

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

---

**ООО**  
**«Гранит-2»**

---

**«Строительство микрорайона в г. Грозный, ул. Мамсурова»**

***ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ  
ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ***

***ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ***

**ИГИ**

***г. Симферополь  
2021 г.***

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

---

**ООО**  
**«Гранит-2»**

---

**«Строительство микрорайона в г. Грозный, ул. Мамсурова»**

***ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ  
ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ***

***ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ***

**ИГИ**

Генеральный директор



Полищук А.А.

***г. Симферополь  
2021 г.***

| Обозначение  | Наименование  | Примечание |
|--------------|---|------------|
|              | Обложка   |            |
|              | Титульный лист  |            |
|              | Содержание тома   |            |
|              | <b>Текстовая часть</b>  |            |
|              | 1. Введение   | 4          |
|              | 2. Изученность инженерно-геологических условий                          | 6          |
|              | 3. Физико-географические и техногенные условия                          | 7          |
|              | 4. Методика и технология выполнения работ                               | 9          |
|              | 5. Геологическое строение   | 11         |
|              | 6. Гидрогеологические условия   | 12         |
|              | 7. Свойства грунтов   | 13         |
|              | 8. Результаты полевых испытаний   | 16         |
|              | 9. Специфические грунты   | 18         |
|              | 10. Геологические и инженерно-геологические процессы                    | 19         |
|              | 11. Сведения о контроле качества и приемки работ                        | 20         |
|              | 12. Заключение  | 22         |
|              | 13. Список использованных материалов                                    | 24         |
|              | <b>Текстовые приложения</b>   |            |
| Приложение А | Выписка из СРО и аттестат аккредитации лаборатории                      | 25         |
| Приложение Б | Задание на производство инженерно-геологических изысканий               | 28         |
| Приложение В | Программа производства инженерно-геологических изысканий                | 35         |
| Приложение Г | Каталог координат и высот горных выработок                              | 52         |
| Приложение Д | Результаты определения физико-механических свойств грунтов по ИГЭ       | 53         |
| Приложение Е | Расчет прочностных и деформационных характеристик по методике ДальНИИС  | 59         |
| Приложение Ж | Карточки просадочности  | 61         |
| Приложение И | Результаты статического зондирования                                    | 63         |
| Приложение К | Сводная ведомость определения физико-механических свойств грунтов       | 69         |
| Приложение Л | Результаты химического анализа водных и солянокислых вытяжек из грунтов | 72         |
| Приложение М | Результаты химического анализа грунтовых вод                            | 73         |
| Приложение Н | Паспорта компрессионных испытаний грунтов                               | 74         |
| Приложение П | Паспорта испытаний грунтов на сдвиг                                     | 96         |
|              | <b>Графические приложения</b>   |            |
| Приложение Р | Ситуационный план   | 116        |
| Приложение С | Карта фактического материала  | 117        |
| Приложение Т | Инженерно-геологические разрезы   | 118        |
| Приложение У | Геолого-литологические колонки  | 122        |
| Приложение Ф | Паспорта штамповых испытаний  | 126        |

Согласовано

Инв. № подл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

|                |          |        |        |       |            |   |        |      |        |   |   |   |                |  |  |
|----------------|----------|--------|--------|-------|------------|---|--------|------|--------|---|---|---|----------------|--|--|
| ИГИ            |          |        |        |       |            |   |        |      |        |   |   |   |                |  |  |
| Изм.           | Кол.уч.  | Лист   | № док. | Подп. | Дата       |   |        |      |        |   |   |   |                |  |  |
|                |          |        |        |       | 10.10.2021 | <table border="1"> <tr> <td>Стадия</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td>П</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">ООО «Гранит-2»</td> </tr> </table> | Стадия | Лист | Листов | П | 1 | 1 | ООО «Гранит-2» |  |  |
| Стадия         | Лист     | Листов |        |       |            |   |        |      |        |   |   |   |                |  |  |
| П              | 1        | 1      |        |       |            |   |        |      |        |   |   |   |                |  |  |
| ООО «Гранит-2» |          |        |        |       |            |   |        |      |        |   |   |   |                |  |  |
| Разработал     | Какаев   |        |        |       | 10.10.2021 |   |        |      |        |   |   |   |                |  |  |
| Проверил       | Дельтиев |        |        |       | 10.10.2021 |   |        |      |        |   |   |   |                |  |  |
| Н.контроль     | Шаипов   |        |        |       | 10.10.2021 |   |        |      |        |   |   |   |                |  |  |

Содержание тома

## 1. ВВЕДЕНИЕ

В настоящем техническом отчете приводятся результаты инженерно-геологических изысканий, выполненных на основании Договора подряда заключенного с ООО «Гранит-2», на выполнение инженерных изысканий по объекту: «Строительство микрорайона в г. Грозный, ул. Мамсурова».

Местоположение объекта – РФ, Чеченская Республика, г. Грозный, ул. Мамсурова.

Стадия проектирования – проектная документация. Уровень ответственности – II (нормальный).

Инженерно-геологические изыскания выполнены ООО «Гранит-2» на основании Задания на производство инженерно-геологических изысканий, свидетельства саморегулируемой организации и выписки из реестра членов саморегулируемой организации (Приложение А).

В соответствии с Заданием на производство инженерно-геологических изысканий (Приложение Б) намечается строительство микрорайона. Перечень проектируемых сооружений и их технические характеристики приведены в Приложении №1 к Заданию на производство инженерно-геологических изысканий.

Состав, объемы и методика работ определялись совместно с Ген. проектировщиком, исходя из категории сложности инженерно-геологических условий, технических характеристик проектируемых сооружений, в соответствии с действующей нормативно-технической документацией, включая СП 47.13330.2016 и утверждены в Программе производства инженерных изысканий.

Расположение горных выработок показано на топографических планах масштаба 1:500.

Целевым назначением инженерно-геологических изысканий является получение необходимых и достаточных данных об инженерно-геологических условиях участка работ для принятия основных проектных решений. Инженерно-геологические изыскания выполнены для обеспечения комплексного изучения инженерно-геологических условий и свойств выбранной площадки проектирования и строительства.

Участок инженерно-геологических изысканий согласно СП 11-105-97, ч.1, СП 47.13330.2016 относится к III категории сложности инженерно-геологических условий.

Для решения задач произведен комплекс работ, состоящий из полевых работ, лабораторных исследований и камеральной обработки полученных и лабораторных материалов. Объем инженерно-геологических изысканий приведен в таблице 1.1.

Работы выполнялись в сентябре 2021 году и включали в себя рекогносцировочное обследование территории, буровые работы, а также полевые испытания грунтов (статическое зондирование и штамповые испытания).

|               |                |              |
|---------------|----------------|--------------|
| Инов. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |
|               |                |              |




| Изм.       | Колуч.   | Лист | № док. | Подп.   | Дата     | ИГИ                   |                |      |        |
|------------|----------|------|--------|---|----------|-----------------------|----------------|------|--------|
| Разработал | Какаев   |      |        |  | 10.10.21 | Пояснительная записка | Стадия         | Лист | Листов |
| Проверил   | Дельтиев |      |        |  | 10.10.21 |                       | II             | 1    | 21     |
| Н.контроль | Шаипов   |      |        |  | 10.10.21 |                       | ООО «Гранит-2» |      |        |

Таблица 1.1

| № п/п               | Виды работ  | Методика выполнения   | Ед. изм.    | Кол-во         |
|---------------------|---|---|-------------|----------------|
| Полевые работы      |   |   |             |                |
| 1                   | Плано-высотная разбивка и привязка горных выработок   | РСН 74-88<br>СП 11-105-97<br>СП 47.13330. 2016                      | 1 выработка | 20             |
| 2                   | Инженерно-геологическая рекогносцировка при хорошей проходимости  | СП 11-105-97<br>СП 47.13330. 2016                                   | км          | 0,5            |
| 3                   | Механическое бурение скважин колонковым способом диаметром от 127 – 160 мм, глубиной, м: до 30 м горных пород IV категории по буримости             | РСН 74-88<br>СП 11-105-97<br>СП 47.13330. 2016                      | 1 п.м.      | 480            |
| 4                   | Гидрогеологические наблюдения при бурении скважины диаметром, мм: до 160  | РСН 74-88<br>СП 11-105-97<br>СП 47.13330. 2016                      | 1 п.м.      | 480            |
| 5                   | Крепление скважины при бурении диаметром, мм: до 160  | РСН 74-88<br>СП 47.13330. 2016                                      | 1 п.м.      | 480            |
| 6                   | Отбор проб грунтов ненарушенного сложения (монолитов) из связных грунтов из буровых скважин, глубиной, м: до 10 м<br>от 10 до 20 м<br>от 20 до 30 м | ГОСТ 12071-2014   | монолит     | 32<br>26<br>15 |
| 7                   | Отбор проб воды   | ГОСТ 12071-2014   | проба       | 3              |
| 8                   | Статическое зондирование  | ГОСТ 19912-2012   | точка       | 6              |
| 9                   | Штампы  | ГОСТ 20276-2012   | точка       | 4              |
| Лабораторные работы |   |   |             |                |
| 1                   | Определение физических свойств грунтов  | ГОСТ 5180-2015  | определение | 73             |
| 2                   | Определение коэффициента истирания  | ГОСТ 8269.0-97  | испытание   | 21             |
| 3                   | Гранулометрический анализ грунтов   | ГОСТ 23740-2016   | определение | 51             |
| 4                   | Компрессионные испытания: по двум ветвям («метод двух кривых») одной кривой   | ГОСТ 12248-2020<br>ГОСТ 23161-2012                                  | испытание   | 13<br>12       |
| 5                   | Испытания методом неконсолидированного среза  | ГОСТ 12248-2020   | испытание   | 6              |
| 6                   | Испытания методом консолидированного среза  | ГОСТ 12248-2020   | испытание   | 12             |
| 7                   | Предварительное уплотнение грунтов перед срезом   | ГОСТ 12248-2020   | испытание   | 12             |
| 8                   | Сокращенный анализ водной вытяжки грунтов   | ГОСТ 18164-72,<br>ГОСТ 4245-72,<br>ГОСТ 4389-72,<br>ГОСТ 31954-2012 | определение | 6              |
| 9                   | Стандартный анализ воды   | ГОСТ 18164-72,<br>ГОСТ 4245-72,<br>ГОСТ 4389-72,<br>ГОСТ 31954-2012 | определение | 3              |
| Камеральные работы  |   |   |             |                |
| 1                   | Составление программы работ   | СП 47.13330.2016  | программа   | 1              |
| 2                   | Составление технического отчета   | СП 47.13330.2016  | отчет       | 1              |

|           |                |
|-----------|----------------|
| Инд. №дл. | Взам. инв. №   |
|           | Подпись и дата |

Лист

ИГИ

2

## 2. ИЗУЧЕННОСТЬ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Заказчиком материалы изученности не предоставлялись.

В ходе сбора материалов геологической изученности территории были проанализированы опубликованные данные, такие как: Геология СССР том 9, Государственная Геологическая Карта Российской Федерации Лист К 37-39 и объяснительная записка к ней.

В тектоническом плане район изысканий находится в пределах области Терско-Каспийского передового прогиба субширотного направления, в его восточной периферии. В пределах области выделяется такой крупный тектонический элемент третичной складчатости как Чеченская наклонная равнина, которая в тектоническом отношении представляет широкую синклиналь, заполненную мощными аллювиальными наносами рек Сунжи, Ассы, Аргун и их притоков. Район изысканий расположен в юго-восточной периферийной зоне Чеченской наклонной равнины. Аргунский региональный глубинный разлом по фундаменту, пересекающий Черногорскую моноклиналь и предгорную долину с юга на север проходит за пределами района изысканий, западнее г. Аргун.

Чеченская наклонная равнина в свою очередь расположена между Черногорским хребтом на юге и системой Сунженского хребта, Новогрозненским хребтом на севере.

В пределах участка изысканий на предполагаемую глубину изучения геологический разрез представлен породами четвертичной и неогеновой систем.

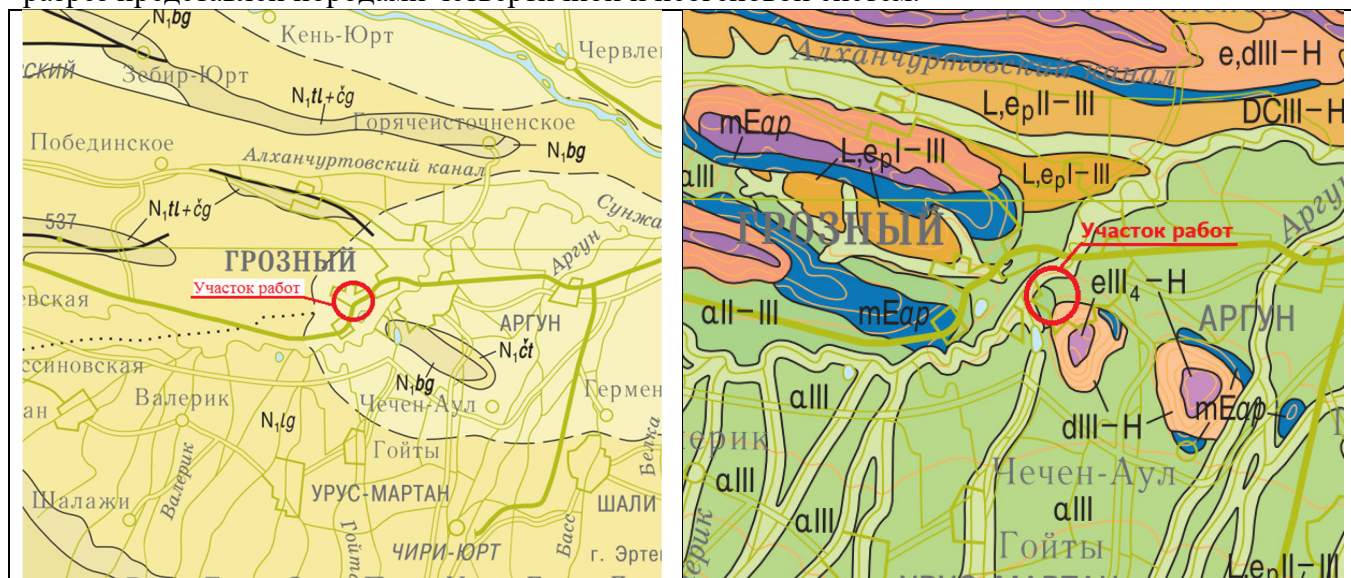


Рисунок 2.1 - Геологическая карта дочетвертичных и четвертичных отложений района работ.

*Неогеновая система*

*Плиоцен*

Алдыкская толща (N<sub>2ad</sub>) Отложения представлены песками, песчаниками, глинами, гинзами галечников, прослоями известняков. Общая мощность отложений до 350м.

*Четвертичная система*

*Плейстоцен*

Аллювиальные отложения представлены валунно-галечниковыми грунтами, глинами, илами и алевролитами мощностью до 400м.

Делювиальные и элювиальные суглинки и глины с включениями щебня и дресвы, общей мощностью до 10м.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. №дл.

Лист

ИГИ

3

|      |         |      |        |       |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|
| Изм. | Кол. уч | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|

### 3.ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ И ТЕХНОГЕННЫЕ УСЛОВИЯ

В административно отношении район инженерных изысканий расположен в Чеченской Республике, в г. Грозный, ул. Мамсурова.

Климатические параметры района работ приведены по СП 131.13330.2020 для г. Грозный. (Табл. 3.1, 3.2.).

Таблица 3.1

|   |        |                     |     |      |
|---|--------|---------------------|-----|------|
| Климатические параметры холодного периода года  |        |                     |     |      |
| Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью  |        | 0,98                | -23 |      |
|   |        | 0,92                | -22 |      |
| Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью                                       |        | 0,98                | -20 |      |
|   |        | 0,92                | -17 |      |
| Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,94   |        |                     | -7  |      |
| Абсолютная минимальная температура воздуха, °С  |        |                     | -32 |      |
| Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С                                |        |                     | 7   |      |
| Продолжительность, сут. и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха | ≤0 °С  | продолжительность   |     | 83   |
|   |        | средняя температура |     | -1,8 |
|   | ≤8 °С  | продолжительность   |     | 159  |
|   |        | средняя температура |     | 0,9  |
|   | ≤10 °С | продолжительность   |     | 176  |
|   |        | средняя температура |     | 1,7  |
| Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %                               |        |                     | 87  |      |
| Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца, %                        |        |                     | 80  |      |
| Количество осадков за ноябрь – март, мм   |        |                     | 127 |      |
| Преобладающее направление ветра за декабрь - февраль  |        |                     | 3   |      |
| Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, мм   |        |                     | 3,8 |      |
| Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха ≤8 °С                       |        |                     | 2,5 |      |

Таблица 3.2

|   |  |  |      |
|---|--|--|------|
| Климатические параметры теплого периода года                                      |  |  |      |
| Барометрическое давление, гПа   |  |  | 999  |
| Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,95                                     |  |  | 30   |
| Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,98                                     |  |  | 32   |
| Среднесуточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С          |  |  | 30,6 |
| Абсолютная максимальная температура воздуха, °С                                   |  |  | 41   |
| Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С        |  |  | 12,6 |
| Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %       |  |  | 65   |
| Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15ч наиболее теплого месяца, % |  |  | 47   |

|           |                |              |  |
|-----------|----------------|--------------|--|
| Инв. №дл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |  |
|           |                |              |  |

|      |         |      |        |       |      |     |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|-----|------|
| Изм. | Кол. уч | Лист | № док. | Подп. | Дата | ИГИ | Лист |
|      |         |      |        |       |      |     | 4    |

|  |     |
|--|-----|
| Количество осадков за апрель – октябрь, мм                   | 323 |
| Суточный максимум осадков, мм                                | 90  |
| Преобладающее направление ветра за июнь – август             | В   |
| Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, мм | 0   |

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов (dfn) согласно п 5.5.3 СП 22.13330.2016 и СП 131.1330.2020 для г. Грозный составляет 0,48м для суглинков и глин.

#### *Геоморфологическое положение и рельеф*

В геоморфологическом отношении район работ расположен в широкой долине р. Сунжи. Абсолютные отметки площадки строительства изменяются в пределах абсолютных отметок от 175 до 178м.

Территория изыскание расположена в городской черте, застроена, имеются подземные и надземные коммуникации.

*Гидрографическая сеть.* Основными водными артериями района работ являются р. Сунжа, пересекающая с юго-запада на северо-восток центральную часть г. Грозного, а также ее притоки – реки Гойта и Нефтянка. Одна из крупнейших рек Чеченской республики – река Сунжа, имеет ледниковое питание и характеризуется летним паводком, в период интенсивного таяния ледников. В районе г. Грозного р. Сунжа не замерзает, так как на ее ледовый режим оказывает влияние сброс теплых вод, использованных промышленными предприятиями города. Для р. Сунжи характерна значительная мутность воды, содержащей большое количество взвешенных глинистых частиц. Река имеет небольшую глубину – преимущественно до 1,5 м, редко до 3,0 м, скорость течения в среднем составляет 0,8 м/с. Река протекает в 500м от участка работ.

|           |                |              |
|-----------|----------------|--------------|
| Инв. №дл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |
|           |                |              |

|      |         |      |        |       |      |     |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|-----|------|
|      |         |      |        |       |      | ИГИ | Лист |
|      |         |      |        |       |      |     | 5    |
| Изм. | Кол. уч | Лист | № док. | Подп. | Дата |     |      |





- статистическая обработка результатов определения физико-механических значений характеристик пород производится в соответствии с ГОСТ 20522-2012.

