сводный геологический разрез исследуемой территории до глубины 6,0 м:

Насыпной грунт. Встречен всеми скважинами с глубины 0,0 м. Вскрытая мощность 0,5 м.

Суглинок (аQIV) бурый текучепластичный с прослойками песка водонасыщенного и супеси до 5-8 см. Встречен всеми скважинами под почвенно-растительным слоем с глубины 0,4 м. Вскрытая мощность от 0,5-1,0 м.

Суглинок (аQV) бурый мягкопластичный с прослойками песка водонасыщенного и супеси до 3-7 см. Встречен всеми скважинами с глубины 1,0 м. Вскрытая мощность от 1,0-6,0 м.

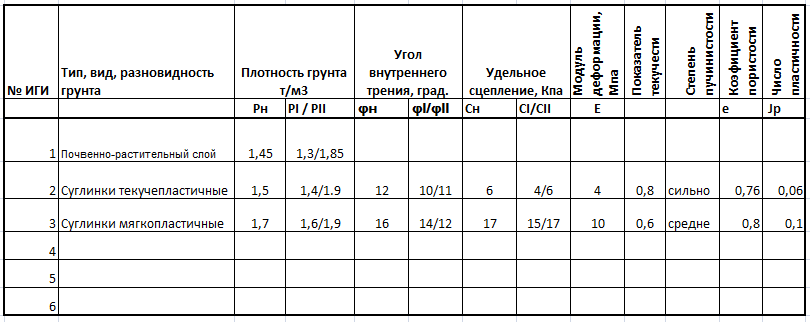
В соответствии с полевым описанием грунтов и лабораторными данными, классификации их по ГОСТ 25100-2020 и в соответствии с ГОСТ 20522-96 на площадке изысканий выделены следующие инженерно-геологические элементы (ИГЭ) (табл.6).

Нормативные и расчетные значения показателей свойств грунтов выделенных инженерно-геологических элементов определены согласно ГОСТ 20522-96.

Таблица 6. Инженерно-геологические элементы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ ИГЭ** | **Описание** | **Генезис** | **Классификация по ГОСТ 25100-2020, табл. 1-3** | | | | | **Строительная категория грунтов по ГЭСН 81-02-Пр-2001** |
| **Класс** | **Подкласс** | **Тип** | **Вид** |  | |
| 2 | Суглинок (аQIV) бурый текучепластичный легкий пылеватый с прослойками песка водонасыщенного и супеси | aQIV | Дисперсные | Связные | Осадочные | Минеральные | 35а | |
| 3 | Суглинок (аQV) бурый мягкопластичный легкий пылеватый с прослойками песка водонасыщенного и супеси | aQV | Дисперсные | Связные | Осадочные | Минеральные | 35а | |

Таблица 7 Нормативные и расчетные характеристики ИГЭ:



# 4. Гидрогеологические условия

В период изысканий на исследуемой территории грунтовые воды не обнаружены.

# 5. Специфические грунты

Слабые органо-минеральные грунты в пределах изыскиваемой территории не встречены.

Исследуемая территория характеризуется проявлением следующих инженерно-геологических процессов:

* сейсмичность;
* подтопление;
* карст.

***Сейсмичность.*** Согласно картам ОСР-97 для массового строительства, приведенным в СП 14.13330.2011, на исследуемой территории расчетная интенсивность сейсмических сотрясений по шкале MSK-64 составляет: 1) 5 и менее баллов, ожидаемой на данной площади с вероятностью 10%; 2) 5 и менее баллов, ожидаемой на данной площади с вероятностью 5%; 3) 6 и менее баллов, ожидаемой на данной площади с вероятностью 1%.

Согласно таблице 1 СП 14.13330.2018 грунты, развитые на изыскиваемой территории характеризуются II и III категориями по сейсмическим свойствам.

***Подтопляемость.*** По критериям типизации по подтопляемости в соответствии с приложением И СП 11-105-97, ч. II территория изыскиваемой площадки относится к подтопленной в техногенно-измененных условиях (I-Б).

В период весеннего снеготаяния возможно образование подземных вод типа «верховодка» в насыпных грунтах. В периоды снеготаяния и дождей, с учетом сезонных и многолетних колебаний уровня воды на реке Иж с прогнозом на 15 и 25 лет, возможно повышение уровня грунтовых вод на 1,5-2,5 м выше замеренных.