Камеральная обработка полученной инженерно-геологической информации выполнялась инженером-геологом Какаевым М.С. и включала в себя:

- оформление отчётных графических материалов согласно ГОСТ 21.302-2013;
- статистическую обработку результатов лабораторных испытаний грунтов, выполненную с использованием современных информационных технологий, в соответствии с действующими нормативными документами, включая ГОСТ 20522-2012;
- классификация грунтов по ГОСТ 25100-2020.
- разработку технического отчета по ГОСТ 21.301-2014.

При выполнении работ за основу принята топографическая съемка М 1:500. На которой выполнена карта фактического материала инженерно-геологических работ. (Приложение С).

По результатам инженерно-геологических изысканий составлен технический отчет (в бумажном и электронном видах), содержащий пояснительную записку, текстовые и графические приложения, соответствующие требованиям СП 47.13330.2016.

|           |                |              |      |         |      |        |       |      |     |      |
|-----------|----------------|--------------|------|---------|------|--------|-------|------|-----|------|
| Инв. №дл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |      |         |      |        |       |      | ИГИ | Лист |
|           |                |              |      |         |      |        |       |      |     | 7    |
|           |                |              | Изм. | Кол. уч | Лист | № док. | Подп. | Дата |     |      |

## 5. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ

В геологическом строении участка работ до разведанной глубины 24,0 м принимают участие отложения четвертичной системы, представленные аллювиальными крупнообломочными грунтами, суглинками и глинами перекрытыми делювиальными суглинками и почвенно-растительным слоем.

Изученный грунтовый массив по результатам буровых работ, сложен следующими слоями - стратиграфо-генетическими комплексами (сверху вниз):

### Четвертичная система

#### Голоценовые отложения

#### Современные техногенные отложения ( $eQ_{IV}$ )

*Слой-II* Почвенно-растительный слой: суглинок твердый гумусированный. Вскрыт с поверхности до глубины 0,4м.

#### Делювиальные верхнеплейстоценовые отложения ( $dQ_{III}$ )

*ИГЭ-1* Суглинок светло-коричневый твердый тяжелый пылеватый сильнопросадочный незасоленный макропористый. Вскрыт под почвенно-растительным слоем с глубины 0,4м. Мощность слоя изменяется от 5,1 до 8,0м.

#### Аллювиальные верхнеплейстоценовые отложения ( $aQ_{III}$ )

*ИГЭ-2* Галечниковый грунт малой степени водонасыщения неоднородный прочный слабо-выветрелый с суглинистым заполнителем до 30%. Вскрыт под делювиальными суглинками с глубины 5,5-7,7м. Мощность слоя изменяется от 7,0 до 10,4м.

*ИГЭ-3* Суглинок серовато-коричневый с оттенками ожелезнения тугопластичный легкий песчанистый непросадочный ненабухающий. Залегает в толще галечников ИГЭ-4. Мощность слоя изменяется от 1,0 до 5,1м.

*ИГЭ-4* Галечниковый грунт водонасыщенный неоднородный прочный слабовыветрелый с суглинистым заполнителем до 30%. Вскрыт с глубины 15,0-17,0м. Мощность слоя изменяется от 4,0 до 5,7м.

*ИГЭ-5* Глина темно-серая тугопластичная легкая песчанистая непросадочная ненабухающая слоистая. Вскрыт под галечниками ИГЭ-4 с глубины 19,8-21,2м. Вскрытая мощность слоя изменяется от 2,8 до 4,2м.

Условия залегания грунтов представлены в графической части на инженерно-геологическом паспорте и в геолого-литологических колонках (Графические приложения Т, У).

|           |                |              |      |         |      |        |       |      |     |      |
|-----------|----------------|--------------|------|---------|------|--------|-------|------|-----|------|
| Инв. №дл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |      |         |      |        |       |      | ИГИ | Лист |
|           |                |              |      |         |      |        |       |      |     | 8    |
|           |                |              | Изм. | Кол. уч | Лист | № док. | Подп. | Дата |     |      |

## 6. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

По результатам бурения установлено, что гидрогеологические условия исследуемой территории характеризуются одним водоносным горизонтом. Грунтовые воды вскрыты на глубинах 15,0-17,0м, (абс. отм. 159,60...161,40м).

Водовмещающими грунтами выступают грунты ИГЭ-3, 4. Водоупором выступают глины ИГЭ-5.

Питание грунтовых вод происходит за счет атмосферных осадков и утечек из водонесущих коммуникаций. Разгрузка происходит в р. Сунжа.

Коэффициенты фильтрации распространенных на участке грунтов составляют: ИГЭ-2, 4 - 75 м/сут, ИГЭ-1, 3 – 0,49 м/сут, ИГЭ-5 - 0,01м/сут (значения приведены в соответствии со Справочником по инженерным изысканиям для строительства Северьянов Н.Н. Агалина М.С. 1958).

Территория изысканий относится к потенциально подтопляемой в результате ожидаемых техногенных воздействий - участок II-Б<sub>1</sub> в соответствии с СП 11-105-97, ч II приложение И.

Степень агрессивного воздействия грунтовых вод на конструкции из бетона по содержанию сульфатов в пересчете на ионы  $SO_4^{2-}$ , исходя из максимальных значений приведена в таблице 6.1. Степень агрессивного воздействия воды на арматуру железобетонных конструкций приведена в таблице 6.2. Классификация приведена по СП 28.13330.2017.

Таблица 6.1

| Цемент  | Содержание $SO_4^{2-}$ , мг/л | Степень агрессивного воздействия воды с содержанием сульфатов (мг/л) для сооружений, расположенных в грунтах с $k_f$ св. 0,1м/сут. |          |          |          |          |
|---|-------------------------------|--|----------|----------|----------|----------|
|   |                               | При содержании ионов $HCO_3^-$ св 6,0 мг-экв/л   |          |          | W10- W14 | W16- W20 |
|   |                               | W4   | W6       | W8       |          |          |
| Портландцемент по ГОСТ 10178-85*  | 161,5                         | неагрес.   | неагрес. | неагрес. | неагрес. | неагрес. |
| Портландцемент по ГОСТ 10178-85* с содержанием С3S не более 65%, С3А не более 7%, С3А+С4АF не более 22% и шлакопортландцемент |                               | неагрес.   | неагрес. | неагрес. | неагрес. | неагрес. |
| Сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266-94  |                               | неагрес.   | неагрес. | неагрес. | неагрес. | неагрес. |

Таблица 6.2

| Содержание хлоридов в пересчете на $Cl^-$ , мг/л | При постоянном погружении | При периодическом смачивании |
|--|---------------------------|------------------------------|
| 81,8   | неагрессивная             | неагрессивная                |

|      |         |      |        |       |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|
| Изм. | Кол. уч | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|      |         |      |        |       |      |

|     |  |  |  |  |      |
|-----|--|--|--|--|------|
| ИГИ |  |  |  |  | Лист |
|     |  |  |  |  | 9    |

## 7. СВОЙСТВА ГРУНТОВ

В результате анализа пространственной изменчивости частных показателей физико-механических свойств грунтов, определенных лабораторными методами с учетом данных о геологическом строении и литологических особенностях грунтов в сфере взаимодействия с проектируемыми сооружениями выделено 5 инженерно-геологических элементов (ИГЭ):

*ИГЭ-1* Суглинок твердый тяжелый пылеватый сильнопросадочный незасоленный.

Деформационные характеристики ИГЭ-1 определены по компрессионным испытаниям с применением поправочного коэффициента  $m_k$  полученного по результатам штамповых испытаний.

Прочностные характеристики определены по результатам - неконсолидировано-дренированного среза при нагрузках 0,05-0,1-0,15 МПа.

*ИГЭ-2* Галечниковый грунт маловлажный прочный неоднородный слабовыветрелый незасоленный.

Деформационные характеристики определены по результатам штамповых испытаний. Прочностные характеристики определены по методике оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов ДальНИИС Госстроя СССР.

*ИГЭ-3* Суглинок тугопластичный легкий песчанистый непросадочный ненабухающий.

Деформационные характеристики ИГЭ-3 определены по компрессионным испытаниям в интервале нагрузок 0,1-0,2 МПа, с применением повышающего коэффициента  $m_{oed}$ , принятого по таблице 5.1. СП 22.13330.2016 и по результатам статического зондирования. Для расчетов рекомендуется принять модуль деформации, полученный по результатам статического зондирования.

Прочностные характеристики определены по результатам консолидированно-дренированного среза при нагрузках 0,10-0,20-0,30 МПа.

*ИГЭ-4* Галечниковый грунт водонасыщенный прочный неоднородный слабовыветрелый

Деформационные характеристики определены по результатам штамповых испытаний. Прочностные характеристики определены по методике оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов ДальНИИС Госстроя СССР.

*ИГЭ-5* Глина тугопластичная легкая песчанистая непросадочная ненабухающая.

Деформационные характеристики ИГЭ-5 определены по компрессионным испытаниям в интервале нагрузок 0,1-0,2 МПа, с применением повышающего коэффициента  $m_{oed}$ , принятого по таблице 5.1. СП 22.13330.2016 и по результатам статического зондирования. Для расчетов рекомендуется принять модуль деформации, полученный по результатам статического зондирования.

Прочностные характеристики определены по результатам консолидированно-дренированного среза при нагрузках 0,10-0,20-0,30 МПа.

Нормативные и расчетные значения показателей физико-механических свойств грунтов, полученные в результате статистической обработки лабораторных определений приведены таблице 7.3, и приложении Д.

Химический состав грунтов зоны аэрации приведен в Приложении Л.

По ГОСТ 25100-2020, табл. Б.25 грунты зоны аэрации - незасоленные. Суммарное содержание легкорастворимых солей составляет менее 10 % от массы абсолютно сухого грунта.

Степень агрессивного воздействия грунтов на материалы строительных конструкций из бетона и железобетона рассчитана по максимальным значениям концентрации ионов  $SO_4$  и  $Cl$  согласно СП 28.13330.2017 по таблице В.1, В.2 и приведена в таблицах 7.1 и 7.2.

|           |                |              |      |         |      |        |     |       |
|-----------|----------------|--------------|------|---------|------|--------|-----|-------|
| Инв. №дл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |      |         |      |        | ИГИ | Лист  |
|           |                |              | Изм. | Кол. уч | Лист | № док. |     | Подп. |

Таблица 7.1

| Содержание сульфатов<br>(мг/кг):<br>ИГЭ-1: 540<br>ИГЭ-2: 210  | Степень сульфатной агрессивности<br>на бетонные конструкции<br>при марке бетона |                |                |                    |                    |
|---|---|----------------|----------------|--------------------|--------------------|
|   | W <sub>4</sub>  | W <sub>6</sub> | W <sub>8</sub> | W <sub>10-14</sub> | W <sub>16-20</sub> |
| Портландцемент по ГОСТ 10178  | ИГЭ-1 слабоагресс<br>ИГЭ-2 неагресс   | Неагресс.      | Неагресс.      |                    |                    |
| Портландцемент по ГОСТ 10178 с содержанием С3S не более 65%, С3А не более 7%, С3А+С4АF не более 22% | Неагресс.   |                |                |                    |                    |
| Сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266   | Неагресс.   |                |                |                    |                    |

Таблица 7.2

| Содержание хлоридов в<br>пересчете на Cl <sup>-</sup> , мг/кг | Показатель агрессивности грунта с содержанием хлоридов для бетонов<br>марок по водопроницаемости |                |                                   |
|---|--|----------------|-----------------------------------|
|   | W <sub>4</sub> – W <sub>6</sub>  | W <sub>8</sub> | W <sub>10</sub> – W <sub>14</sub> |
| ИГЭ-1:190<br>ИГЭ-2:90   | неагр  | неагр          | неагр                             |

|            |                |              |
|------------|----------------|--------------|
| Интв. №дл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |
|            |                |              |

|      |         |      |        |       |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|
| Изм. | Кол. уч | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|      |         |      |        |       |      |

ИГИ

Лист

11

|           |                |              |
|-----------|----------------|--------------|
| Инв. №дл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |
|           |                |              |

|          |  |
|----------|--|
| Изм.     |  |
| Кол. ч/ч |  |
| Лист     |  |
| № док.   |  |
| Подп.    |  |
| Дата     |  |

## ЗНАЧЕНИЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТОВ

| ЭПН | Наименование грунтов   | Геологический индекс | Плотность грунта, г/см <sup>3</sup> |                |                | Коэффициент пористости | Естественная влажность, % |         | Число пластичности | Показатель текучести | Сдвиг в природном сложении |                |                                |                   |                   |                         | Модуль деформации (МПа) |                   |                | Модуль деформации по результатам штамповых испытаний, МПа | Результаты статического зондирования |                   |                |   |                |                |                |
|-----|--|----------------------|-------------------------------------|----------------|----------------|------------------------|---------------------------|---------|--------------------|----------------------|----------------------------|----------------|--------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|----------------|---|--------------------------------------|-------------------|----------------|---|----------------|----------------|----------------|
|     |  |                      | ρ <sub>n</sub>                      | ρ <sub>d</sub> | ρ <sub>s</sub> |                        | e                         | We      |                    |                      | Ip                         | I <sub>L</sub> | Угол внутреннего трения φ, [°] |                   |                   | Удельное сцепление, кПа |                         |                   | E <sub>n</sub> |   | E <sub>0,85</sub>                    | E <sub>0,95</sub> | E <sub>s</sub> | q | E <sub>s</sub> | φ <sub>n</sub> | C <sub>n</sub> |
|     |  |                      |                                     |                |                |                        |                           |         |                    |                      |                            |                | φ <sub>n</sub>                 | φ <sub>0,85</sub> | φ <sub>0,95</sub> | C <sub>n</sub>          | C <sub>0,85</sub>       | C <sub>0,95</sub> |                |   |                                      |                   |                |   |                |                |                |
| 1   | суглинок твердый тяжелый пылеватый сильнопросадочный незасоленный      | dQIII                | 1,65                                | 1,45           | 2,69           | 0,855                  | 13,5                      | 12,8    | -0,4               | 13                   | 12                         | 12             | 29                             | 27                | 26                | 24,8                    | —                       | 23,0              | 24,8           | -   | -                                    | -                 | -              | - |                |                |                |
| 2   | галечниковый грунт маловлажный прочный неоднородный слабобыветрелый    | aQIII                | 2,09                                | 1,97           | 2,68           | 0,360                  | 6,2                       | зап.9,4 | зап.0,19           | 32                   | 31                         | 31             | 13                             | 12                | 11                | 39,8                    | 39                      | 38,5              | -              | -   | -                                    | -                 | -              |   |                |                |                |
| 3   | суглинок тугопластичный легкий песчанистый непросадочный ненабухающий  | aQIII                | 1,86                                | 1,56           | 2,68           | 0,723                  | 19,4                      | 9,6     | 0,38               | 20                   | 19                         | 19             | 24                             | 22                | 21                | 14,9                    | 14,2                    | 13,7              | -              | 2,1   | 14,7*                                | 21                | 24             |   |                |                |                |
| 4   | галечниковый грунт водонасыщенный прочный неоднородный слабобыветрелый | aQIII                | 2,18                                | 1,98           | 2,68           | 0,359                  | 10,6                      | зап.9,4 | зап.0,27           | 31                   | 31                         | 30             | 11                             | 10                | 9                 | 43                      | 41,5                    | 40,5              | -              | -   | -                                    | -                 | -              |   |                |                |                |
| 5   | глина тугопластичная легкая песчанистая непросадочная ненабухающая     | aQIII                | 1,95                                | 1,5            | 2,7            | 0,795                  | 29,4                      | 17,8    | 0,36               | 17                   | 16                         | 15             | 34                             | 32                | 31                | 12,9                    | 12                      | 11,3              | -              | 1,8   | 12,6*                                | 18                | 34             |   |                |                |                |

Примечание: \* - рекомендуемые значения прочностных и деформационных свойств грунтов.

ИИ

Лист

12

Таблица 7.3

## 8 РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЛЕВЫХ ИСПЫТАНИЙ

### 8.1 Статическое зондирование

Для уточнения границ между слоями и определения показателей механических свойств грунтов, на площадке выполнялось статическое зондирование в количестве 6 испытаний.

Величина удельного сопротивления грунта конусу зонда при его погружении  $/q_c/$  и на участке боковой поверхности муфты зонда  $/f/$ , а также глубина погружения зонда фиксировались на цифровом табло измерительного устройства.

Показатели статического зондирования грунта в процессе вдавливания зонда регистрировались с интервалом по глубине 0,1 м и обработаны с интервалом 0,2 м.

Результаты статического зондирования представлены в виде графиков изменения показателей лобового сопротивления конусу зонда и бокового сопротивления муфте трения с глубиной. (Приложение И)

Результаты нормативных значений  $q_3$  и  $f_3$  по точкам зондирования по выделенным ИГЭ приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1

#### Нормативные значения механических свойств грунтов по результатам статического зондирования

| № испытания             | Лобовое сопротивление, МПа | Боковое сопротивление, кПа | Е, МПа      | $\phi^\circ$ | С, кПа    |
|-------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------|--------------|-----------|
| 1                       | 2                          | 3                          | 4           | 5            | 6         |
| <b>ИГЭ-3</b>            |                            |                            |             |              |           |
| 9                       | 1,9                        | 21                         |             |              |           |
| 10                      | 2,2                        | 18                         |             |              |           |
| 11                      | 2,0                        | 20                         |             |              |           |
| 12                      | 2,4                        | 21                         |             |              |           |
| 13                      | 2,1                        | 20                         |             |              |           |
| 14                      | 2,2                        | 19                         |             |              |           |
| <b>Норм. знач., МПа</b> | <b>2,1</b>                 | <b>20</b>                  | <b>14,7</b> | <b>21</b>    | <b>24</b> |
| <b>ИГЭ-5</b>            |                            |                            |             |              |           |
| 9                       | 1,7                        | 50                         |             |              |           |
| 10                      | 2,0                        | 54                         |             |              |           |
| 11                      | 1,7                        | 45                         |             |              |           |
| 12                      | 1,9                        | 47                         |             |              |           |
| 13                      | 1,7                        | 55                         |             |              |           |
| 14                      | 1,8                        | 48                         |             |              |           |
| <b>Норм. знач., МПа</b> | <b>1,8</b>                 | <b>50</b>                  | <b>12,6</b> | <b>18</b>    | <b>34</b> |

|           |              |
|-----------|--------------|
| Инв. №дл. | Взам. инв. № |
| Изм.      | Кол. уч      |
| Лист      | № док.       |
| Подп.     | Дата         |

ИГИ

Лист

13



## 8.2 Испытания грунтов статическими нагрузками на штамп

Для определения модуля деформации просадочных грунтов ИГЭ 1 были выполнены испытания грунтов штампом.

Согласно ГОСТ 20276-2012 модули деформации грунтов определялись по схеме “двух кривых” в шурфах с помощью штампа I типа площадью 5000см<sup>2</sup>.

В одном шурфе испытания проводились при естественной влажности грунта, во втором - при замачивании грунта.

Всего выполнено 2 испытаний при естественной влажности и 2 при водонасыщении.

Обработка результатов испытаний проводилась согласно п.5.5. ГОСТ 20276-2012.

Результаты испытаний приведены в таблице.8.2 и приложении Ф.

Таблица 8.2

| № опыта                 | опорная скважина | глубина установки штампа | модуль деформации | нормативное значение модуля деформации | одометрический модуль деформации | коэффициент mk |
|-------------------------|------------------|--------------------------|-------------------|--|----------------------------------|----------------|
| При природной влажности |                  |                          |                   |  |                                  |                |
| 1                       | 2                | 2                        | 25,21             | <b>24,8</b>                            | 10,3                             | 2,4            |
| 2                       | 13               | 2                        | 24,37             |  |                                  |                |
| При замачивании         |                  |                          |                   |  |                                  |                |
| 1.1                     | 2                | 2                        | 3,32              | <b>3,9</b>                             | 3,2                              | 1,21           |
| 2.1                     | 13               | 2                        | 4,5               |  |                                  |                |

Результаты статических испытаний грунтов штампами и частные значения представлены в паспортах штамповых опытов (Приложение Ф).

В состав установки для испытания грунта штампом входят:

- жесткий штамп S=5000см<sup>2</sup>;
- устройство для создания и передачи нагрузки на штамп (домкрат универсальный односторонний ДУ100П150);
- анкерное устройство;
- устройство для измерения осадок штампа (прогибомеры 6ПАО).

Методика расчета модуля деформации при статических испытаниях грунтов штампами:

$$E = (1 - \nu^2) \cdot K_p \cdot K_1 \cdot D \frac{\Delta p}{\Delta S}$$

где  $\nu$  — коэффициент Пуассона, принимаемый равным 0,27 для крупнообломочных грунтов; 0,30 — для песков и супесей; 0,35 — для суглинков; 0,42 — для глин;

$K_p$  — коэффициент, принимаемый в зависимости от заглубления штампа  $h/D$ ;

$D$  — диаметр штампа, см;

$K_1$  — коэффициент, принимаемый равным 0,79 для жесткого круглого штампа;

$\Delta p$  — приращение давления на штамп, МПа;

$\Delta S$  — приращение осадки штампа, соответствующее  $\Delta p$ , см, определено по

осредняющей прямой.

Коэффициент ( $K_p$ ) принимают равным единице при испытаниях грунтов штампами в котлованах, шурфах и дудках.

|           |                |              |      |         |      |        |     |       |
|-----------|----------------|--------------|------|---------|------|--------|-----|-------|
| Инв. №дл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |      |         |      |        | ИГИ | Лист  |
|           |                |              |      |         |      |        |     | 14    |
|           |                |              | Изм. | Кол. уч | Лист | № док. |     | Подп. |

## 9. СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ГРУНТЫ

К специфическим грунтам, вскрытым на участке, относятся просадочный грунты. Просадочные грунты на площадке изысканий представлены суглинками ИГЭ-1.

ИГЭ-1 В соответствии с ГОСТ 25100-2011 классифицируется как суглинок твердый тяжелый пылеватый сильнопросадочный незасоленный.

Слой вскрыт под почвенно-растительным слоем с глубины 0,4м. Мощность изменяется от 5,1 до 8,0м.

Просадочность грунтов под действием собственного веса при замачивании изменяется от 9,67 до 12,2см. Начальное просадочное давление изменяется от 0,02 до 0,08МПа, среднее значение 0,06МПа. Тип грунтовых условий по просадочности – второй (II).

Величина относительной просадочности в зависимости от нагрузок и начальное просадочное давление по глубинам приведены в приложении Ж.

Характеристики просадочности определялись лабораторными методами по схеме «двух кривых» на образцах ненарушенного сложения (приложение Н).

При проектировании оснований, сложенных грунтами неустойчивыми к воздействию воды (просадочные), нужно учесть, что в результате строительных работ (нарушение естественного стока, ливневых и талых вод, их накопление и инфильтрация в местах насыпей, наполнение водоносного горизонта за счет утечек из водонесущих трубопроводов и канализации), может произойти замачивание грунтов, что может вызвать неравномерные осадки сооружений, поэтому должны предусматриваться мероприятия, исключающие или снижающие до допустимых пределов просадки оснований, и уменьшающие их влияние на эксплуатационную пригодность сооружений

|           |                |              |      |         |      |        |       |      |     |      |
|-----------|----------------|--------------|------|---------|------|--------|-------|------|-----|------|
| Инв. №дл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |      |         |      |        |       |      | ИГИ | Лист |
|           |                |              |      |         |      |        |       |      |     | 15   |
|           |                |              | Изм. | Кол. уч | Лист | № док. | Подп. | Дата |     |      |

## 10. ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

К опасным геологическим и инженерно-геологическим процессам на участке работ может быть отнесена повышенная сейсмичность и подтопление.

### *Сейсмичность*

Интенсивность сейсмических воздействий исследуемого района, с учётом уровня ответственности проектируемых сооружений, следует принять на основе комплекта карт общего сейсмического районирования (ОСР – 2015). В соответствии с Техническим заданием для проектирования принята карта А (для объектов массового строительства) – 8 баллов;

Категория грунтов по сейсмическим свойствам вторая (II).

Расчетная сейсмичность площадки сооружения с учетом категории грунтов по сейсмическим свойствам 8 баллов.

### *Подтопление*

На момент изысканий учитывая глубину заложения фундамента – 2м и глубину установления грунтовых вод –15,0-17,0м, территория не подтоплена. Однако учитывая характер застройки – сооружения с водонесущими коммуникациями территория изысканий относится к потенциально подтопляемой в результате ожидаемых техногенных воздействий - участок II-Б<sub>1</sub> в соответствии с СП 11-105-97, ч II приложение И.

|           |                |              |      |         |      |        |       |      |     |      |
|-----------|----------------|--------------|------|---------|------|--------|-------|------|-----|------|
| Инв. №дл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |      |         |      |        |       |      | ИГИ | Лист |
|           |                |              |      |         |      |        |       |      |     | 16   |
|           |                |              | Изм. | Кол. уч | Лист | № док. | Подп. | Дата |     |      |

## 11. СВЕДЕНИЯ О КОНТРОЛЕ КАЧЕСТВА И ПРЕИМКИ РАБОТ

Контроль полевых работ:

Методы и формы контроля полевых работ:

Учитывая определенные условия полевых работ предусмотрены две основные формы контроля: полевое обследование и просмотр (проверка) материалов полевых работ.

Основным методом технического контроля выполненных работ является полевой контроль, как наиболее объективный и действенный вид контроля, позволяющий оценить качество выполненных работ.

Полевое обследование осуществлялось с целью проверки полноты и правильности выполнения технических приемов работ путем присутствия начальника полевой партии на месте производства работ и визуальной проверкой результатов работ на объекте: правильность заполнения полевой документации и соблюдение правил отбора и упаковки монолитов) в присутствии ответственного исполнителя.

Оформление результатов контроля полевых работ:

По результатам контроля полевых работ составлен внутренний акт, в котором отмечены итоги контроля с указанием объемов проверок по каждому виду работ, и других данных, свидетельствующих о качестве выполненных работ, замечаний и предложений по дальнейшему ведению работ; в акте сделано общее заключение о качестве работы ответственных специалистов.

Акт внутреннего контроля полевых работ составлен в трех экземплярах, один из которых при необходимости или запросе Заказчика, вместе с материалами выполненных работ представляются к приемке, второй направлен в предприятие и после ознакомления с его содержанием должностных лиц передан на хранение в архив, третий включен в состав технического отчета как текстовое приложение согласно СП 47.13330.2016 п. 6.2.2.3.

Приемка полевых работ:

Организация приемки полевых работ:

Приемка работ от исполнителя производилась начальником отдела до выезда исполнителя из района работ.

Перечень материалов по исполненным работам, предъявлен на приемку и соответствует требованиям настоящей программы на выполнение инженерно-геологических работ.

Выполненные работы исполнители сдали руководству отдела в течение 2-х дней. Руководство отдела проверило и составило заключение к акту о соответствии работ требованиям нормативной документации. При приемке на данном этапе особое внимание обращено на полноту и содержание проведенных контролей.

Руководство отдела принятые работы передало на окончательную приемку в Технический отдел предприятия.

Заключительный этап приемки работ провел технический отдел с фиксированием заключения о приемке продукции в акте.

Принятые техническим отделом материалы работ направлены в камеральное производство и проектной организации.

Оформление результатов приемки полевых работ:

Результаты приемки работ от специалиста-исполнителя оформлены актом с отражением в нем списка принятых работ.

Материалы завершенных инженерно-геологических работ вместе с актом (при необходимости-запросе от Заказчика), составлены в трех экземплярах, переданы проектной организации и Заказчику в установленные Договором сроки, а также направлены в архив организации исполнителя и включены в состав технического отчет согласно СП 47.13330.2016 п. 6.2.2.3.

Контроль камеральных работ:

Методы контроля камеральных работ:

|           |                |              |      |         |      |        |       |      |     |      |
|-----------|----------------|--------------|------|---------|------|--------|-------|------|-----|------|
| Инв. №дл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |      |         |      |        |       |      | ИГИ | Лист |
|           |                |              |      |         |      |        |       |      |     | 17   |
|           |                |              | Изм. | Кол. уч | Лист | № док. | Подп. | Дата |     |      |

В процессе камеральных работ выполнены следующие методы контроля:

- входной контроль поступающих данных (производится с целью установления их качества и соответствия требованиям технической документации, действующим стандартам, а также оценки возможности их использования при выполнении инженерно-геологических работ);
- непосредственные наблюдения за ходом работ с целью контроля за соблюдением технологического процесса;
- регистрационный или визуальный контроль параметров;
- контроль выполненных работ (в случае необходимости - выборочный полевых работ).

Оформление результатов контроля камеральных работ:

Результаты контроля камеральных работ фиксированы в материалах, оформленных и скомплектованных в соответствии с действующей документацией. В необходимых случаях составляют акт контроля, который передают руководителю подразделения для принятия мер по устранению выявленных недостатков или нарушений технологической дисциплины.

Приемка камеральных работ:

Законченные работы исполнитель представил для приемки руководителю отдела, предварительно проверив материалы и откорректировав выявленные недостатки.

Руководитель отдела в процессе приемки установил соответствие предъявляемых материалов требованиям действующей нормативно-технической документации.

Принятые руководством подразделения материалы, которые представляют собой готовую продукцию, переданы в Технический отдел для оформления приемки.

Процедура сдачи-приемки выполненных работ:

В течение 3-х рабочих дней после завершения полевых работ произведена процедура проверки выполненных инженерно-геологических работ, которая осуществлена ответственными представителями изыскательской организацией - начальником отдела и в присутствии ответственных представителей от проектной организации. По окончании процедуры проверки (сдачи-приемки) составлен внутренний Акт контроля полевых работ в трех экземплярах и подписан с двух сторон, один экземпляр передается Заказчику (при необходимости или соответствующем запросе), второй экземпляр остается у исполнителя (для хранения в архиве организации).

|           |                |              |      |         |      |        |       |      |     |      |
|-----------|----------------|--------------|------|---------|------|--------|-------|------|-----|------|
| Инв. №дл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |      |         |      |        |       |      | ИГИ | Лист |
|           |                |              | Изм. | Кол. уч | Лист | № док. | Подп. | Дата |     | 18   |



Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов (dfn) согласно п 5.5.3 СП 22.13330.2016 и СП 131.1330.2020 для г. Грозный составляет 0,48м для суглинков и глин.

Группы грунтов по трудности разработки рекомендуется принять по ГЭСН 2001-2020. Сборник 1. «Земляные работы» в соответствии с их физическими свойствами и способом разработки.

|           |                |              |
|-----------|----------------|--------------|
| Инв. №дл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |
|           |                |              |

|      |         |      |        |       |      |     |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|-----|------|
|      |         |      |        |       |      | ИГИ | Лист |
|      |         |      |        |       |      |     | 20   |
| Изм. | Кол. уч | Лист | № док. | Подп. | Дата |     |      |

### 13. ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ДОКУМЕНТЫ И МАТЕРИАЛЫ

#### *Нормативно-технические документы*

1. ГОСТ 12071-2014 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.
2. ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик
3. ГОСТ 12248-2020 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости
4. ГОСТ 12536-2014 Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава.
5. ГОСТ 20522-2012 Грунты. Методы статистической обработки.
6. ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация.
7. ГОСТ 21.301-2014 СПДС. Основные требования к оформлению отчетной документации по инженерным изысканиям.
8. ГОСТ 21.302-2013 СПДС. Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям.
9. СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.
10. СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах.
11. СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии.
12. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия.
13. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений.
14. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений.
15. СП 131.13330.2020 Строительная климатология.
16. СП 11-105-97 Инженерные изыскания для строительства. Часть 1. Общие правила производства работ.
17. СП 11-105-97 Инженерные изыскания для строительства. Часть 2. Правила производства работ в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов.
18. СП 11-105-97 Инженерные изыскания для строительства. Часть 3. Правила производства работ в районах распространения специфических грунтов.
19. РСН 74-88 Инженерные изыскания для строительства. Технические требования к производству буровых и горнопроходческих работ.
20. ГЭСН 2001-2020 Сборник № 1 Земляные работы.

|           |                |              |        |       |      |  |  |  |      |
|-----------|----------------|--------------|--------|-------|------|--|--|--|------|
| Инв. №дл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |        |       |      |  |  |  | Лист |
|           |                |              | ИГИ    |       |      |  |  |  |      |
| Изм.      | Кол. уч        | Лист         | № док. | Подп. | Дата |  |  |  |      |





# ВЫПИСКА ИЗ РЕЕСТРА

## ЧЛЕНОВ САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

«21» апреля 2021 г. № 426/03 АМ

### Ассоциация «Объединение изыскателей «ГеоИндустрия», Ассоциация «Гео»

(полное и сокращенное наименование саморегулируемой организации)

основанная на членстве лиц, осуществляющих инженерные изыскания

(вид саморегулируемой организации)

ул.Коровий Вал, дом 9, г.Москва, 119049, [www.srogeo.ru](http://www.srogeo.ru), [info@srogeo.ru](mailto:info@srogeo.ru)

(адрес места нахождения саморегулируемой организации, адрес официального сайта в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», адрес электронной почты)

СРО-И-034-01102012

(регистрационный номер записи в государственном реестре саморегулируемых организаций)

выдана Обществу с ограниченной ответственностью «Гранит-2»

(фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество заявителя - физического лица или полное наименование заявителя - юридического лица)

| Наименование  | Сведения  |  |
|---|---|--|
| <b>1. Сведения о члене саморегулируемой организации:</b>  |   |  |
| 1.1. Полное и (в случае, если имеется) сокращенное наименование юридического лица или фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество индивидуального предпринимателя   | Общество с ограниченной ответственностью «Гранит-2»,<br>ООО «Гранит-2»  |  |
| 1.2. Идентификационный номер налогоплательщика (ИНН)  | 9102246754  |  |
| 1.3. Основной государственный регистрационный номер (ОГРН) или основной государственный регистрационный номер индивидуального предпринимателя (ОГРНИП)  | 1189112032746   |  |
| 1.4. Адрес места нахождения юридического лица   | 295017, Республика Крым, г.Симферополь,<br>ул.Воровского, дом 3-а, этаж 1, офис 4   |  |
| 1.5. Место фактического осуществления деятельности (только для индивидуального предпринимателя)   |   |  |
| <b>2. Сведения о членстве индивидуального предпринимателя или юридического лица в саморегулируемой организации:</b>   |   |  |
| 2.1. Регистрационный номер члена в реестре членов саморегулируемой организации  | 426   |  |
| 2.2. Дата регистрации юридического лица или индивидуального предпринимателя в реестре членов саморегулируемой организации (число, месяц, год)   | 20 августа 2018 г.  |  |
| 2.3. Дата (число, месяц, год) и номер решения о приеме в члены саморегулируемой организации   | 20 августа 2018 г. № 0426-01  |  |
| 2.4. Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации (число, месяц, год)   | 20 августа 2018 г.  |  |
| 2.5. Дата прекращения членства в саморегулируемой организации (число, месяц, год)   |   |  |
| 2.6. Основания прекращения членства в саморегулируемой организации  |   |  |
| <b>3. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права выполнения работ:</b>   |   |  |
| 3.1. Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса (нужное выделить): |   |  |
| в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии)   | в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии) | в отношении объектов использования атомной энергии |
| 20.08.2018  | 13.09.2018  | -  |

3.2. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение

**инженерных изысканий,**

подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, и стоимости работ по одному договору, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда (нужное выделить).

б) второй

✓

стоимость работ по одному договору не превышает 50 000 000 рублей

3.3. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение

**инженерных изысканий,**

подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, заключенным с использованием конкурентных способов заключения договоров, и предельному размеру обязательств по таким договорам, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств (нужное выделить):

отсутствуют

**4. Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства:**

4.1. Дата, с которой приостановлено право выполнения работ (число, месяц, год)

-

4.2. Срок, на который приостановлено право выполнения работ

-

Генеральный директор

Волков А.А.



Срок действия настоящей выписки из реестра членов саморегулируемой организации составляет один месяц с даты ее выдачи (ч.4 ст.55.17 Градостроительного Кодекса Российской Федерации).

**РОССТАНДАРТ**

Пятигорский филиал федерального бюджетного учреждения  
"Государственный региональный центр стандартизации, метрологии  
и испытаний в Ставропольском крае"

**(Пятигорский филиал ФБУ "Ставропольский ЦСМ")**

357500, Ставропольский край, город Пятигорск, улица Производственная, д. 17  
Регистрационный номер в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312207

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

## О СОСТОЯНИИ ИЗМЕРЕНИЙ В ЛАБОРАТОРИИ

№ 100-85

Выдано « 03 » ноября 2020 г.

Действительно до « 03 » ноября 2023 г.

Настоящее заключение удостоверяет, что  
**испытательная лаборатория**

наименование лаборатории

**Чеченская Республика, г. Грозный, ул. Мирзоева, 18**

место нахождения лаборатории

**ГУП «Проектный институт «Миндорстройпроект»**

наименование юридического лица

**Чеченская Республика, г. Грозный, ул. Мирзоева, 18**

юридический адрес юридического лица

*имеет необходимые условия для выполнения измерений  
в области деятельности согласно Приложению.*

*Заключение оформлено по результатам проведенной  
метрологической экспертизы.*

Приложение: Перечень объектов и контролируемых  
в них показателей на 1 листе.

Директор Пятигорского филиала  
ФБУ "Ставропольский ЦСМ"



А.П.Савенков

«УТВЕРЖДАЮ»

СОГЛАСОВАНО»

Генеральный директор  
ООО «Гранит-2»

А.А. Полищук

« » 2021 г.

« » 2021 г.