***Карст*.** Карстующиеся породы изыскиваемой территории залегают под толщей некарстующихся терригенных пород пермского возраста и четвертичных отложений. Общая мощность перекрывающих отложений в изыскиваемом районе составляет более 800 м.

В изыскиваемом районе типичные поверхностные карстовые формы (воронки, поноры, провалы) не развиты. В целом активность развития карста исследуемого района является низкой, техногенные аварии и катастрофы, связанные с карстообразованием здесь на протяжении последних 100 лет не фиксировались (Вагнер, Манучарянц, 2003).

По данным полевого рекогносцировочного обследования в радиусе 500 м от площадки изысканий поверхностных воронкообразных карстовых форм и логов карстовой природы не обнаружено. В ходе анализа топографических карт масштаба 1:25000, статических космоснимков земли Google, Yandex, Bing Maps и Bird’s Eye, а также космоснимков портала Kosmosnimki.net, полученных в реальном времени, видимых карстопроявлений в пределах изыскиваемой территории не выявлено.

Рекомендуемая категория устойчивости – VI.

Развитие склоновых и эрозионных процессов не прогнозируется.

# 6. Рекомендации

* Рекомендации: Запроектировать фундамент на свайном основании;
* В качестве грунта основания принять ИГЭ № 3;
* Предусмотреть защиту от морозного пучения, типа утепленной отмостки.
* Провести защиту металлических конструкций от коррозионного воздействия грунтов оснований.

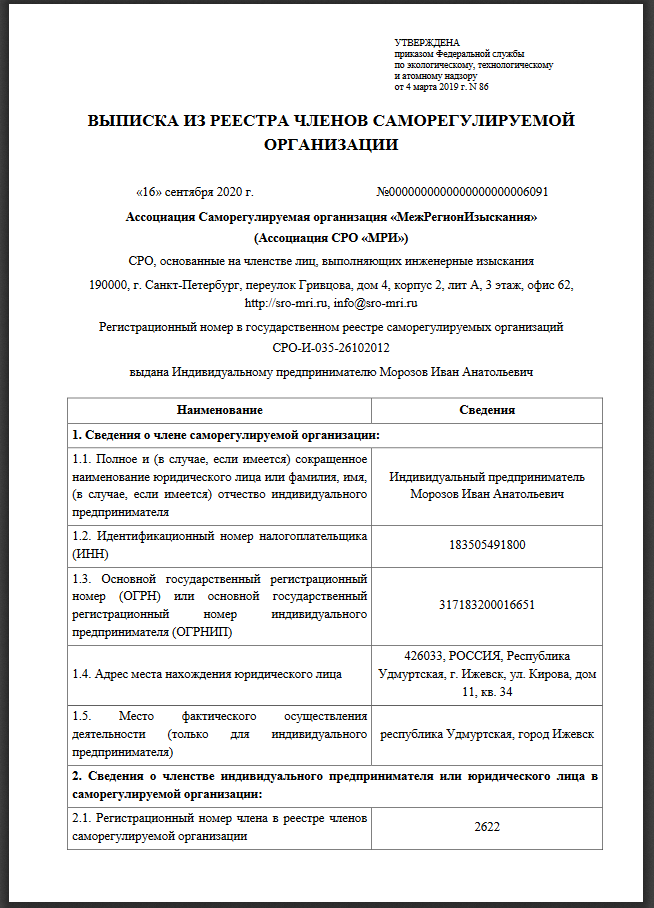
# 7. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ

А. Нормативная литература

1. ВНМД 34-78. Руководство по полевой документации инженерно-геологических работ при изысканиях для строительства.
2. ГОСТ 21.302-201. Система проектной документации для строительства. Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям.
3. ГОСТ 5180-2015. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.
4. ГОСТ 12071-2014. Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.
5. ГОСТ 12536-2014. Грунты. Методы лабораторного определения зернового (гранулометрического) состава.
6. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация.
7. ГОСТ 9.602-2016 ЕЗСКС. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии.
8. ГЭСН 81-02-01-2017. Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы ГЭСН-2017.
9. ОСР-97. Комплект карт общего сейсмического районирования Российской Федерации.
10. Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СП 22.13330.2016). М.: Стройиздат, 2016.
11. Пособия по составлению и оформлению документации инженерных изысканий для строительства. Часть 2. М.: Стройиздат, 2016.
12. Печеркин И.А. Геодинамика побережий камских водохранилищ. Ч.I. Пермь., 1966.
13. РСН 64-87. Инженерные изыскания для строительства. Технические требования к производству работ. Электроразведка. М., Госстрой РСФСР, 1987.
14. СП 14.13330.2018. Строительство в сейсмических районах. М.: Госстрой России, 2018.
15. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. М., 2016.
16. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. М., 2018.
17. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 22.13330.2016\*. М.: Минрегион России, 2016.
18. СП 28.13330.2017. Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СП 28.13330.2017. М., 2017.
19. СП 47.13330.2016. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СП 47.13330.2016. М., 2016.
20. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СП 131.13330.2018. М., 2018.
21. СП 50-101-2004. Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений. М.: Госстрой России, 2005.
22. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Ч. I. Общие правила производства работ. М.: Госстрой России, 1997.
23. ГОСТ 19912-2012. Грунты. Испытание методом динамического зондирования.
24. Рекомендации по определению нормативных и расчетных характеристик прочности глинистых грунтов малой степени литификации по физическим характеристикам. М. НИИ ОСП, 1981 г.

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

Приложение А. Свидетельство о допуске к работам.