**ЗАДАНИЕ**

на выполнение инженерно-геологических изысканий

| № п/п | Наименование разделов  | Содержание разделов   |
|-------|--|---|
| 1.    | Наименование и вид объекта   | «Строительство микрорайона в г. Грозный, ул. Мамсурова».  |
| 2.    | Идентификационные сведения об объекте (функциональное значение, уровень ответственности зданий и сооружений) | Уровень ответственности - нормальный (II).  |
| 3.    | Вид строительства  | Новое строительство.  |
| 4.    | Сведения об этапе работ, сроках проектирования, строительства и эксплуатации объекта                         | Проектная документация.   |
| 5.    | Предварительная характеристика ожидаемых воздействий объектов строительства на природную среду               | Трансформация почвенно-грунтовых условий, почвенно-растительного покрова. Изменение водного режима, характера почвенно-растительного покрова, изменение структуры и рисунка ландшафтов (селитебные комплексы, карьеры, промышленные объекты, пашни в случае изменения ландшафтов. |
| 6.    | Сведения и данные о проектируемых объектах, габариты зданий и сооружений                                     | Согласно приложению 1 (технической характеристики зданий и сооружений) к заданию на выполнение инженерно-геологических изысканий.   |
| 7.    | Данные о местоположении и границах площадки (площадок) и (или) трассы (трасс) строительства                  | РФ, Чеченская Республика, г. Грозный, ул. Мамсурова.  |

|     |  |  |
|-----|--|--|
| 8.  | Принятая для проектирования карта сейсмического районирования  | Исходная сейсмичность района работ составляет для зданий и сооружений нормального уровня ответственности – 8 баллов согласно СП 14.13330.2018 по карте ОСР-2015 «А» по населенному пункту г. Грозный.  |
| 9.  | Исходные данные  | Материалы, представляемые Заказчиком в качестве исходных данных для проектирования и строительства:<br>- Схема земельных участков.<br>В случае необходимости Подрядчик самостоятельно обеспечивает сбор и уточнение необходимых дополнительных исходных данных.<br>Затраты на сбор и уточнение исходных данных учтены в стоимости Договора, сроки входят в сроки выполнения работ.   |
| 10. | Необходимость выполнения отдельных видов инженерных изысканий  | Не требуются.  |
| 11. | Перечень нормативных документов, в соответствии с требованиями которых необходимо выполнить инженерные изыскания | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Постановление Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».</li> <li>- Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ.</li> <li>- Постановление Правительства РФ от 04.07.2020 № 985 «Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» и о признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации».</li> <li>- Постановление Правительства Российской Федерации № 145 от 05.03.2007 «О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий».</li> <li>- Приказ Министерства регионального развития Российской Федерации от 30.12.2009 № 624 «Об утверждении Перечня видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства».</li> <li>- ГОСТ 12071-2014 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.</li> <li>- ГОСТ 31861-2012 Вода. Общие требования к отбору проб.</li> <li>- ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация.</li> <li>- ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.</li> <li>- ГОСТ 12248-2020 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости.</li> <li>- ГОСТ 12536-2014 Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава.</li> </ul> |

|     |   |  |
|-----|---|--|
|     |   | <p>- СП 47.13330.2016 «СНиП 11-02-96 «Инженерные изыскания для строительства».</p> <p>- СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства, ч. I-III.</p> <p>- СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах.</p> <p>- СП 131.13330.2017 Строительная климатология.</p> <p>- СП 28.13330.2020 Защита строительных конструкций от коррозии.</p> <p>- ГОСТ Р 21.101-2020 СПДС «Основные требования к проектной и рабочей документации».</p> <p>Материалы стадии проектной документации оформить в соответствии с ГОСТ Р 21.101-2020 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации».</p>        |
| 12. | Требования к точности, надежности, достоверности и обеспеченности данных и характеристик, получаемых при инженерных изысканиях        | <p>Выполнить в соответствии с требованиями п. 1 и п. 4 ст. 47 Градостроительного кодекса РФ (от 29.12.2004 года № 190-ФЗ), Постановления Правительства РФ от 04.07.2020 № 985.</p> <p>Требования к точности, составу, сдаче отчетов о выполненных изыскательских работах принять на основе положений СП 47.13330.2016.</p> <p>Разработать программу на выполнение инженерно-геологических изысканий и согласовать с Заказчиком.</p> <p>Материалы и результаты инженерных изысканий оформить в виде отчетной документации.</p> <p>Технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям сдается Заказчику отдельной книгой или книгами (в зависимости от объема страниц).</p> |
| 13. | Дополнительные требования к производству отдельных видов инженерных изысканий, включая отраслевую специфику проектируемого сооружения | Не требуются.  |
| 14. | Требования оценки и прогноза возможных изменений природных и техногенных условий территории изысканий                                 | Не требуется.  |
| 15. | Цели и задачи выполняемых работ   | <p>Цель работ на выполнение инженерно-геологических изысканий - получение необходимых и достаточных данных об инженерно-геологических условиях участка проектирования для принятия основных проектных решений (согласно приложению 1 к заданию на выполнение инженерно-геологических изысканий).</p> <p>Задача выполняемых работ обеспечить получение материалов об инженерно-геологических условиях, необходимых для обоснования компоновки сооружений для принятия конструктивных и объемно-планировочных решений, оценки опасных инженерно-геологических и</p>  |

|     |   |   |
|-----|---|---|
|     |   | техногенных процессов и явлений, проекта организации строительства.   |
| 16. | Наличие предполагаемых опасных природных процессов и явлений  | Повышенная сейсмичность, уточняется по результатам инженерно-геологических изысканий.   |
| 17. | Наличие предполагаемых специфических грунтов на территории расположения объекта   | К специфическим грунтам, которые могут быть вскрыты на участке изысканий, относятся: техногенные грунты, уточняется по результатам инженерно-геологических изысканий.<br>Данные грунты могут характеризоваться значительной изменчивостью свойств, как в плане, так и по глубине, что связано с неоднородностью их состава.   |
| 18. | Требования, предъявляемые к выполняемым работам   | Общие требования:<br>- Получить допуски (при необходимости) на производство работ в установленном порядке.<br>- Осуществить сбор и анализ материалов инженерно-геологических изысканий прошлых лет (при их наличии).<br>- Выполнить полевые, лабораторные и камеральные работы в соответствии с требованиями норм к инженерно-геологическим изысканиям.<br>- Подготовить технические отчеты по результатам инженерно-геологических изысканий и передать их Заказчику.<br>- Осуществить защиту отчетной документации по результатам инженерно-геологических изысканий в органах экспертизы, в том числе:<br>✓ участвовать в рассмотрении документации.<br>✓ представлять пояснения, документы и обоснования по требованию экспертизы.<br>Вносить в документацию изменения и дополнения, не противоречащие данному заданию, по результатам рассмотрения материалов. |
| 19. | Особые требования   | Отсутствуют.  |
| 20. | Требования к материалам и результатам инженерных изысканий  | Технические отчеты об инженерно-геологических изысканиях передать Заказчику после окончания изыскательских работ в срок, предусмотренный Договором подряда в переплетённом виде (4 экз.) и на электронном носителе (1 экз.) в формате использованных компьютерных программ.<br>Состав и содержание электронной версии должны соответствовать комплекту документации, переплетенному в бумажном виде.  |
| 21. | Наименование и местонахождение застройщика и/или технического заказчика, фамилия, инициалы ответственного представителя |   |
| 22. | Идентификационные сведения о проектной и  | ООО «Гранит-2».<br>Юридический адрес: 295017, Республика Крым, г.   |

|     |   |  |
|-----|---|--|
|     | изыскательской организации (исполнителе)            | Симферополь, ул. Воровского, дом 3А, этаж 1, офис 4.<br>Генеральный директор: Полищук Анатолий Александрович<br>Тел.: +7 (978) 041-23-88<br>e-mail: arhont_2000@mail.ru. |
| 24. | Срок представления проектной документации Заказчику | Срок сдачи проектной документации Заказчику – по условиям контракта и календарного графика.  |

Приложения:

Приложение 1. Техническая характеристика проектируемых зданий и сооружений.

Приложение 2. Генеральный план, М 1:500.

Главный инженер проекта \_\_\_\_\_



Приложение 1 к заданию  
на выполнение инженерно-геологических изысканий

Техническая характеристика проектируемых зданий и сооружений

|          |   |                         |                         |                 |  |                                     |             |  |         |  |        |           |   |   |   |                              |             |   |   |                 |   |
|----------|---|-------------------------|-------------------------|-----------------|--|-------------------------------------|-------------|--|---------|--|--------|-----------|---|---|---|------------------------------|-------------|---|---|-----------------|---|
| № по п/п | 1 | Многоэтажные жилые дома | Уровень ответственности | Нормальный (II) | Сооружения сложной прямоугольной формы | Габариты (длина, ширина, высота), м | 73,5 x 75,5 | Намечаемый тип фундамента (свайный, плита, ленточный), отметка ростверка свайного фундамента | Плитный | Предполагаемая глубина заложения фундамента (низ ростверка / нижний конец свай), м | До 4,0 | Этажность | - | Нагние подвалов, прямков, их глубина и назначение | - | Нагние динамических нагрузок | Отсутствуют | Предполагаемые нагрузки на грунты, кг/см <sup>2</sup> | - | Прочие сведения | - |
|----------|---|-------------------------|-------------------------|-----------------|--|-------------------------------------|-------------|--|---------|--|--------|-----------|---|---|---|------------------------------|-------------|---|---|-----------------|---|

Главный инженер проекта \_\_\_\_\_



**«УТВЕРЖДАЮ»**

Генеральный директор

ООО «Гранит-2»



А.А. Полищук

« » 2021 г.

**«СОГЛАСОВАНО»**

« » 2021 г.

## **ПРОГРАММА**

**производства инженерно-геологических изысканий**

**по объекту: «Строительство микрорайона в г. Грозный, ул. Мамсурова»**



## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

**1.1. Наименование объекта** – Строительство микрорайона в г. Грозный, ул. Мамсурова.

**1.2. Местоположение объекта** – РФ, Чеченская Республика, г. Грозный, ул. Мамсурова.

**1.3. Заказчик** –.

**1.4. Генеральная проектная организация** –

**1.5. Изыскательская организация** – ООО «Гранит-2».

**1.6. Стадия проектирования** – проектная документация.

**1.7. Вид строительства** – новое строительство.

**1.8. Уровень ответственности сооружений** – нормальный (II).

**1.9. Характеристика проектируемых сооружений:** техническая характеристика и особенности сооружения приведены в задании на производство инженерно-геологических изысканий, в приложении 1 – технические характеристики проектируемых сооружений.

**1.10. Целью работ**, предусмотренных программой на выполнение инженерно-геологических изысканий, является получение необходимых и достаточных данных (материалов) об инженерно-геологических условиях участка работ для принятия основных проектных решений (согласно приложению 1 к заданию на производство инженерно-геологических изысканий).

**1.11. Задачей** инженерно-геологических изысканий является уточнение и получение материалов инженерно-геологических условий и геолого-литологического строения участка, на котором расположен объект проектирования, определение нормативных и расчетных показателей физико-механических свойств слагающих его грунтов для принятия конструктивных и объемно-планировочных решений, оценки опасных инженерно-геологических и техногенных процессов и явлений, проекта организации строительства.

**1.12. Инженерно-геологические изыскания включают в себя** – обработку материалов инженерных изысканий прошлых лет, проведение изысканий, выпуск технического отчета об инженерно-геологических изысканиях:

1. Подготовка программы работ инженерно-геологических изысканий.
2. Сбор исходных данных, в том числе материалов ранее выполненных изысканий.
3. Рекогносцировочное маршрутное обследование.
4. Бурение скважин.
5. Отбор монолитов и проб грунта из горных выработок.
6. Лабораторные исследования.
7. Камеральные работы.
8. Составление и выпуск технического отчета по инженерно-геологическим изысканиям.

**1.13. Системы координат:** местная, **система высот:** Балтийская, 1977 г., **сечение горизонталей:** через 0,5 м.

**1.14. Сведения о землепользовании и землевладельцах:** Земельные участки, на которых будут производиться инженерно-геологические изыскания находятся в собственности Заказчика.

**1.15. Особые требования:** Инженерные изыскания должны быть выполнены в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016, СП 14.13330.2018 в объемах, согласованных Заказчиком в данной программе работ.

В ходе изысканий исполнителем в программу работ могут быть внесены изменения и дополнения в соответствии с требованиями п. 4.17 СП 47.13330.2016. Изменения, внесенные Заказчиком в процессе изысканий, реализуются после их детального рассмотрения и принятия по ним решения руководителем работ с соответствующим изменением в договоре.

|              |      |         |      |        |       |      |      |
|--------------|------|---------|------|--------|-------|------|------|
| Взам. инв. № |      |         |      |        |       | ИГИ  | Лист |
|              |      |         |      |        |       |      |      |
| Подп. и дата |      |         |      |        |       | ИГИ  | Лист |
|              |      |         |      |        |       |      |      |
| Инв. № подл. | Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |      |
|              |      |         |      |        |       |      |      |

## 2. КРАТКАЯ ФИЗИКО – ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАБОТ

В административно отношении район инженерных изысканий расположен в Чеченской Республике, в г. Грозный, ул. Мамсурова.

Обзорная схема участка проведения инженерных изысканий представлена на Рис. 2.1.



Рисунок 2.1 – Ситуационная схема участка работ

Климатические параметры района работ приведены по СП 131.13330.2020 для г. Грозный. (Табл. 2.1, 2.2.).

Таблица 2.1

| Климатические параметры холодного периода года  |         |                     |      |
|---|---------|---------------------|------|
| Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью  | 0,98    |                     | -23  |
|   | 0,92    |                     | -22  |
| Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью                                       | 0,98    |                     | -20  |
|   | 0,92    |                     | -17  |
| Температура воздуха, °С, обеспеченностью  | 0,94    |                     | -7   |
| Абсолютная минимальная температура воздуха, °С  |         |                     | -32  |
| Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С                                |         |                     | 7    |
| Продолжительность, сут. И средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха | ≤ 0 °С  | продолжительность   | 83   |
|   |         | средняя температура | -1,8 |
|   | ≤ 8 °С  | продолжительность   | 159  |
|   |         | средняя температура | 0,9  |
|   | ≤ 10 °С | продолжительность   | 176  |
|   |         | средняя температура | 1,7  |

|              |  |
|--------------|--|
| Взам. инв. № |  |
| Подп. и дата |  |
| Инв. № подл. |  |

|      |        |      |        |       |      |
|------|--------|------|--------|-------|------|
| Изм. | Колуч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|      |        |      |        |       |      |

ИГИ

Лист

4

|   |     |
|---|-----|
| Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %               | 87  |
| Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца, %        | 80  |
| Количество осадков за ноябрь – март, мм   | 127 |
| Преобладающее направление ветра за декабрь – февраль  | 3   |
| Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, мм                             | 3,8 |
| Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха $\leq 8$ °С | 2,5 |

Таблица 2.2

| Климатические параметры теплого периода года                                      |      |
|---|------|
| Барометрическое давление, гПа   | 999  |
| Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,95                                     | 30   |
| Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,98                                     | 32   |
| Среднесуточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С          | 30,6 |
| Абсолютная максимальная температура воздуха, °С                                   | 41   |
| Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С        | 12,6 |
| Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %       | 65   |
| Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15ч наиболее теплого месяца, % | 47   |
| Количество осадков за апрель – октябрь, мм  | 323  |
| Суточный максимум осадков, мм   | 90   |
| Преобладающее направление ветра за июнь – август                                  | В    |
| Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, мм                      | 0    |

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов (dfn) согласно п 5.5.3 СП 22.13330.2016 и СП 131.1330.2020 для г. Грозный составляет 0,48м для суглинков и глин.

#### *Геоморфологическое положение и рельеф*

В геоморфологическом отношении район работ расположен в широкой долине р. Сунжи.

Абсолютные отметки площадки строительства изменяются в пределах абсолютных отметок от 175 до 178м.

Территория изыскание расположена в городской черте, застроена, имеются подземные и надземные коммуникации.

*Гидрографическая сеть.* Основными водными артериями района работ являются р. Сунжа, пересекающая с юго-запада на северо-восток центральную часть г. Грозного, а также ее притоки – реки Гойта и Нефтянка. Одна из крупнейших рек Чеченской республики – река Сунжа, имеет ледниковое питание и характеризуется летним паводком, в период интенсивного таяния ледников. В районе г. Грозного р. Сунжа не замерзает, так как на ее ледовый режим оказывает влияние сброс теплых вод, использованных промышленными предприятиями города. Для р. Сунжи характерна значительная мутность воды, содержащей большое количество взвешенных глинистых частиц. Река имеет небольшую глубину – преимущественно до 1,5 м, редко до 3,0 м, скорость течения в среднем составляет 0,8 м/с. Река протекает в 500м от участка работ.

|              |      |         |      |        |       |      |      |
|--------------|------|---------|------|--------|-------|------|------|
| Взам. инв. № |      |         |      |        |       | ИГИ  | Лист |
|              |      |         |      |        |       |      |      |
| Подп. и дата |      |         |      |        |       |      |      |
|              |      |         |      |        |       |      |      |
| Инв. № подл. | Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |      |
|              |      |         |      |        |       |      |      |

### 3. ОЦЕНКА ИЗУЧЕННОСТИ ТЕРРИТОРИИ

Заказчиком материалы изученности не предоставлялись.

В ходе сбора материалов геологической изученности территории были проанализированы опубликованные данные, такие как: Геология СССР том 9, Государственная Геологическая Карта Российской Федерации Лист К 37-39 и объяснительная записка к ней.

В тектоническом плане район изысканий находится в пределах области Терско-Каспийского передового прогиба субширотного направления, в его восточной периферии. В пределах области выделяется такой крупный тектонический элемент третичной складчатости как Чеченская наклонная равнина, которая в тектоническом отношении представляет широкую синклинали, заполненную мощными аллювиальными наносами рек Сунжи, Ассы, Аргун и их притоков. Район изысканий расположен в юго-восточной периферийной зоне Чеченской наклонной равнины. Аргунский региональный глубинный разлом по фундаменту, пересекающий Черногорскую моноклинали и предгорную долину с юга на север проходит за пределами района изысканий, западнее г. Аргун.

Чеченская наклонная равнина в свою очередь расположена между Черногорским хребтом на юге и системой Сунженского хребта, Новогрозненским хребтом на севере.

В пределах участка изысканий на предполагаемую глубину изучения геологический разрез представлен породами четвертичной и неогеновой систем.

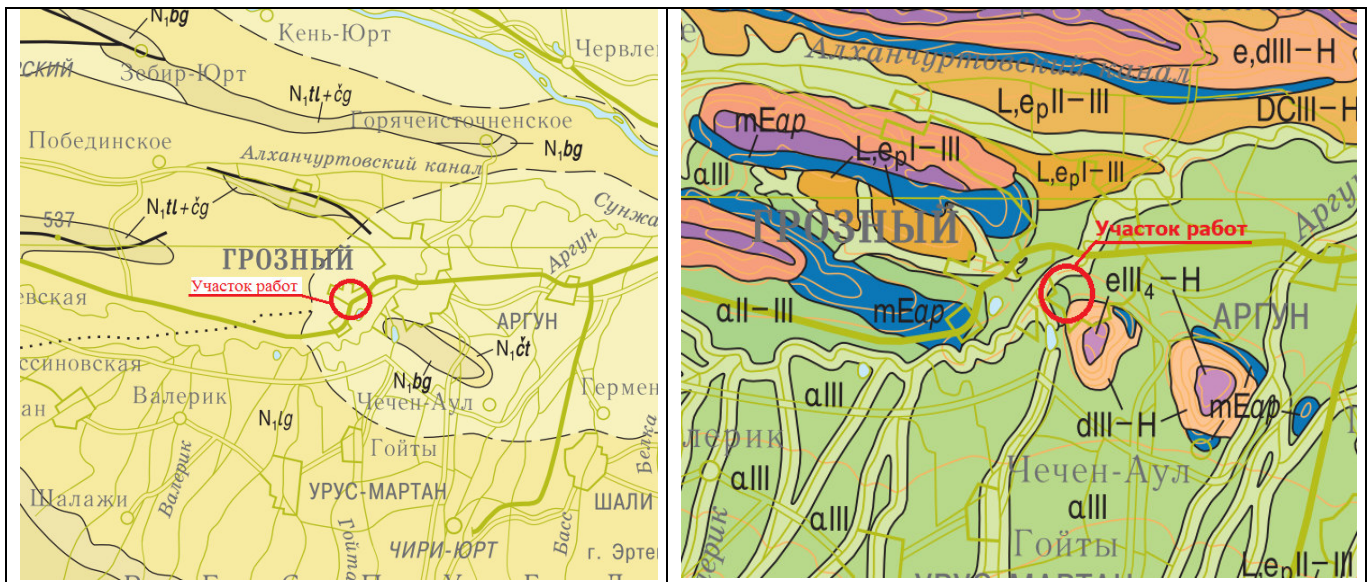


Рисунок 3.1 – Геологическая карта дочетвертичных и четвертичных отложений района работ.

*Неогеновая система*

*Плиоцен*

Алдыкская толща (N<sub>2ad</sub>) Отложения представлены песками, песчаниками, глинами, гинзами галечников, прослоями известняков. Общая мощность отложений до 350м.

*Четвертичная система*

*Плейстоцен*

Аллювиальные отложения представлены валунно-галечниковыми грунтами, глинами, илами и алевролитами мощностью до 400м.

Делювиальные и элювиальные суглинки и глины с включениями щебня и дресвы, общей мощностью до 10м.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

|      |         |      |        |       |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|      |         |      |        |       |      |

ИГИ

Лист

6



## 1. СОСТАВ И ВИДЫ РАБОТ, ОРГАНИЗАЦИЯ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ

### 4.1. ОБОСНОВАНИЕ СОСТАВА И ОБЪЕМОВ РАБОТ

Виды инженерно-геологических работ назначаются и выполняются в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016, с учетом сложности инженерно-геологических условий.

На исследуемой территории широко распространены просадочные грунты, оказывающие решающее влияние на выбор строительных конструкций. По совокупности факторов инженерно-геологических условий участок изысканий относится к III категории сложности согласно СП 47.13330.2016 и СП 11-105-97.

Для получения инженерно-геологических материалов выполняются следующие виды работ: сбор и анализ материалов изысканий прошлых лет, рекогносцировочное обследование, буровые работы, полевые испытания грунтов (статическое зондирование и штамповые испытания), лабораторные исследования грунтов, камеральная обработка полевых и лабораторных работ.

В случае выявления в процессе инженерных изысканий непредвиденных сложных или опасных природных и техногенных условий, которые могут оказать неблагоприятное влияние на строительство и эксплуатацию сооружений и среду обитания, исполнитель инженерных изысканий должен поставить Заказчика в известность о необходимости дополнительного изучения и внесения изменений и дополнений в программу инженерных изысканий и в договор в части изменения объемов, видов и методов работ, увеличения продолжительности и (или) стоимости инженерных изысканий.

Расположение горных выработок приведено в Приложении 1 к программе производства инженерно-геологических изысканий.

### 4.2. ПОЛЕВЫЕ РАБОТЫ

Перед проведением буровых работ будет производиться рекогносцировочное обследование территории для оценки местности, описании геоморфологических форм рельефа, опасных геологических процессов, техногенных особенностей, в процессе которого будет выполнено перенесение в натуру инженерно-геологических выработок, установление возможности подъезда к ним буровой машины. Объем рекогносцировочных маршрутов составит 0,5 км вдоль проектируемых объектов.

Планово-высотная разбивка и привязка точек будет выполнена в соответствии с РСН 74-88.

Буровые работы будут осуществляться с помощью буровой установки УРБ-2А-2 на базе грузового автомобиля КАМАЗ диаметром бурения – 127-160 мм, колонковым способом.

Все виды полевых работ будут сопровождаться составлением, ведением и заполнением полевой документации.

#### *Буровые работы*

Бурение скважин будет осуществляться в соответствии с РСН 74-88 бригадой бурового мастера Мудаева М.В., под руководством полевого инженер-геолога Шаипова З.Р. После окончания буровых работ, отбора проб грунта – горные выработки будут ликвидированы путем обратной засыпки отработанной породой с последующим трамбованием. С учетом материалов изученности бурение будет производиться по горным породам IV категории по буримости. Вид бурения и горнопроходческих работ, расстояние между горными выработками и их глубина

|              |      |              |              |        |       |      |  |  |  |     |      |
|--------------|------|--------------|--------------|--------|-------|------|--|--|--|-----|------|
| Взам. инв. № |      | Подп. и дата | Инв. № подл. |        |       |      |  |  |  | ИГИ | Лист |
|              |      |              |              |        |       |      |  |  |  |     |      |
|              | Изм. | Кол.уч.      | Лист         | № док. | Подп. | Дата |  |  |  |     |      |

приняты в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016, СП 11-105-97 с учетом уровня ответственности сооружения, сложности инженерно-геологических условий.

Бурение будет производиться диаметрами от 168 до 127 мм, с применением бурового инструмента для проходки, отбора проб и монолитов: твердосплавных коронок, снаряда колонкового бурения, грунтоноса вращательного типа с неподвижной керноприемной гильзы и с подвижной керноприемной гильзой.

Проведение буровых работ намечается для установления литологического состава грунтов, условий их залегания, глубины залегания грунтовых вод, отбора проб грунта и воды для лабораторных исследований, а также выявления возможных изменений инженерно-геологической среды. Полевые работы будут выполнены согласно действующей нормативно-технической документации, включая, СП 47.13330.2016, СП 11-105-97, РСН-74-88.

#### *Расположение скважин*

Скважины располагаются по контурам проектируемого дома на расстоянии не далее 25м друг от друга, согласно СП 11-105-97. Всего на объекте планируется пробурить 20 инженерно-геологических скважин.

#### *Глубина скважин*

Глубина скважин принимается согласно требованиям СП 11-105-97, исходя из типов фундаментов, глубины их заложения и наличия специфических грунтов. По итогу оценки имеющейся изученности глубины скважин составляют 24м.

#### *Опробование*

В процессе бурения производить отбор образцов грунта (ненарушенной и нарушенной структуры) в соответствии с ГОСТ 12071-2014. Образцы следует отбирать из каждого литологического слоя.

Из инженерно-геологических скважин, где будут вскрыты подземные воды, отобрать пробы воды из каждого водоносного горизонта на агрессивность к бетону и металлическим конструкциям, не менее 3 проб, 3 литров.

#### *Транспортировка проб*

В процессе и после выполнения полевых работ отобранные пробы грунтов и подземных вод доставляются в грунтоведческую лабораторию для проведения необходимых испытаний и исследований. Транспортировка проб производится согласно ГОСТ 12071-2014.

#### *Статическое зондирование*

Статическое зондирование выполняется для подтверждения инженерно-геологического разреза, выявления линз и прослоев грунтов различного вида, оценки пространственной изменчивости состава и свойств грунтов, количественной оценки физико-механических свойств.

Статическое зондирование выполняется на глубину пробуренной рядом скважины или до отказных значений оборудования. Всего к производству намечается 6 точек зондирования. Точки располагаются на расстоянии не далее, чем 0,5-1,0 м от пробуренной скважины. В процессе работ будет использоваться комплект оборудования ПИКА-17 в соответствии с ГОСТ 19912-2012 и РСН-33-70.

#### *Штамповые испытания грунтов*

Для определения модуля деформации просадочных грунтов в естественном залегании планируется проведение двух штамповых испытаний при естественной влажности и при водонасыщении (при расхождении результатов более чем на 25% будет проведено третье

|              |              |              |      |         |      |        |     |       |
|--------------|--------------|--------------|------|---------|------|--------|-----|-------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |      |         |      |        | ИГИ | Лист  |
|              |              |              | Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. |     | Подп. |

испытание). Испытания будут проводиться в шурфе штампом с плоской подошвой площадью 5000см<sup>2</sup>, в соответствии с ГОСТ 20276-2012.

Объемы полевых работ приведены в таблице 4.2.1.

Таблица 4.2.1

| № п/п          | Виды работ   | Методика выполнения                            | Ед. изм.           | Кол-во         |
|----------------|--|--|--------------------|----------------|
| Полевые работы |  |  |                    |                |
| 1              | Планово-высотная разбивка и привязка горных выработок  | РСН 74-88<br>СП 11-105-97<br>СП 47.13330. 2016 | 1<br>выработк<br>а | 20             |
| 2              | Инженерно-геологическая рекогносцировка при хорошей проходимости   | СП 11-105-97<br>СП 47.13330. 2016              | км                 | 0,5            |
| 3              | Механическое бурение скважин колонковым способом диаметром от 127 – 160 мм, глубиной, м:<br>до 30 м горных пород IV категории по буримости             | РСН 74-88<br>СП 11-105-97<br>СП 47.13330. 2016 | 1 п.м.             | 480            |
| 4              | Гидрогеологические наблюдения при бурении скважины диаметром, мм: до 160   | РСН 74-88<br>СП 11-105-97<br>СП 47.13330. 2016 | 1 п.м.             | 480            |
| 5              | Крепление скважины при бурении диаметром, мм: до 160   | РСН 74-88<br>СП 47.13330. 2016                 | 1 п.м.             | 480            |
| 6              | Отбор проб грунтов ненарушенного сложения (монолитов) из связных грунтов из буровых скважин, глубиной, м:<br>до 10 м<br>от 10 до 20 м<br>от 20 до 30 м | ГОСТ 12071-2014                                | монолит            | 32<br>26<br>15 |
| 7              | Отбор проб воды  | ГОСТ 12071-2014                                | проба              | 3              |
| 8              | Статическое зондирование   | ГОСТ 19912-2012                                | точка              | 6              |
| 9              | Штампы   | ГОСТ 20276-2012                                | точка              | 4              |

**Примечание:** допускается изменение видов и объемов работ в зависимости от итоговых проектных решений и от конкретного геологического разреза.

#### 4.3. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Лабораторные исследования грунтов и подземных (грунтовых) вод будут выполнены в лаборатории ГУП «Проектный институт «Миндорстройпроект». Испытания проводятся с соблюдением требований действующих нормативных документов под руководством заведующего лаборатории Фувакин А.В.

Для определения физико-механических свойств грунтов проводятся лабораторные исследования и расчеты по существующим действующим методикам. Все определения показателей свойств грунтов проводятся согласно существующим нормативным документам:

- комплекс лабораторных исследований грунтов, подземных и поверхностных вод определяется в соответствии с требованиями СП 11-105-97 (часть I, приложения М, Н).

|              |              |              |      |         |      |        |       |      |     |      |
|--------------|--------------|--------------|------|---------|------|--------|-------|------|-----|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |      |         |      |        |       |      | ИГИ | Лист |
|              |              |              |      |         |      |        |       |      |     | 9    |
|              |              |              | Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |     |      |

- лабораторные методы определения показателей свойств грунтов используются для классификации грунтов в соответствии с ГОСТ 25100-2020, оценки их состава, физико-механических и химических свойств.

- определение физических характеристик грунтов в соответствии с ГОСТ 5180-2015 не менее 10 определений на один ИГЭ;

- определение прочности и деформируемости пород определяется по ГОСТ 12248-2020 не менее 6 испытаний на один ИГЭ;

- прочностные характеристики скальных грунтов определяются методом одноосного сжатия согласно ГОСТ 12248-2020 не менее 6 испытаний на один ИГЭ;

- гранулометрический анализ глинистых в соответствии в ГОСТ 12536-2014 – не менее 6 определений на один ИГЭ;

- сокращенный химический анализ водной вытяжки из грунта (степень засоленности) и грунтовых вод в соответствии с ГОСТ 26424-85, ГОСТ 26425-85, ГОСТ 26428-85, ГОСТ 18164-72, ГОСТ 4245-72, ГОСТ 4389-72, 31954-2012 не менее 6 определений грунтов зоны аэрации;

- статистическая обработка результатов определения физико-механических значений характеристик пород производится в соответствии с ГОСТ 20522-2012.

Объемы лабораторных работ приведены в таблице 4.3.1.

Таблица 4.3.1

| Виды работ  | Методика выполнения   | Ед. изм.    | Количество |
|---|---|-------------|------------|
| Определение физических свойств грунтов  | ГОСТ 5180-2015  | определение | 73         |
| Определение коэффициента истирания  | ГОСТ 8269.0-97  | испытание   | 21         |
| Гранулометрический анализ грунтов   | ГОСТ 23740-2016   | определение | 51         |
| Компрессионные испытания:<br>по двум ветвям («метод двух кривых»)<br>одной кривой | ГОСТ 12248-2020   | испытание   | 13         |
|   | ГОСТ 23161-2012   |             | 12         |
| Испытания методом неконсолидированного среза                                      | ГОСТ 12248-2020   | испытание   | 6          |
| Испытания методом консолидированного среза  | ГОСТ 12248-2020   | испытание   | 12         |
| Предварительное уплотнение грунтов перед срезом                                   | ГОСТ 12248-2020   | испытание   | 12         |
| Сокращенный анализ водной вытяжки грунтов   | ГОСТ 18164-72,<br>ГОСТ 4245-72,<br>ГОСТ 4389-72,<br>ГОСТ 31954-2012 | определение | 6          |
| Стандартный анализ воды   | ГОСТ 18164-72,<br>ГОСТ 4245-72,<br>ГОСТ 4389-72,<br>ГОСТ 31954-2012 | определение | 3          |

**Примечание:** допускается изменение видов и объемов работ в зависимости от итоговых проектных решений и от конкретного геологического разреза.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

|      |         |      |        |       |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |

ИГИ

Лист

10

#### 4.4. КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ

В рамках камеральных работ планируется:

- по результатам лабораторных исследований составить таблицы агрессивного воздействия воды и грунтов, ведомости и таблицы физико-механических свойств грунтов;
- по результатам лабораторных исследований произвести статистическую обработку полученных данных, составить таблицы нормативных и расчетных значений характеристик грунтов по выделенным ИГЭ (ГОСТ 20522-2012);
- составить графические приложения: ситуационный план-схему, карту фактического материала, геолого-литологические колонки скважин, инженерно-геологические разрезы участка инженерных изысканий.

По результатам инженерно-геологических изысканий составляется технический отчет (в бумажном и электронном видах), содержащий пояснительную записку, текстовые и графические приложения, соответствующие требованиям СП 47.13330.2016.

#### 4.5. ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

По результатам инженерно-геологических изысканий составляется соответствующий раздел технического отчета (в бумажном и электронном видах), содержащий пояснительную записку, текстовые и графические приложения, соответствующие требованиям СП 11-105-97, СП 47.13330.2016:

- Пояснительная записка технического отчета должна содержать:
  - Введение;
  - Изученность инженерно-геологических условий;
  - Физико-географические и техногенные условия;
  - Методика и технология выполнения работ;
  - Геолого-геоморфологическое строение;
  - Гидрогеологические условия;
  - Свойства грунтов;
  - Специфические грунты;
  - Геологические и инженерно-геологические процессы;
  - Сведения о контроле качества и приемке работ;
  - Заключение;
  - Используемые документы и материалы.
    - Текстовые приложения:
      - Задание на производство инженерно-геологических изысканий;
      - Программа на выполнение инженерно-геологических изысканий;
      - Выписка из реестра саморегулируемой организации;
      - Аттестат аккредитации грунтоведческой лаборатории и его приложения (область применения);
      - Сводные таблицы лабораторных определений показателей свойств грунтов, в том числе материалов изысканий прошлых лет;
      - Таблицы химического состава подземных вод и грунтов;
      - Паспорта (протоколы) лабораторного определения механических свойств грунтов, с графиками зависимостей измеряемых величин;
      - Паспорта (протоколы) лабораторных определений анализа водных вытяжек из грунтов и химического состава подземных вод (в случае их вскрытия);

|              |      |         |      |        |       |      |      |
|--------------|------|---------|------|--------|-------|------|------|
| Взам. инв. № |      |         |      |        |       | ИГИ  | Лист |
|              |      |         |      |        |       |      |      |
| Подп. и дата |      |         |      |        |       | ИГИ  | 11   |
|              |      |         |      |        |       |      |      |
| Инв. № подл. | Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |      |

- Каталоги координат и отметок выработок (с указанием их глубины);
- Таблицы нормативных и расчетных значений характеристик грунтов;
  - Графическая часть отчета:
    - ситуационный план-схема;
    - карта фактического материала;
    - геолого-литологические колонки;
    - инженерно-геологические разрезы;

Документ сдается заказчику в виде отчетов по инженерно-геологическим изысканиям на бумажном носителе и в электронном виде в форматах используемых компьютерных программ и формате pdf.

## 5. МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Все измерительные средства должны быть своевременно проверены, иметь поверочные свидетельства. Не допускается производство измерений неисправными приборами и измерительными средствами с просроченной датой поверки. Метрологическая поверка, калибровка и аттестация подтверждается аттестатом аккредитации лаборатории.

## 6. ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

До начала инженерных изысканий на объекте необходимо разработать в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002 и другими действующими нормативными документами по охране труда и технике безопасности план мероприятий по обеспечению безопасных условий труда, охраны здоровья работающих, санитарно-гигиеническому обеспечению и противопожарной безопасности. Обеспечивать своевременное проведение инструктажей работников и их обучение.

По прибытии на объект руководитель работ (начальник партии, бригадир) обязан выявить опасные участки и провести по объектный инструктаж со всеми работниками бригады.

## 7. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

При проведении полевых изыскательских работ предусматривается комплекс работ по защите и охране окружающей среды в соответствии с требованиями СП 11-102-97 и СП 116.13330.2012.

Бурение скважин проводится без промывки буровым раствором, поэтому загрязнения почвы и водоносных горизонтов не происходит.

После завершения буровых работ все скважины ликвидируются путем засыпки выбуренной породой с трамбовкой.

Участки земли, использованные под буровые площадки, подлежат горнотехнической рекультивации. Грунт от разработки скважин и ликвидации временных площадок вывозится с территории производства работ и отправляется на территорию, согласованную с местными административными органами. Работы выполняются членами буровой бригады.

|              |      |         |      |        |       |      |            |
|--------------|------|---------|------|--------|-------|------|------------|
| Взам. инв. № |      |         |      |        |       | ИГИ  | Лист<br>12 |
|              |      |         |      |        |       |      |            |
| Подп. и дата |      |         |      |        |       | ИГИ  | Лист<br>12 |
|              |      |         |      |        |       |      |            |
| Инв. № подл. | Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |            |
|              |      |         |      |        |       |      |            |

## 8. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И ПРИЕМКА РАБОТ

### *Контроль полевых работ*

#### *Методы и формы контроля полевых работ*

Учитывая определенные условия полевых работ, настоящей программой предусматриваются две основные формы контроля: полевое обследование и просмотр (проверка) материалов полевых работ.

Основным методом технического контроля выполненных работ является полевой контроль, как наиболее объективный и действенный вид контроля, позволяющий оценить качество выполненных работ.

Полевое обследование будет осуществляться с целью проверки полноты и правильности выполнения технических приемов работ путем присутствия начальника полевой партии на месте производства работ и визуальной проверкой результатов работ на объекте: правильность заполнения полевой документации и соблюдение правил отбора и упаковки монолитов) в присутствии ответственного исполнителя.

#### *Оформление результатов контроля полевых работ*

По результатам контроля полевых работ составляет внутренний акт, в котором отмечают итоги контроля с указанием объемов проверок по каждому виду работ, и других данных, свидетельствующих о качестве выполненных работ, замечаний и предложений по дальнейшему ведению работ; в акте делают общее заключение о качестве работы ответственных специалистов.

Акт внутреннего контроля полевых работ составляют в трех экземплярах, один из которых при необходимости или запросе Заказчика, вместе с материалами выполненных работ представляют к приемке, второй направляется в предприятие и после ознакомления с его содержанием должностных лиц передают на хранение в архив, третий включается в состав технического отчета как текстовое приложение согласно СП 47.13330.2016 п. 6.2.2.3.

#### *Приемка полевых работ*

##### *Организация приемки полевых работ*

Приемка работ от исполнителя будет производиться начальником отдела или техническим руководителем до выезда исполнителя из района работ.

Перечень материалов по исполненным работам, предъявляемых на приемку, должны соответствовать требованиям настоящей программы на выполнение инженерно-геологических работ.

Выполненные работы технический руководитель сдает руководству отдела в течение 2-х дней. Руководство отдела делает заключение к акту о соответствии работ требованиям нормативной документации. При приемке на данном этапе особое внимание должно быть обращено на полноту и содержание проведенных контролей. Работы, не обеспеченные внутренним полевым контролем, подвергают дополнительному контролю или возвращают на доработку и устранение выявленных недостатков.