****

Приложение Б. Расчетное сопротивление грунта.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Скважина №1 | |  |  |  |  |  |  |
| Расчетное сопротивление грунта Ro и несущая способность - Fd разных типов фундамента по подошве, в тонн. | | | | | | | |
| Глубина, см | Ro кг/см2 | Плитный фундамент 1 м2 | Ленточный, 1 м.п. ширина 600 мм. | Свая БНС d350 | Свая забивная СВ-L-20 | Свая забивная СВ-L-30 | Свая винтовая d300 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 1,8 | 8,9 | 1,8 | 0,1 | 0,10 | 0,2 | 0,4 |
| 20 | 1,8 | 9,8 | 1,8 | 0,3 | 0,36 | 0,5 | 0,7 |
| 30 | 1,6 | 9,7 | 2,4 | 0,3 | 0,50 | 0,7 | 1,0 |
| 40 | 2,6 | 16,8 | 5,2 | 0,3 | 0,41 | 0,6 | 2,1 |
| 50 | 3,1 | 21,5 | 7,7 | 0,9 | 1,26 | 1,9 | 2,8 |
| 60 | 2,6 | 19,4 | 7,8 | 0,9 | 1,24 | 1,9 | 2,3 |
| 70 | 2,3 | 18,1 | 7,9 | 0,8 | 1,21 | 1,8 | 2,0 |
| 80 | 2,6 | 22,0 | 10,4 | 1,4 | 1,96 | 2,9 | 2,3 |
| 90 | 2,4 | 21,9 | 10,9 | 1,5 | 2,19 | 3,3 | 2,2 |
| 100 | 6,0 | 56,9 | 30,0 | 5,0 | 7,17 | 10,8 | 5,4 |
| 110 | 2,9 | 29,2 | 14,6 | 2,7 | 3,82 | 5,7 | 2,6 |
| 120 | 2,8 | 27,5 | 13,8 | 2,7 | 3,86 | 5,8 | 2,5 |
| 130 | 4,2 | 42,1 | 21,1 | 4,3 | 6,09 | 9,1 | 3,8 |
| 140 | 4,5 | 45,4 | 22,7 | 4,8 | 6,86 | 10,3 | 4,1 |
| 150 | 3,9 | 38,9 | 19,4 | 4,5 | 6,37 | 9,6 | 3,5 |
| 160 | 6,6 | 66,4 | 33,2 | 7,3 | 10,37 | 15,6 | 6,0 |
| 170 | 6,5 | 64,8 | 32,4 | 7,4 | 10,61 | 15,9 | 5,8 |
| 180 | 1,9 | 19,4 | 9,7 | 3,4 | 4,90 | 7,3 | 1,7 |
| 190 | 5,2 | 51,8 | 25,9 | 6,7 | 9,53 | 14,3 | 4,7 |
| 200 | 7,3 | 72,9 | 36,4 | 8,9 | 12,70 | 19,1 | 6,6 |
| 210 | 7,5 | 74,5 | 37,3 | 9,4 | 13,36 | 20,0 | 6,7 |
| 220 | 7,5 | 74,5 | 37,3 | 9,7 | 13,81 | 20,7 | 6,7 |
| 230 | 7,1 | 71,3 | 35,6 | 9,7 | 13,84 | 20,8 | 6,4 |
| 240 | 10,2 | 102,1 | 51,0 | 12,8 | 18,26 | 27,4 | 9,2 |
| 250 | 10,5 | 105,3 | 52,6 | 13,4 | 19,13 | 28,7 | 9,5 |
| 260 | 9,4 | 94,0 | 47,0 | 12,7 | 18,11 | 27,2 | 8,5 |
| 270 | 10,4 | 103,7 | 51,8 | 13,9 | 19,81 | 29,7 | 9,3 |
| 280 | 7,9 | 79,4 | 39,7 | 12,0 | 17,12 | 25,7 | 7,1 |
| 290 | 7,5 | 74,5 | 37,3 | 11,9 | 16,94 | 25,4 | 6,7 |
| 300 | 10,0 | 100,4 | 50,2 | 14,5 | 20,74 | 31,1 | 9,0 |
| 310 | 13,4 | 134,5 | 67,2 | 17,9 | 25,58 | 38,4 | 12,1 |
| 320 | 17,5 | 175,0 | 87,5 | 21,9 | 31,26 | 46,9 | 15,7 |
| 350 | 18,1 | 181,4 | 90,7 | 22,8 | 32,55 | 48,8 | 16,3 |
| 400 | 18,8 | 187,9 | 94,0 | 23,7 | 33,83 | 50,7 | 16,9 |
| 450 | 19,4 | 194,4 | 97,2 | 24,6 | 35,12 | 52,7 | 17,5 |
| 500 | 20,1 | 200,9 | 100,4 | 25,5 | 36,40 | 54,6 | 18,1 |
| 550 | 20,7 | 207,4 | 103,7 | 26,4 | 37,69 | 56,5 | 18,7 |
| 600 | 21,4 | 213,8 | 106,9 | 27,3 | 38,97 | 58,5 | 19,2 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Скважина №2 | |  |  |  |  |  |  |
| Расчетное сопротивление грунта Ro и несущая способность - Fd разных типов фундамента по подошве, в тонн. | | | | | | | |
| Глубина, см | Ro кг/см2 | Плитный фундамент 1 м2 | Ленточный, 1 м.п. ширина 600 мм. | Свая БНС d350 | Свая забивная СВ-L-20 | Свая забивная СВ-L-30 | Свая винтовая d300 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 1,0 | 4,9 | 1,0 | 0,1 | 0,10 | 0,2 | 0,2 |
| 20 | 1,8 | 9,8 | 1,8 | 0,6 | 0,88 | 1,3 | 0,7 |
| 30 | 1,1 | 6,8 | 1,7 | 0,4 | 0,54 | 0,8 | 0,7 |
| 40 | 1,5 | 9,5 | 2,9 | 0,7 | 1,03 | 1,5 | 1,2 |
| 50 | 1,5 | 10,2 | 3,6 | 0,9 | 1,27 | 1,9 | 1,3 |
| 60 | 2,6 | 19,4 | 7,8 | 1,9 | 2,71 | 4,1 | 2,3 |
| 70 | 3,6 | 28,5 | 12,5 | 2,9 | 4,13 | 6,2 | 3,2 |
| 80 | 2,9 | 24,8 | 11,7 | 2,7 | 3,90 | 5,8 | 2,6 |
| 90 | 1,6 | 14,6 | 7,3 | 1,9 | 2,72 | 4,1 | 1,5 |
| 100 | 4,9 | 46,2 | 24,3 | 5,1 | 7,25 | 10,9 | 4,4 |
| 110 | 6,2 | 61,6 | 30,8 | 6,8 | 9,69 | 14,5 | 5,5 |
| 120 | 6,6 | 66,4 | 33,2 | 7,5 | 10,76 | 16,1 | 6,0 |
| 130 | 2,8 | 27,5 | 13,8 | 4,2 | 5,99 | 9,0 | 2,5 |
| 140 | 3,2 | 32,4 | 16,2 | 4,8 | 6,86 | 10,3 | 2,9 |
| 150 | 4,2 | 42,1 | 21,1 | 5,9 | 8,46 | 12,7 | 3,8 |
| 160 | 6,8 | 68,0 | 34,0 | 8,6 | 12,26 | 18,4 | 6,1 |
| 170 | 5,7 | 56,7 | 28,3 | 7,9 | 11,24 | 16,9 | 5,1 |
| 180 | 3,7 | 37,3 | 18,6 | 6,4 | 9,08 | 13,6 | 3,4 |
| 190 | 1,9 | 19,4 | 9,7 | 4,8 | 6,92 | 10,4 | 1,7 |
| 200 | 0,8 | 8,1 | 4,0 | 3,9 | 5,50 | 8,3 | 0,7 |
| 210 | 3,2 | 32,4 | 16,2 | 6,2 | 8,89 | 13,3 | 2,9 |
| 220 | 3,2 | 32,4 | 16,2 | 6,4 | 9,13 | 13,7 | 2,9 |
| 230 | 4,9 | 48,6 | 24,3 | 8,2 | 11,68 | 17,5 | 4,4 |
| 240 | 6,8 | 68,0 | 34,0 | 10,2 | 14,64 | 22,0 | 6,1 |
| 250 | 9,6 | 95,6 | 47,8 | 13,0 | 18,64 | 28,0 | 8,6 |
| 260 | 11,3 | 113,4 | 56,7 | 15,0 | 21,39 | 32,1 | 10,2 |
| 270 | 10,5 | 105,3 | 52,6 | 14,6 | 20,79 | 31,2 | 9,5 |
| 280 | 6,8 | 68,0 | 34,0 | 11,5 | 16,43 | 24,6 | 6,1 |
| 290 | 5,2 | 51,8 | 25,9 | 10,3 | 14,78 | 22,2 | 4,7 |
| 300 | 9,1 | 90,7 | 45,4 | 14,2 | 20,25 | 30,4 | 8,2 |
| 310 | 13,3 | 132,8 | 66,4 | 18,3 | 26,14 | 39,2 | 12,0 |
| 320 | 21,1 | 210,6 | 105,3 | 25,6 | 36,64 | 55,0 | 19,0 |
| 330 | 20,7 | 207,4 | 103,7 | 25,7 | 36,67 | 55,0 | 18,7 |
| 350 | 16,5 | 165,2 | 82,6 | 22,2 | 31,67 | 47,5 | 14,9 |
| 400 | 15,6 | 155,5 | 77,8 | 21,6 | 30,87 | 46,3 | 14,0 |
| 450 | 16,2 | 162,0 | 81,0 | 22,5 | 32,15 | 48,2 | 14,6 |
| 500 | 16,8 | 168,5 | 84,2 | 23,4 | 33,44 | 50,2 | 15,2 |
| 550 | 17,5 | 175,0 | 87,5 | 24,3 | 34,72 | 52,1 | 15,7 |
| 600 | 18,1 | 181,4 | 90,7 | 25,2 | 36,01 | 54,0 | 16,3 |