Руководство отдела в течение 3-х дней после поступления материалов обязано принятые работы передать на окончательную приемку в Технический отдел предприятия.

Заключительный этап приемки работ проводит технический отдел с фиксированием заключения о приемке продукции в акте.

Принятые техническим отделом материалы работ направляют для дальнейшей обработки, использования в камеральное производство.

#### *Оформление результатов приемки полевых работ*

|              |              |              |        |       |      |     |      |
|--------------|--------------|--------------|--------|-------|------|-----|------|
| Изм.         | Кол.уч.      | Лист         | № док. | Подп. | Дата | ИГИ | Лист |
|              |              |              |        |       |      |     |      |
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |       |      |     |      |

Результаты приемки работ от специалиста-исполнителя оформляют актом с отражением в нем списка принятых работ.

Материалы завершенных инженерно-геологических работ вместе с актом (при необходимости-запросе от Заказчика), составляемым в трех экземплярах, передают Заказчику в установленные Договором сроки, направляются в архив организации исполнителя и включаются в состав технического отчет согласно СП 47.13330.2016 п. 6.2.2.3.

#### *Контроль камеральных работ*

#### *Методы контроля камеральных работ*

В процессе камеральных работ предусматриваются следующие методы контроля:

- входной контроль поступающих данных (производится с целью установления их качества и соответствия требованиям технической документации, действующим стандартам, а также оценки возможности их использования при выполнении инженерно-геологических работ);
- непосредственные наблюдения за ходом работ с целью контроля за соблюдением технологического процесса;
- регистрационный или визуальный контроль параметров;
- контроль выполненных работ (в случае необходимости - выборочный полевых работ).

#### *Оформление результатов контроля камеральных работ*

Результаты контроля камеральных работ фиксируют в материалах, оформленных и скомплектованных в соответствии с действующей документацией. В необходимых случаях составляют акт контроля, который передают руководителю подразделения для принятия мер по устранению выявленных недостатков или нарушений технологической дисциплины.

#### *Приемка камеральных работ*

Законченные работы исполнитель представляет для приемки руководителю отдела, предварительно проверив материалы и откорректировав выявленные недостатки.

Руководитель отдела в процессе приемки устанавливает соответствие предъявляемых материалов требованиям действующей нормативной документации.

При обнаружении на данном этапе приемки некачественной продукции составляют карточку по учету брака, материалы изымают, а работа подлежит переделке.

Принятые руководством подразделения материалы, которые представляют собой готовую продукцию, передают в Технический отдел для оформления приемки.

#### *Процедура сдачи-приемки выполненных работ*

В течение 3-х рабочих дней после завершения полевых работ производится процедура проверки выполненных инженерно-геологических работ, которая осуществляется ответственными представителями изыскательской организацией начальником отдела или техническим руководителем, в присутствии ответственных представителей от проектной организации. По окончании процедуры проверки (сдачи-приемки) составляется внутренний Акт контроля полевых работ в двух экземплярах и подписывается с двух сторон для, один экземпляр передается Заказчику (при необходимости или соответствующем запросе), второй экземпляр остается у исполнителя (для хранения в архиве организации).

|              |         |      |        |       |      |
|--------------|---------|------|--------|-------|------|
| Взам. инв. № |         |      |        |       |      |
|              |         |      |        |       |      |
| Подп. и дата |         |      |        |       |      |
|              |         |      |        |       |      |
| Инв. № подл. |         |      |        |       |      |
|              |         |      |        |       |      |
| Изм.         | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|              |         |      |        |       |      |
| ИГИ          |         |      |        |       | Лист |
|              |         |      |        |       | 14   |



## 9. ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫЕ ОТЧЕТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СРОКИ ИХ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ

По результатам инженерно-геологических работ составляется технический отчет в 4 экз. на бумажном носителе (2 экз. – подлинник, 2 экз. – заверенные копии) и 1 экз. на электронном носителе. Электронная версия комплекта графической документации выполняется в программе AutoCAD в формате DWG и Adobe Acrobat в формате PDF, текстовой документации выполняется в формате Word и Adobe Acrobat в формате PDF и комплектно передается на DVD-R диске (дисках), изготовленных разработчиком документации (оригинал-диск). Маркировка дисков выполняется печатным способом с указанием:

- наименование объекта;
- Заказчика;
- Подрядчика;
- Субподрядчика;
- даты изготовления электронной версии;
- порядкового номера диска (диск должен быть упакован в пластиковый бокс, на лицевой поверхности которого также делается соответствующая маркировка).

В корневом каталоге диска должен находиться текстовый файл содержания.

Требования к форматам отчетных материалов и к картографическим данным:

- форматы векторных данных: AutoCAD (.dwg) (использование других векторных форматов подлежит дополнительному согласованию с Заказчиком);
- форматы растровых данных: (.tif, .jpg, .png), с файлами геопривязки;
- форматы основной и сопроводительной дополняющей документации: .doc, .xls, .pdf;

Каждый физический раздел комплекта (том, книга, альбом чертежей и т. п.) должен быть представлен в отдельном каталоге диска файлом (группой файлов) электронного документа.

Название каталога должно соответствовать названию раздела.

Состав и содержание диска должно соответствовать комплекту документации.

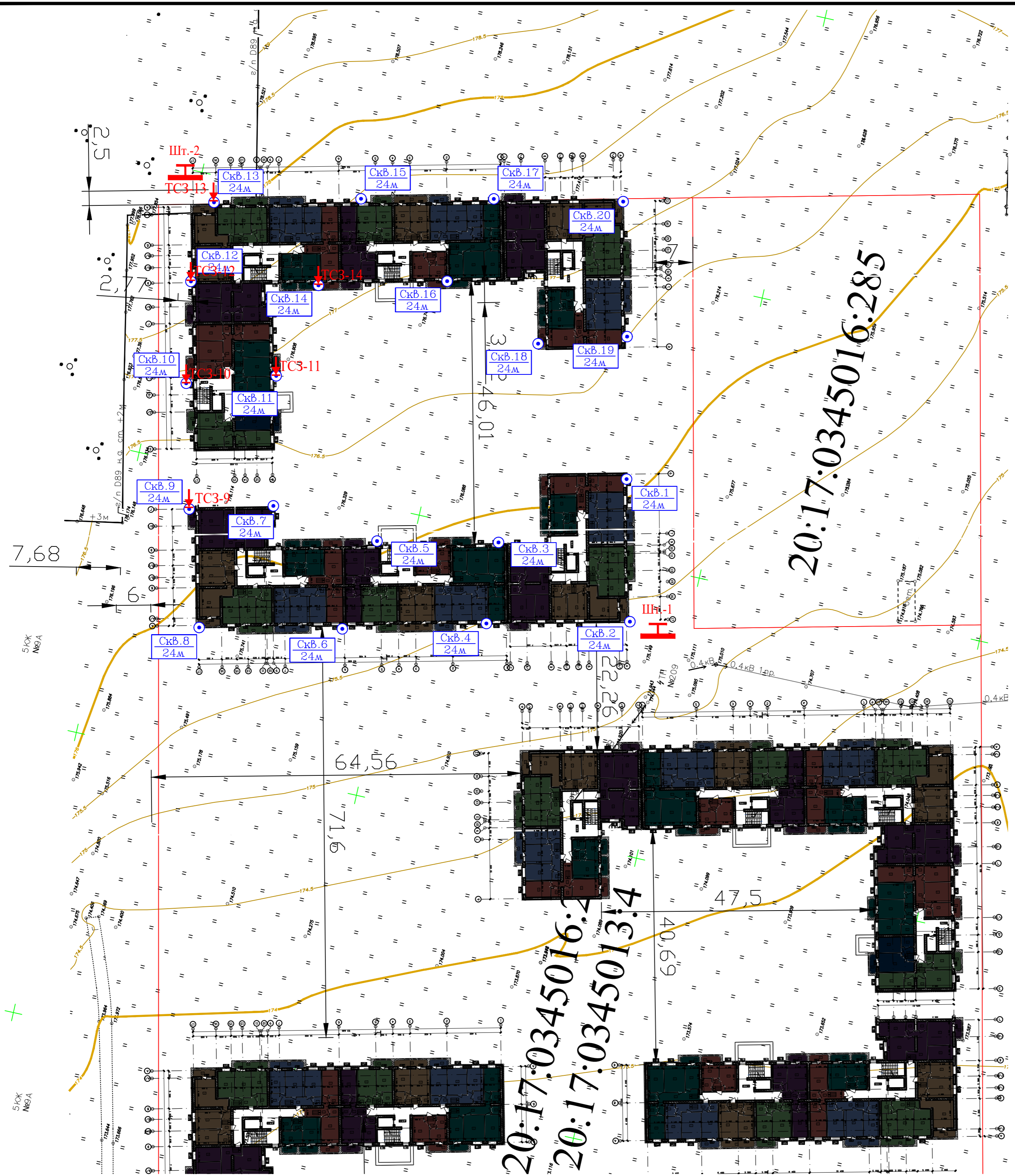
|              |  |      |         |      |        |       |     |      |
|--------------|--|------|---------|------|--------|-------|-----|------|
| Взам. инв. № |  |      |         |      |        |       | ИГИ | Лист |
| Подп. и дата |  |      |         |      |        |       |     | 15   |
| Инв. № подл. |  | Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. |     | Дата |

## 10. НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ И МАТЕРИАЛЫ ИЗУЧЕННОСТИ ПРОШЛЫХ ЛЕТ

### *Нормативно-технические документы*

1. СП 47.13330.2016. Инженерные изыскания для строительства.
2. СП 14.13330.2018. Строительство в сейсмических районах.
3. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1.
4. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2.
5. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I. Общие правила производства работ;
6. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть II. Правила производства работ в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов;
7. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть III. Правила производства работ в районах распространения специфических грунтов;
8. ГОСТ 20522-2012. Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний.
9. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация.
10. ГОСТ 5180-2015. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.
11. ГОСТ 12248-2020. Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости.
12. ГОСТ 12536-2014. Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава.
13. ГОСТ 12071-2014. Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.
14. ГОСТ 9.602-2016 Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии.
15. СП 28.13330.2017. Защита строительных конструкций от коррозии.
16. СП 131.13330.2020. Строительная климатология.
17. СП 2.1.5.1059-01. Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения.
18. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия.
19. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений.
20. СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты.
21. СП 34.13330.2021. Автомобильные дороги.
22. СП 116.13330.2012. Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 22-02-2003.
23. РСН 74-88 Инженерные изыскания для строительства. Технические требования к производству буровых и горнопроходческих работ.

|              |              |              |      |         |      |        |       |      |     |            |
|--------------|--------------|--------------|------|---------|------|--------|-------|------|-----|------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |      |         |      |        |       |      | ИГИ | Лист<br>16 |
|              |              |              | Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |     |            |



- Условные обозначения:
- Скв.1  
24м      Скважина инженерно-геологическая, номер в числителе и глубина в знаменателе
  - ⊙      Скважина инженерно-геологическая
  - ↓ ТС3-3      Точка статического зондирования и ее номер
  - H Шт.-1      Точка штампового испытания и ее номер

|   |          |      |        |                    |          |
|---|----------|------|--------|--------------------|----------|
| ИГИ   |          |      |        |                    |          |
| Строительство микрорайона в г. Грозный, ул. Мамсурова |          |      |        |                    |          |
| Изм.  | Кол.уч.  | Лист | № док. | Подпись            | Дата     |
| Разработал  | Какаев   |      |        | <i>[Signature]</i> | 05.09.21 |
| Проверил  | Дельтиев |      |        | <i>[Signature]</i> | 05.09.21 |
| Н.контр.  | Шантов   |      |        | <i>[Signature]</i> | 05.09.21 |
| Инженерно-геологические изыскания                     |          |      |        | Стадия             | Лист     |
| Схема расположения скважин<br>масштаб 1:500           |          |      |        | П                  | 17       |
| ООО "Гранит-2"  |          |      |        | Листов             | 17       |

|              |                |      |
|--------------|----------------|------|
| Согласовано  | Взам. ине. №   | Дата |
|              |                |      |
| Ине. № подл. | Подпись и дата |      |

### Каталог координат и высот горных выработок

Система координат: Местная  
Система высот: Балтийская

| №  | Название выработки | Координаты выработки |          | Абсолютная отметка, м |
|----|--------------------|----------------------|----------|-----------------------|
|    |                    | X                    | Y        |                       |
| 1  | Скв.1              | 312398,40            | 87937,94 | 176,05                |
| 2  | Скв.2              | 312398,99            | 87913,10 | 175,20                |
| 3  | Скв.3              | 312376,10            | 87926,91 | 175,60                |
| 4  | Скв.4              | 312374,00            | 87912,80 | 175,48                |
| 5  | Скв.5              | 312354,94            | 87927,15 | 176,03                |
| 6  | Скв.6              | 312348,89            | 87911,86 | 175,52                |
| 7  | Скв.7              | 312336,88            | 87933,27 | 176,11                |
| 8  | Скв.8              | 312323,96            | 87912,09 | 175,64                |
| 9  | Скв.9              | 312322,22            | 87932,73 | 176,14                |
| 10 | Скв.10             | 312321,71            | 87954,64 | 176,75                |
| 11 | Скв.11             | 312337,38            | 87955,93 | 176,71                |
| 12 | Скв.12             | 312322,52            | 87972,38 | 177,70                |
| 13 | Скв.13             | 312326,62            | 87986,70 | 178,17                |
| 14 | Скв.14             | 312344,74            | 87971,69 | 177,10                |
| 15 | Скв.15             | 312352,16            | 87986,78 | 177,20                |
| 16 | Скв.16             | 312367,16            | 87972,43 | 176,76                |
| 17 | Скв.17             | 312375,12            | 87988,66 | 177,38                |
| 18 | Скв.18             | 312383,00            | 87961,53 | 176,65                |
| 19 | Скв.19             | 312398,50            | 87962,76 | 176,48                |
| 20 | Скв.20             | 312399,31            | 87987,32 | 177,18                |

*Плано-высотная привязка выработок выполнена инструментально*

|                |              |
|----------------|--------------|
| Взам. инв. №   | Инв. № подл. |
| Подпись и дата | Изм.         |
|                | Лист         |
|                | № докум.     |
|                | Подпись      |
|                | Дата         |

|      |      |          |         |      |     |      |
|------|------|----------|---------|------|-----|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | ИГИ | Лист |
|      |      |          |         |      |     | 1    |



| ИГЭ                | СКВ | Глубина, м | Влажность природная, % | Плотность, г/см <sup>3</sup> |             |               | Пористость, % | Коэффициент пористости | Коэффициент влажности | Влажность на границе текучести | Влажность на границе раскатывания | Число пластичности | Показатель текучести | Гранулометрический состав, % |           |          |            |            |               |               |               |                |                 | Сдвиговые характеристики |                         | Компрессионный модуль   |                            | Относительная деформация просадочности             | Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020                                   |                   |
|--------------------|-----|------------|------------------------|------------------------------|-------------|---------------|---------------|------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------|----------------------|------------------------------|-----------|----------|------------|------------|---------------|---------------|---------------|----------------|-----------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|--|--|-------------------|
|                    |     |            |                        | природная                    | скелета     | частиц грунта |               |                        |                       |                                |                                   |                    |                      | >10 мм                       | 10 - 5 мм | 5 - 2 мм | 2 - 1 мм   | 1 - 0,5 мм | 0,5 - 0,25 мм | 0,25 - 0,1 мм | 0,1 - 0,05 мм | 0,05 - 0,01 мм | 0,01 - 0,005 мм | < 0,005 мм               | угол внутреннего трения | Удельное сцепление, МПа | при естественной влажности |  |  | при водонасыщении |
|                    |     |            |                        |                              |             |               |               |                        |                       |                                |                                   |                    |                      |                              |           |          |            |            |               |               |               |                |                 |                          |                         |                         |                            |  |  |                   |
| W                  | ρ   | ρd         | ρs                     | n                            | e           | sr            | WL            | Wp                     | Ip                    | IL                             |                                   |                    |                      |                              |           |          |            |            |               |               |               |                |                 |                          |                         |                         |                            |  |  |                   |
| 1                  | 13  | 6,0        | 12,8                   | 1,67                         | 1,48        | 2,69          | 45            | 0,818                  | 0,421                 | 30,2                           | 18                                | 12,2               | -0,43                |                              |           |          | 1,6        | 7,5        | 22,4          | 19,8          | 12            | 36,7           |                 |                          | 8,3                     | 3,8                     | 0,064                      | суглинок тверд. тяжелый пылеват. среднепросадочный |  |                   |
| 1                  | 14  | 2,0        | 14,8                   | 1,69                         | 1,47        | 2,69          | 45,4          | 0,830                  | 0,48                  | 30,4                           | 18,1                              | 12,3               | -0,27                |                              |           |          |            |            |               |               |               |                |                 |                          |                         |                         |                            | суглинок тверд. тяжелый                            |  |                   |
| 1                  | 14  | 5,0        | 12,6                   | 1,62                         | 1,44        | 2,69          | 46,5          | 0,868                  | 0,39                  | 30,4                           | 18,1                              | 12,3               | -0,45                |                              |           | 0,4      | 1,9        | 3,3        | 22,9          | 22,9          | 12,2          | 36,4           | 13              | 26                       |                         |                         |                            | суглинок тверд. тяжелый пылеват.                   |  |                   |
| 1                  | 18  | 3,0        | 14,2                   | 1,64                         | 1,44        | 2,69          | 46,5          | 0,868                  | 0,44                  | 31,5                           | 18,5                              | 13                 | -0,33                |                              |           |          |            |            |               |               |               |                |                 |                          |                         |                         |                            | суглинок тверд. тяжелый                            |  |                   |
| 1                  | 18  | 6,0        | 13,9                   | 1,62                         | 1,42        | 2,69          | 47,2          | 0,894                  | 0,418                 | 30,3                           | 18,1                              | 12,2               | -0,34                |                              |           | 0,3      | 1,7        | 3,6        | 23,3          | 25,3          | 9,9           | 35,9           | 13              | 25                       |                         |                         |                            | суглинок тверд. тяжелый пылеват.                   |  |                   |
| 1                  | 20  | 1,0        | 12,6                   | 1,61                         | 1,43        | 2,69          | 46,8          | 0,881                  | 0,385                 | 31,8                           | 18,7                              | 13,1               | -0,47                |                              |           |          |            |            |               |               |               |                |                 |                          |                         |                         |                            | суглинок тверд. тяжелый                            |  |                   |
| 1                  | 20  | 5,0        | 13,1                   | 1,70                         | 1,50        | 2,69          | 44,2          | 0,793                  | 0,444                 | 30,7                           | 18,2                              | 12,5               | -0,41                |                              |           | 0,2      | 0,6        | 2,3        | 23,8          | 31,5          | 12,2          | 29,4           |                 |                          |                         |                         |                            | суглинок тверд. тяжелый пылеват.                   |  |                   |
| кол. определений   |     |            | 27                     | 27                           | 27          | 27            | 27            | 27                     | 27                    | 27                             | 27                                | 27                 | 27                   |                              |           |          | 8          | 10         | 10            | 10            | 10            | 10             | 10              | 8                        | 8                       | 13                      | 13                         | 13   | <b>суглинок твердый тяжелый пылеватый сильнопросадочный незасоленный</b> |                   |
| Нормативное знач   |     |            | <b>13,5</b>            | <b>1,65</b>                  | <b>1,45</b> | <b>2,69</b>   | <b>46,1</b>   | <b>0,855</b>           | <b>0,425</b>          | <b>31,4</b>                    | <b>18,6</b>                       | <b>12,8</b>        | <b>-0,40</b>         |                              |           |          | <b>0,3</b> | <b>1,0</b> | <b>4,5</b>    | <b>23,6</b>   | <b>23,9</b>   | <b>11,1</b>    | <b>35,7</b>     | <b>13</b>                | <b>29</b>               | <b>10,3</b>             | <b>3,2</b>                 | <b>0,073</b>                                       |  |                   |
| Коеф. вариации     |     |            | 0,13                   | 0,02                         |             |               |               |                        |                       | 0,05                           | 0,05                              |                    |                      |                              |           |          |            |            |               |               |               |                | 0,17            | 0,16                     | 0,15                    | 0,23                    |                            |  |  |                   |
| Расч. зн. (α=0,85) |     |            |                        | <b>1,64</b>                  |             |               |               |                        |                       |                                |                                   |                    |                      |                              |           |          |            |            |               |               |               |                | 12              | <b>27</b>                | 9,9                     | 3,0                     |                            |  |  |                   |
| Расч. зн. (α=0,95) |     |            |                        | <b>1,64</b>                  |             |               |               |                        |                       |                                |                                   |                    |                      |                              |           |          |            |            |               |               |               |                | 12              | <b>26</b>                | 9,6                     | 2,9                     |                            |  |  |                   |