**Приложение В. Каталог координат и высот горных выработок**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование и номер выработки (точки опробования) | Тип выработки или опробования | Дата проходки горной выработки, проведения опробования | Глубина выработки, м | Альтитуда устья выработки или точки опробования, м | Координаты | |
| X | Y |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | с-1 | скважина | 12.10.2021 | 6,0 | 138 |  |  |
| 2 | с-2 | скважина | 12.10.2021 | 6,0 | 138 |  |  |

Система координат: местная;

Система высот: Балтийская.

# Приложение Г. Журнал горных выработок

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Тип и номер выработки | Дата проходки | Отметка устья выработки, м | Описание грунтов | Генезис и возраст | Глубина  залегания слоя, м | | Мощность слоя, м | Глубина, м, залегания  подземных вод и дата замера | | | Диаметр сечения, мм | Интервалы крепления, обсадки | Глубина отбора  проб воды, м | Глубина отбора проб грунта, м |
| от | до | появл. | установл. | дата установл. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 1 | с-1 | 12.10.21 | 138 | Насыпной грунт | рQ | 0,0 | 0,5 | 0,5 |  |  |  |  |  |  | 1,0  3,0  5,0 |
| Суглинок бурый текучепластичный легкий пылеватый с прослойками песка водонасыщенного и супеси до 5-8 см | аQIV | 0,5 | 1,0 | 0,5 |
| Суглинок бурый мягкопластичный легкий пылеватый с прослойками песка водонасыщенного и супеси до 3-7 см | аQV | 1,0 | 6,0 | 5,0 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2 | с-2 | 12.10.21 | 138 | Насыпной грунт | рQ | 0,0 | 0,5 | 0,5 |  |  |  |  |  |  | 1,0  3,0  5,0 |
| Суглинок бурый текучепластичный легкий пылеватый с прослойками песка водонасыщенного и супеси до 5-8 см | аQIV | 0,5 | 0,9 | 0,4 |
| Суглинок бурый мягкопластичный легкий пылеватый с прослойками песка водонасыщенного и супеси до 3-7 см | аQV | 0,9 | 6,0 | 5,1 |