Модуль общей деформации по результатам штамповых испытаний, МПа

|                       |      |
|-----------------------|------|
| при естеств влажности | 24,8 |
| при естеств влажности | 3,9  |

Модуль общей деформации по результатам лабораторных испытаний

| β   | mk   | E(МПа) | Расч. зн. (α=0,85) | Расч. зн. (α=0,95) |
|-----|------|--------|--------------------|--------------------|
| 1,0 | 2,40 | 24,8   | 23,7               | 23,0               |
|     | 1,21 | 3,9    | 3,6                | 3,5                |

| ИГЭ                | СКВ | Глубина, м | Влажность природная, % | Плотность, г/см <sup>3</sup> |             |               | Пористость, % | Коэффициент пористости | Коэффициент влажности | Влажность на границе текучести | Влажность на границе раскатывания | Число пластичности | Показатель текучести | Гранулометрический состав, % |            |               |               |               |                |                 |               |                |                 |             | Коэффициент истираемости | Сдвиговые характеристики |                         | Компрессионный модуль      |  | Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020 |
|--------------------|-----|------------|------------------------|------------------------------|-------------|---------------|---------------|------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------|----------------------|------------------------------|------------|---------------|---------------|---------------|----------------|-----------------|---------------|----------------|-----------------|-------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------------|--|--|
|                    |     |            |                        | природная                    | скелета     | частиц грунта |               |                        |                       |                                |                                   |                    |                      | >10 мм                       | 10 - 5 мм  | 5 - 2 мм      | 2 - 1 мм      | 1 - 0,5 мм    | 0,5 - 0,25 мм  | 0,25 - 0,1 мм   | 0,1 - 0,05 мм | 0,05 - 0,01 мм | 0,01 - 0,005 мм | < 0,005 мм  |                          | Угол внутреннего трения  | Удельное сцепление, МПа | при естественной влажности | при водонасыщении                      |  |
|                    |     |            |                        |                              |             |               |               |                        |                       |                                |                                   |                    |                      |                              |            |               |               |               |                |                 |               |                |                 |             |                          |                          |                         |                            |  |  |
| W                  | ρ   | ρd         | ρs                     | n                            | e           | sr            | WL            | Wp                     | Ip                    | IL                             | >10 мм                            | 10 - 5 мм          | 5 - 2 мм             | 2 - 1 мм                     | 1 - 0,5 мм | 0,5 - 0,25 мм | 0,25 - 0,1 мм | 0,1 - 0,05 мм | 0,05 - 0,01 мм | 0,01 - 0,005 мм | < 0,005 мм    | Kfr            | φ               | С           | Ek                       | Ek                       |                         |                            |  |  |
| 2                  | 2   | 9,0        | 6,1                    | 2,10                         | 1,98        | 2,68          | 26,1          | 0,354                  | 0,462                 | 24                             | 15,1                              | 8,9                | 0,3                  | 65                           | 4,3        | 3,8           | 7,7           | 3,4           | 3,1            | 2,1             |               |                |                 | 0,13        | 32                       | 9                        | 39,32                   |                            | галечниковый грунт маловлажный прочный |  |
| 2                  | 2   | 11,0       | 5,9                    | 2,10                         | 1,98        | 2,68          | 26,1          | 0,354                  | 0,447                 | 24,8                           | 15,4                              | 9,4                | 0,14                 | 63,3                         | 4,8        | 5,2           | 6,2           | 3,6           | 2,9            | 4,4             |               |                |                 | 0,11        | 33                       | 14                       | 42,81                   |                            | галечниковый грунт маловлажный прочный |  |
| 2                  | 3   | 10,0       | 6,9                    | 2,06                         | 1,93        | 2,68          | 28            | 0,389                  | 0,475                 | 24,7                           | 15,4                              | 9,3                | 0,2                  | 59,2                         | 2,6        | 4,7           | 6,1           | 3,1           | 3,5            | 3,1             |               |                |                 | 0,16        | 31                       | 12                       | 37,56                   |                            | галечниковый грунт маловлажный прочный |  |
| 2                  | 7   | 13,0       | 6,8                    | 2,12                         | 1,99        | 2,68          | 25,7          | 0,347                  | 0,525                 | 24,6                           | 15,4                              | 9,2                | 0,11                 | 58,2                         | 3,1        | 4,8           | 6,6           | 2,4           | 3,7            | 3,8             |               |                |                 | 0,12        | 32                       | 17                       | 41,28                   |                            | галечниковый грунт влажный прочный     |  |
| 2                  | 8   | 14,0       | 6,1                    | 2,10                         | 1,98        | 2,68          | 26,1          | 0,354                  | 0,462                 | 24,6                           | 15,4                              | 9,2                | 0,2                  | 62                           | 3,9        | 5,7           | 4,8           | 5,6           | 2,7            | 4,4             |               |                |                 | 0,13        | 32                       | 12                       | 41,07                   |                            | галечниковый грунт маловлажный прочный |  |
| 2                  | 12  | 10,0       | 5,8                    | 2,08                         | 1,97        | 2,68          | 26,5          | 0,360                  | 0,432                 | 24,8                           | 15,4                              | 9,4                | 0,27                 | 65,6                         | 3,5        | 6,8           | 7,4           | 3,7           | 3              | 3,9             |               |                |                 | 0,18        | 29                       | 17                       | 38,05                   |                            | галечниковый грунт маловлажный прочный |  |
| 2                  | 13  | 8,0        | 6,6                    | 2,10                         | 1,97        | 2,69          | 26,8          | 0,365                  | 0,486                 | 25,7                           | 15,8                              | 9,9                | 0,11                 | 58,6                         | 3,2        | 5,7           | 7,2           | 4,8           | 3,8            | 3,5             |               |                |                 | 0,19        | 33                       | 14                       | 42,51                   |                            | галечниковый грунт маловлажный прочный |  |
| 2                  | 13  | 12,0       | 5,7                    | 2,07                         | 1,96        | 2,69          | 27,1          | 0,372                  | 0,412                 | 25,8                           | 15,9                              | 9,9                | 0,14                 | 63                           | 4,2        | 6,1           | 7,5           | 5,4           | 3,3            | 2,2             |               |                |                 | 0,12        | 30                       | 11                       | 35,96                   |                            | галечниковый грунт маловлажный прочный |  |
| 2                  | 14  | 14,0       | 6,4                    | 2,06                         | 1,94        | 2,68          | 27,6          | 0,381                  | 0,45                  | 24,2                           | 15,2                              | 9                  | 0,24                 | 61,5                         | 3,6        | 5,7           | 6,9           | 5,2           | 2              | 3               |               |                |                 | 0,18        | 32                       | 13                       | 40                      |                            | галечниковый грунт маловлажный прочный |  |
| 2                  | 18  | 10,0       | 6,4                    | 2,10                         | 1,97        | 2,68          | 26,5          | 0,360                  | 0,476                 | 24,8                           | 15,4                              | 9,4                | 0,17                 | 62                           | 2,1        | 5,4           | 5,6           | 4,3           | 3,1            | 4,7             |               |                |                 | 0,12        | 33                       | 12                       | 41,94                   |                            | галечниковый грунт маловлажный прочный |  |
| 2                  | 20  | 12,0       | 5,7                    | 2,13                         | 2,02        | 2,68          | 24,6          | 0,327                  | 0,467                 | 24,4                           | 15,1                              | 9,3                | 0,18                 | 66,4                         | 2          | 5             | 4,2           | 2,7           | 3,3            | 3,5             |               |                |                 | 0,12        | 30                       | 9                        | 37,3                    |                            | галечниковый грунт маловлажный прочный |  |
| кол. определений   |     |            | 11                     | 11                           | 11          | 11            | 11            | 11                     | 11                    | 11                             | 11                                | 11                 | 11                   | 11                           | 11         | 11            | 11            | 11            | 11             | 11              | 11            | 11             | 11              | 11          | 11                       | 11                       | 11                      | 11                         | 11                                     | галечниковый грунт маловлажный прочный |
| Нормативное знач   |     |            | <b>6,2</b>             | <b>2,09</b>                  | <b>1,97</b> | <b>2,68</b>   | <b>26,5</b>   | <b>0,360</b>           | <b>0,463</b>          | <b>24,8</b>                    | <b>15,4</b>                       | <b>9,4</b>         | <b>0,19</b>          | <b>62,3</b>                  | <b>3,4</b> | <b>5,4</b>    | <b>6,4</b>    | <b>4,0</b>    | <b>3,1</b>     | <b>3,5</b>      |               |                |                 | <b>0,14</b> | <b>32</b>                | <b>13</b>                | <b>39,8</b>             |                            | галечниковый грунт маловлажный прочный |  |
| Козф. вариации     |     |            | 0,07                   | 0,01                         |             |               |               |                        |                       | 0,02                           | 0,02                              |                    |                      |                              |            |               |               |               |                |                 |               |                |                 | 0,04        | 0,20                     | 0,06                     |                         |                            | неоднородный                           |  |
| Расч. зн. (α=0,85) |     |            |                        | <b>2,09</b>                  |             |               |               |                        |                       |                                |                                   |                    |                      |                              |            |               |               |               |                |                 |               |                |                 | 31          | <b>12</b>                | <b>39,0</b>              |                         |                            | слабовыветрелый                        |  |
| Расч. зн. (α=0,95) |     |            |                        | <b>2,08</b>                  |             |               |               |                        |                       |                                |                                   |                    |                      |                              |            |               |               |               |                |                 |               |                |                 | 31          | <b>11</b>                | <b>38,5</b>              |                         |                            | незасоленный                           |  |

Примечание: значение механических свойств определено по методике ДальНИИС

| ИГЭ                | СКВ | Глубина, м     | Влажность природная, % | Плотность, г/см <sup>3</sup> |         |               | Пористость, % | Коэффициент пористости | Коэффициент влажности | Влажность на границе текучести | Влажность на границе раскатывания | Число пластичности | Показатель текучести | Гранулометрический состав, % |           |          |          |            |               |               |               |                |                 | Сдвиговые характеристики |                         | Компрессионный модуль   |                            | Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020 |                   |     |   |
|--------------------|-----|----------------|------------------------|------------------------------|---------|---------------|---------------|------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------|----------------------|------------------------------|-----------|----------|----------|------------|---------------|---------------|---------------|----------------|-----------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|--|-------------------|-----|---|
|                    |     |                |                        | природная                    | скелета | частиц грунта |               |                        |                       |                                |                                   |                    |                      | >10 мм                       | 10 - 5 мм | 5 - 2 мм | 2 - 1 мм | 1 - 0,5 мм | 0,5 - 0,25 мм | 0,25 - 0,1 мм | 0,1 - 0,05 мм | 0,05 - 0,01 мм | 0,01 - 0,005 мм | < 0,005 мм               | угол внутреннего трения | Удельное сцепление, МПа | при естественной влажности |  | при водонасыщении |     |   |
|                    |     |                |                        |                              |         |               |               |                        |                       |                                |                                   |                    |                      |                              |           |          |          |            |               |               |               |                |                 |                          |                         |                         |                            |  |                   | φ   | С   |
| W                  | ρ   | ρ <sub>d</sub> | ρ <sub>s</sub>         | n                            | e       | sr            | WL            | W <sub>p</sub>         | I <sub>p</sub>        | IL                             |                                   |                    |                      |                              |           |          |          |            |               |               |               |                |                 |                          |                         |                         |                            |  |                   |     |   |
| 3                  | 7   | 17,0           | 18,8                   | 1,86                         | 1,57    | 2,68          | 41,4          | 0,707                  | 0,713                 | 24,3                           | 15,1                              | 9,2                | 0,4                  |                              |           |          |          | 0,9        | 2,2           | 4,7           | 17,9          | 30,4           | 13,9            | 11,7                     | 18,3                    |                         |                            |  |                   | 5,3 | суглинок тугопластичн. легкий песчанист.                              |
| 3                  | 8   | 17,0           | 19,7                   | 1,82                         | 1,52    | 2,69          | 43,5          | 0,770                  | 0,688                 | 25,9                           | 16                                | 9,9                | 0,37                 |                              |           |          |          | 1,1        | 2,5           | 3,9           | 19,3          | 34,5           | 14,8            | 10,7                     | 13,2                    | 20                      | 25                         |  |                   |     | суглинок тугопластичн. легкий песчанист.                              |
| 3                  | 12  | 16,0           | 18,3                   | 1,85                         | 1,56    | 2,68          | 41,8          | 0,718                  | 0,683                 | 24,3                           | 15,1                              | 9,2                | 0,35                 |                              |           |          |          | 1,9        | 2,7           | 2,3           | 17            | 31,5           | 13,3            | 11,1                     | 20,2                    |                         |                            |  |                   | 6,3 | суглинок тугопластичн. легкий песчанист.                              |
| 3                  | 12  | 17,0           | 19,1                   | 1,93                         | 1,62    | 2,68          | 39,6          | 0,654                  | 0,783                 | 24,6                           | 15,3                              | 9,3                | 0,41                 |                              |           |          |          | 1,9        | 2,8           | 4,9           | 16,4          | 31,1           | 14,2            | 10,3                     | 18,4                    |                         |                            |  |                   | 6,7 | суглинок тугопластичн. легкий песчанист.                              |
| 3                  | 12  | 18,0           | 18,1                   | 1,87                         | 1,58    | 2,68          | 41            | 0,696                  | 0,697                 | 24,4                           | 15                                | 9,4                | 0,33                 |                              |           |          |          | 1,6        | 2,3           | 2,2           | 18            | 33,5           | 14,5            | 11,1                     | 16,8                    | 21                      | 27                         |  |                   |     | суглинок тугопластичн. легкий песчанист.                              |
| 3                  | 12  | 19,0           | 21,1                   | 1,89                         | 1,56    | 2,69          | 42            | 0,724                  | 0,784                 | 26,9                           | 16,5                              | 10,4               | 0,44                 |                              |           |          |          | 2          | 2,2           | 3,9           | 18,2          | 34             | 13,1            | 10                       | 16,6                    |                         |                            |  |                   | 5,3 | суглинок тугопластичн. легкий песчанист.                              |
| 3                  | 12  | 20,0           | 19,6                   | 1,87                         | 1,56    | 2,68          | 41,8          | 0,718                  | 0,732                 | 25,3                           | 15,9                              | 9,4                | 0,39                 |                              |           |          |          | 0,5        | 2,1           | 4,5           | 17,8          | 30,7           | 13,8            | 11,5                     | 19,1                    | 20                      | 20                         |  |                   |     | суглинок тугопластичн. легкий песчанист.                              |
| 3                  | 13  | 18,0           | 19,8                   | 1,80                         | 1,50    | 2,69          | 44,2          | 0,793                  | 0,672                 | 26,6                           | 16,4                              | 10,2               | 0,33                 |                              |           |          |          | 0,8        | 1,6           | 4,7           | 16,1          | 32,8           | 13,4            | 12                       | 18,6                    | 24                      | 27                         |  |                   | 5,9 | суглинок тугопластичн. легкий песчанист.                              |
| 3                  | 13  | 19,0           | 18,8                   | 1,90                         | 1,60    | 2,68          | 40,3          | 0,675                  | 0,746                 | 24,1                           | 15,1                              | 9                  | 0,41                 |                              |           |          |          | 1          | 2,2           | 4,1           | 16,8          | 29,7           | 14,1            | 10,3                     | 21,8                    | 18                      | 19                         |  |                   | 6,3 | суглинок тугопластичн. легкий песчанист.                              |
| 3                  | 14  | 17,5           | 20,5                   | 1,83                         | 1,52    | 2,69          | 43,5          | 0,770                  | 0,716                 | 26,9                           | 16,5                              | 10,4               | 0,38                 |                              |           |          |          | 0,8        | 1,1           | 2,2           | 18,1          | 31,8           | 13,3            | 11,8                     | 20,9                    | 19                      | 24                         |  |                   |     | суглинок тугопластичн. легкий песчанист.                              |
| кол. определений   |     |                | 10                     | 10                           | 10      | 10            | 10            | 10                     | 10                    | 10                             | 10                                | 10                 |                      |                              |           |          |          | 10         | 10            | 10            | 10            | 10             | 10              | 10                       | 10                      | 6                       | 6                          |  |                   | 6   | суглинок тугопластичный легкий песчанистый непросадочный ненабухающий |
| Нормативное знач   |     |                | 19,4                   | 1,86                         | 1,56    | 2,68          | 41,9          | 0,723                  | 0,721                 | 25,3                           | 15,7                              | 9,6                | 0,38                 |                              |           |          |          | 2,2        | 3,7           | 17,6          | 32,0          | 13,8           | 11,1            | 18,4                     | 20                      | 24                      |                            |  | 6,0               |     |   |
| Коеф. вариации     |     |                | 0,05                   | 0,02                         |         |               |               |                        |                       | 0,05                           | 0,04                              |                    |                      |                              |           |          |          |            |               |               |               |                |                 |                          | 0,10                    | 0,15                    |                            |  | 0,10              |     |   |
| Расч. зн. (α=0,85) |     |                |                        | 1,85                         |         |               |               |                        |                       |                                |                                   |                    |                      |                              |           |          |          |            |               |               |               |                |                 |                          | 19                      | 22                      |                            |  | 5,7               |     |   |
| Расч. зн. (α=0,95) |     |                |                        | 1,84                         |         |               |               |                        |                       |                                |                                   |                    |                      |                              |           |          |          |            |               |               |               |                |                 |                          | 19                      | 21                      |                            |  | 5,5               |     |   |

## Механические характеристики по результатам статического зондирования

|                   |      |
|-------------------|------|
| модуль деформации | 14,7 |
| угол вн. трения   | 21   |
| сцепление         | 24   |