Приложение Е. Коррозионная агрессивность грунтов.

Коррозионная агрессивность грунтов к углеродистой и низколегированной стали

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Тип прибора | Точка проведения опыта (отбора пробы) | Глубина измерения (отбора пробы), м | Дата измерения | Разновидность грунта | Удельное электрическое сопротивление грунта ρ, Ом∙м | Коррозионная агрессивность грунта (ГОСТ 9.602-2005, табл. 1) |
|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | ИС-20 | с-1 | 1,0 | 12.10.21 | Суглинок | 27,14 | средняя |
| 2 | ИС-20 | с-1 | 3,0 | 12.10.21 | Суглинок | 28,22 | средняя |

**Сведения о применяемых средствах измерения и испытательном оборудовании**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Средства измерений и испытаний** | **Заводской номер** | **Поверяющая организация** | **Номер свидетельства** | **Примечание** |
| 1 | Весы лабораторные AJH-2200CE высокого(II) класса точности | № BL 121077003 | ФБУ «Удмуртский ЦСМ» | 0-17840 | Действителен до  02 октября 2021г. |
| 2 | Индикаторы ИЧ-10 | 77364; 093086; 054694 | ФБУ «Удмуртский ЦСМ» | 0-17838-02 -  0-13864-05 | Действителен до  30 октября 2021г. |
| 3 | Штангенциркуль ШЦ-1-150-0,1 | 057010804 | ФБУ «Удмуртский ЦСМ» | 0-17838-01 | Действителен до  30 октября 2021г. |
| 4 | Система измерительная «АСИС» | № 273 | ФБУ «Пензенский ЦСМ» | М-19-686065 | Действителен до  29 января 2022г. |
| 5 | Набор лабораторных сит КСИ  (7 шт) | № 2 | ФБУ «Удмуртский ЦСМ» | 0-17842-01 | Действителен до  25 сентября 2022г. |
| 6 | Ареометр для грунта АГ 995-1035 | № 39 | ФБУ «Удмуртский ЦСМ» | Поверка при приемке  Паспорт № 641 | Действителен до  10 сентября 2022г. |
| 7 | Секундомер механический СОСпр-2б-2-000 | .№ 9791 | ФБУ «Удмуртский ЦСМ» | 0-17841 | Действителен до  16 октября 2021г. |
| 8 | Динамометр образцовый переносной ДОСМ-3-50У | № 274 | ФБУ «Удмуртский ЦСМ» | 0-17839 | Действителен до  08 октября 2021г. |
| 9 | Балансирный конус | №1 |  |  | Протокол внутрилабораторной проверки  ИО № 20-11 |
| 10 | Комплект колец | №№ 13-25 |  |  | Протокол внутрилабораторной проверки  ИО № 20-12 |
| 11 | Компрессионные приборы системы «Гидропроект» | №№ 7-10 |  |  | Протокол внутрилабораторной проверки  ИО № 20-16/7-10 |
| 12 | Сдвиговой прибор системы «Гидропроект» | № 3 |  |  | Протокол внутрилабораторной проверки  ИО № 20-15/1 |
| 13 | Прибор ПНГ.ООА.ПС | б/н |  |  | Ежегодный ТО |
| 14 | Прибор ПРГ-2 | б/н |  |  | Ежегодный ТО |
| 15 | Полевая комплексная экспресс-лаборатория контроля воды «НКВ-12» | № 13 |  |  |  |
| 16 | Прибор АКАГ ООО «Квазар» |  |  |  | Ежегодный ТО |

Начальник Лаборатории Иванов А.А.