## Модуль общей деформации по результатам компрессионных испытаний

|      |        |                    |                    |
|------|--------|--------------------|--------------------|
| moed | E(МПа) | Расч. зн. (α=0,85) | Расч. зн. (α=0,95) |
| 2,49 | 14,9   | 14,2               | 13,7               |



| ИГЭ                | СКВ | Глубина, м | Влажность природная, % | Плотность, г/см <sup>3</sup> |         |               | Пористость, % | Коэффициент пористости | Коэффициент влажности | Влажность на границе текучести | Влажность на границе раскатывания | Число пластичности | Показатель текучести | Гранулометрический состав, % |            |               |               |               |                |                 |               |                |                 |            | Коэффициент истощаемости | Сдвиговые характеристики |                         | Компрессионный модуль      |   | Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020                                 |
|--------------------|-----|------------|------------------------|------------------------------|---------|---------------|---------------|------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------|----------------------|------------------------------|------------|---------------|---------------|---------------|----------------|-----------------|---------------|----------------|-----------------|------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------------|---|--|
|                    |     |            |                        | природная                    | скелета | частиц грунта |               |                        |                       |                                |                                   |                    |                      | >10 мм                       | 10 - 5 мм  | 5 - 2 мм      | 2 - 1 мм      | 1 - 0,5 мм    | 0,5 - 0,25 мм  | 0,25 - 0,1 мм   | 0,1 - 0,05 мм | 0,05 - 0,01 мм | 0,01 - 0,005 мм | < 0,005 мм |                          | Угол внутреннего трения  | Удельное сцепление, МПа | при естественной влажности | при водонасыщении                         |  |
|                    |     |            |                        |                              |         |               |               |                        |                       |                                |                                   |                    |                      |                              |            |               |               |               |                |                 |               |                |                 |            |                          |                          |                         |                            |   |  |
| W                  | ρ   | ρd         | ρs                     | n                            | e       | sr            | WL            | Wp                     | Ip                    | IL                             | >10 мм                            | 10 - 5 мм          | 5 - 2 мм             | 2 - 1 мм                     | 1 - 0,5 мм | 0,5 - 0,25 мм | 0,25 - 0,1 мм | 0,1 - 0,05 мм | 0,05 - 0,01 мм | 0,01 - 0,005 мм | < 0,005 мм    | Kfr            | φ               | С          | Ek                       | Ek                       |                         |                            |   |  |
| 4                  | 2   | 17,0       | 11,8                   | 2,15                         | 1,92    | 2,68          | 28,4          | 0,396                  | 0,799                 | 24,2                           | 15,2                              | 9                  | 0,29                 | 59,3                         | 3,6        | 5             | 7,3           | 5,5           | 3,6            | 2,8             |               |                |                 | 0,16       | 31                       | 11                       | 39,94                   |                            | галечниковый грунт влажный прочный        |  |
| 4                  | 2   | 19,0       | 10,4                   | 2,17                         | 1,97    | 2,68          | 26,5          | 0,360                  | 0,774                 | 24,3                           | 15,3                              | 9                  | 0,23                 | 67,4                         | 2,5        | 6,7           | 5             | 3             | 3,2            | 2,8             |               |                |                 | 0,13       | 32                       | 11                       | 47,91                   |                            | галечниковый грунт влажный прочный        |  |
| 4                  | 3   | 18,0       | 9,7                    | 2,21                         | 2,01    | 2,69          | 25,3          | 0,338                  | 0,772                 | 25,7                           | 16                                | 9,7                | 0,09                 | 67,2                         | 5          | 6,3           | 6,4           | 3,6           | 2,6            | 4,6             |               |                |                 | 0,11       | 34                       | 17                       | 50,56                   |                            | галечниковый грунт влажный прочный        |  |
| 4                  | 7   | 19,0       | 10,0                   | 2,17                         | 1,97    | 2,69          | 26,8          | 0,365                  | 0,737                 | 26,3                           | 16                                | 10,3               | 0,38                 | 69,5                         | 3          | 4,6           | 5,2           | 5,1           | 2,8            | 3,4             |               |                |                 | 0,16       | 31                       | 8                        | 40,15                   |                            | галечниковый грунт влажный прочный        |  |
| 4                  | 8   | 19,0       | 10,9                   | 2,20                         | 1,98    | 2,69          | 26,4          | 0,359                  | 0,817                 | 24,8                           | 15,2                              | 9,6                | 0,27                 | 62,8                         | 2,6        | 3,5           | 5,1           | 5,1           | 3,6            | 4,1             |               |                |                 | 0,2        | 29                       | 13                       | 37,05                   |                            | галечниковый грунт водонасыщенный прочный |  |
| 4                  | 13  | 20,0       | 11,7                   | 2,16                         | 1,93    | 2,68          | 28            | 0,389                  | 0,806                 | 24,3                           | 15,3                              | 9                  | 0,28                 | 62,9                         | 2,3        | 3,1           | 5             | 4,6           | 2,4            | 2,3             |               |                |                 | 0,2        | 29                       | 11                       | 38,22                   |                            | галечниковый грунт водонасыщенный прочный |  |
| 4                  | 14  | 19,0       | 10,6                   | 2,22                         | 2,01    | 2,68          | 25            | 0,333                  | 0,853                 | 25,1                           | 15,7                              | 9,4                | 0,36                 | 64,9                         | 4,9        | 6,5           | 7             | 2,2           | 3,7            | 4,7             |               |                |                 | 0,14       | 32                       | 8                        | 41,32                   |                            | галечниковый грунт водонасыщенный прочный |  |
| 4                  | 18  | 17,0       | 9,7                    | 2,15                         | 1,96    | 2,68          | 26,9          | 0,367                  | 0,708                 | 24,2                           | 15,2                              | 9                  | 0,28                 | 69,7                         | 3,3        | 5,2           | 5,3           | 3,3           | 3,5            | 4,7             |               |                |                 | 0,14       | 32                       | 9                        | 45,93                   |                            | галечниковый грунт влажный прочный        |  |
| 4                  | 2   | 20,0       | 11,3                   | 2,19                         | 1,97    | 2,68          | 26,5          | 0,360                  | 0,841                 | 24                             | 15                                | 9                  | 0,3                  | 65,4                         | 3,1        | 5,2           | 5             | 2,1           | 2,4            | 3,7             |               |                |                 | 0,11       | 33                       | 10                       | 44,59                   |                            | галечниковый грунт водонасыщенный прочный |  |
| 4                  | 20  | 19,0       | 9,6                    | 2,22                         | 2,03    | 2,69          | 24,5          | 0,325                  | 0,795                 | 25,8                           | 15,7                              | 10,1               | 0,21                 | 67,7                         | 2,3        | 6,5           | 6,6           | 5,3           | 3,8            | 3,4             |               |                |                 | 0,15       | 31                       | 13                       | 44,36                   |                            | галечниковый грунт влажный прочный        |  |
| кол. определений   |     |            | 10                     | 10                           | 10      | 10            | 10            | 10                     | 10                    | 10                             | 10                                | 10                 | 10                   | 10                           | 10         | 10            | 10            | 10            | 10             | 10              | 10            | 10             | 10              | 10         | 10                       | 10                       | 10                      | 10                         |   | галечниковый грунт водонасыщенный прочный неоднородный слабовыветрелый |
| Нормативное знач   |     |            | 10,6                   | 2,18                         | 1,98    | 2,68          | 26,4          | 0,359                  | 0,800                 | 24,9                           | 15,5                              | 9,4                | 0,27                 | 65,7                         | 3,3        | 5,3           | 5,8           | 4,0           | 3,2            | 3,7             |               |                |                 | 0,15       | 31                       | 11                       | 43,0                    |                            |   |  |
| Коеф. вариации     |     |            | 0,08                   | 0,01                         |         |               |               |                        |                       | 0,03                           | 0,02                              |                    |                      |                              |            |               |               |               |                |                 |               |                |                 |            | 0,05                     | 0,24                     | 0,10                    |                            |   |  |
| Расч. зн. (a=0,85) |     |            |                        | 2,17                         |         |               |               |                        |                       |                                |                                   |                    |                      |                              |            |               |               |               |                |                 |               |                |                 |            | 31                       | 10                       | 41,5                    |                            |   |  |
| Расч. зн. (a=0,95) |     |            |                        | 2,17                         |         |               |               |                        |                       |                                |                                   |                    |                      |                              |            |               |               |               |                |                 |               |                |                 |            | 30                       | 9                        | 40,5                    |                            |   |  |

Примечание: значение механических свойств определено по методике ДальНИИС



### Расчет механических характеристик грунтов ИГЭ-2 по Методике ДальНИИС

| Скважина             | Глубина отбора, м | Коэффициент истирания ( $K_{и}$ ) | Физический эквивалент грунта ( $\mu_t$ ) | Коэффициент окатанности для угла внутреннего трения ( $K_1$ ) | Коэффициент на окатанность для сцепления ( $K_2$ ) | Коэффициент плотности, ( $K_p$ ) | Коэффициент прочности, ( $K_{\phi}$ ) | Коэффициент прочности крупных обломков ( $K_E$ ) | Коэффициент ( $K_L$ ) | Сцепление, С, кПа. | Угол внутреннего трения, $\phi$ , град. | Модуль общей деформации, Е, Мпа. |
|----------------------|-------------------|-----------------------------------|--|---|--|----------------------------------|---------------------------------------|--|-----------------------|--------------------|---|----------------------------------|
| 2                    | 9,0               | 0,13                              | 0,04                                     | 0,87  | 0,90   | 0,90                             | 0,85                                  | 0,97   | 0,90                  | 8,8                | 32                                      | 39,3                             |
| 2                    | 11,0              | 0,11                              | 0,04                                     | 0,87  | 0,90   | 0,90                             | 0,87                                  | 0,99   | 0,96                  | 14,2               | 33                                      | 42,8                             |
| 3                    | 10,0              | 0,16                              | 0,05                                     | 0,87  | 0,90   | 0,90                             | 0,81                                  | 0,93   | 0,93                  | 12,3               | 31                                      | 37,6                             |
| 7                    | 13,0              | 0,12                              | 0,05                                     | 0,87  | 0,90   | 0,90                             | 0,86                                  | 0,98   | 0,97                  | 16,8               | 32                                      | 41,3                             |
| 8                    | 14,0              | 0,13                              | 0,04                                     | 0,87  | 0,90   | 0,90                             | 0,85                                  | 0,97   | 0,94                  | 11,8               | 32                                      | 41,1                             |
| 13                   | 8,0               | 0,19                              | 0,05                                     | 0,87  | 0,90   | 0,90                             | 0,78                                  | 0,90   | 0,97                  | 16,8               | 29                                      | 38,1                             |
| 13                   | 12,0              | 0,12                              | 0,04                                     | 0,87  | 0,90   | 0,90                             | 0,86                                  | 0,98   | 0,96                  | 14,2               | 33                                      | 42,5                             |
| 14                   | 14,0              | 0,18                              | 0,05                                     | 0,87  | 0,90   | 0,90                             | 0,79                                  | 0,91   | 0,91                  | 11,3               | 30                                      | 36,0                             |
| 18                   | 10,0              | 0,12                              | 0,05                                     | 0,87  | 0,90   | 0,90                             | 0,86                                  | 0,98   | 0,94                  | 13,5               | 32                                      | 40,0                             |
| 20                   | 12,0              | 0,12                              | 0,04                                     | 0,87  | 0,90   | 0,90                             | 0,86                                  | 0,98   | 0,95                  | 12,2               | 33                                      | 41,9                             |
| 12                   | 10,0              | 0,18                              | 0,04                                     | 0,87  | 0,90   | 0,90                             | 0,79                                  | 0,91   | 0,91                  | 9,4                | 30                                      | 37,3                             |
| Норм. Значение       |                   | <b>0,14</b>                       | <b>0,04</b>                              | <b>0,87</b>   | <b>0,90</b>  | <b>0,90</b>                      | <b>0,83</b>                           | <b>0,95</b>                                      | <b>0,94</b>           | <b>13</b>          | <b>32</b>                               | <b>39,8</b>                      |
| Коэффициент вариации |                   |                                   |  |   |  |                                  |                                       |  |                       | 0,20               | 0,04                                    | 0,06                             |

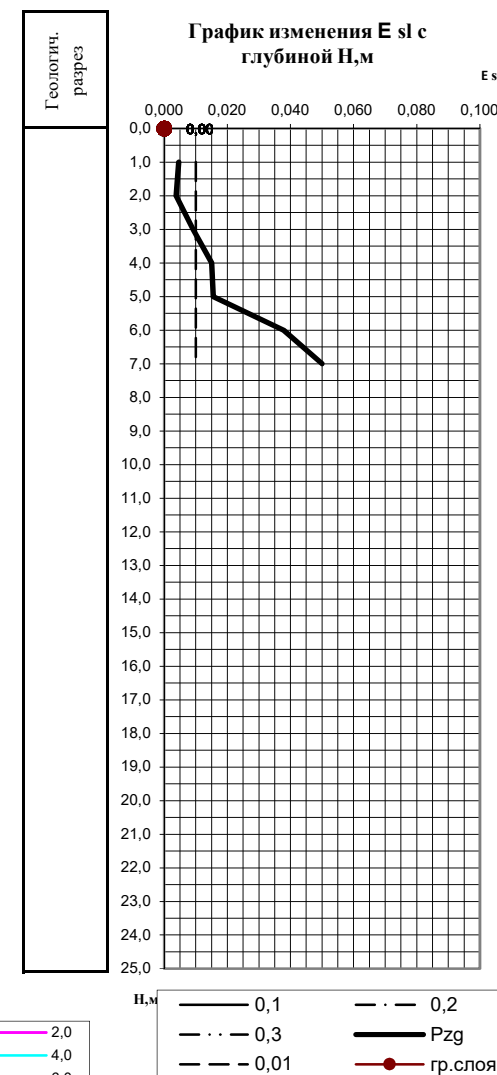
**Расчет механических характеристик грунтов ИГЭ-4 по Методике ДальНИИС**

| Скважина             | Глубина отбора, м | Коэффициент истирания ( $K_{\text{и}}$ ) | Физический эквивалент грунта ( $\mu_t$ ) | Коэффициент окатанности для угла внутреннего трения ( $K_1$ ) | Коэффициент на окатанность для сцепления ( $K_2$ ) | Коэффициент плотности, ( $K_p$ ) | Коэффициент прочности, ( $K_{\text{ф}}$ ) | Коэффициент прочности крупных обломков ( $K_E$ ) | Коэффициент ( $K_L$ ) | Сцепление, С, кПа. | Угол внутреннего трения, $\varphi$ , град. | Модуль общей деформации, Е, Мпа. |
|----------------------|-------------------|--|--|---|--|----------------------------------|---|--|-----------------------|--------------------|--|----------------------------------|
| 2                    | 17,0              | 0,16                                     | 0,05                                     | 0,87  | 0,90   | 1,00                             | 0,81                                      | 0,93   | 0,89                  | 10,8               | 31   | 39,9                             |
| 2                    | 19,0              | 0,13                                     | 0,03                                     | 0,87  | 0,90   | 1,00                             | 0,84                                      | 0,97   | 0,95                  | 10,9               | 32   | 47,9                             |
| 3                    | 18,0              | 0,11                                     | 0,03                                     | 0,87  | 0,90   | 1,00                             | 0,87                                      | 0,99   | 0,98                  | 17,0               | 34   | 50,6                             |
| 7                    | 19,0              | 0,16                                     | 0,04                                     | 0,87  | 0,90   | 1,00                             | 0,81                                      | 0,93   | 0,86                  | 7,7                | 31   | 40,2                             |
| 8                    | 19,0              | 0,20                                     | 0,06                                     | 0,88  | 0,90   | 1,00                             | 0,77                                      | 0,89   | 0,89                  | 12,5               | 29   | 37,1                             |
| 13                   | 20,0              | 0,20                                     | 0,05                                     | 0,87  | 0,90   | 1,00                             | 0,77                                      | 0,89   | 0,89                  | 11,2               | 29   | 38,2                             |
| 14                   | 19,0              | 0,14                                     | 0,04                                     | 0,87  | 0,90   | 1,00                             | 0,83                                      | 0,96   | 0,86                  | 7,9                | 32   | 41,3                             |
| 18                   | 17,0              | 0,14                                     | 0,03                                     | 0,87  | 0,90   | 1,00                             | 0,83                                      | 0,95   | 0,93                  | 9,5                | 32   | 45,9                             |
| 2                    | 20,0              | 0,11                                     | 0,04                                     | 0,87  | 0,90   | 1,00                             | 0,87                                      | 0,99   | 0,90                  | 9,8                | 33   | 44,6                             |
| 20                   | 19,0              | 0,15                                     | 0,04                                     | 0,87  | 0,90   | 1,00                             | 0,82                                      | 0,94   | 0,94                  | 12,7               | 31   | 44,4                             |
| Норм. Значение       |                   | <b>0,15</b>                              | <b>0,04</b>                              | <b>0,87</b>   | <b>0,90</b>  | <b>1,00</b>                      | <b>0,82</b>                               | <b>0,94</b>                                      | <b>0,91</b>           | <b>11</b>          | <b>31</b>                                  | <b>43,0</b>                      |
| Коэффициент вариации |                   |  |  |   |  |                                  |   |  |                       | 0,24               | 0,05                                       | 0,10                             |

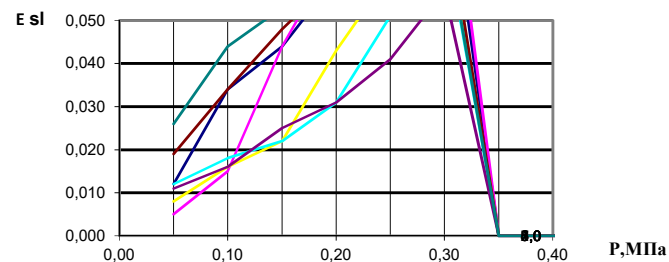
Заказ № ИГИ

Расчет величины просадки по скважине № 2

| Глубина отбора пробы, м                                  | Плотность водонасыщенного грунта, г/куб.см. | Природное давление, МПа | Величина относительной просадочности $\epsilon_{sl}$ при нагрузках в МПа |       |       |       |       |       |           | Граница условного слоя | Толщина условного слоя, см | Относит. просадочность в середине условного слоя | Величина просадки в слое, см | Начальное просадочное давление, МПа |
|--|---|-------------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|------------------------|----------------------------|--|------------------------------|-------------------------------------|
|  |   |                         | 0,05   | 0,1   | 0,15  | 0,2   | 0,25  | 0,3   | природная |                        |                            |  |                              |                                     |
| 1,0  | 1,91  | 0,019                   | 0,012  | 0,034 | 0,044 | 0,060 | 0,075 | 0,089 | 0,005     |                        | 0                          | 0,000  | 0,00                         | 0,04                                |
| 2,0  | 1,89  | 0,038                   | 0,005  | 0,015 | 0,044 | 0,066 | 0,085 | 0,097 | 0,004     |                        | 0                          | 0,000  | 0,00                         | 0,08                                |
| 3,0  | 1,93  | 0,057                   | 0,008  | 0,016 | 0,022 | 0,043 | 0,061 | 0,076 | 0,009     |                        | 0                          | 0,000  | 0,00                         | 0,06                                |
| 4,0  | 1,84  | 0,076                   | 0,012  | 0,018 | 0,022 | 0,031 | 0,051 | 0,071 | 0,015     |                        | 86                         | 0,013  | 1,08                         | 0,04                                |
| 5,0  | 1,93  | 0,095                   | 0,011  | 0,016 | 0,025 | 0,031 | 0,041 | 0,057 | 0,016     |                        | 100                        | 0,015  | 1,53                         | 0,05                                |
| 6,0  | 1,88  | 0,114                   | 0,019  | 0,034 | 0,048 | 0,060 | 0,070 | 0,078 | 0,038     |                        | 100                        | 0,027  | 2,67                         | 0,03                                |
| 7,0  | 1,94  | 0,133                   | 0,026  | 0,044 | 0,053 | 0,061 | 0,068 | 0,072 | 0,050     |                        | 100                        | 0,044  | 4,39                         | 0,02                                |
| Просадка грунта от собственного веса при замачивании, см |   |                         |  |       |       |       |       |       |           |                        |                            |  | 9,67                         |                                     |



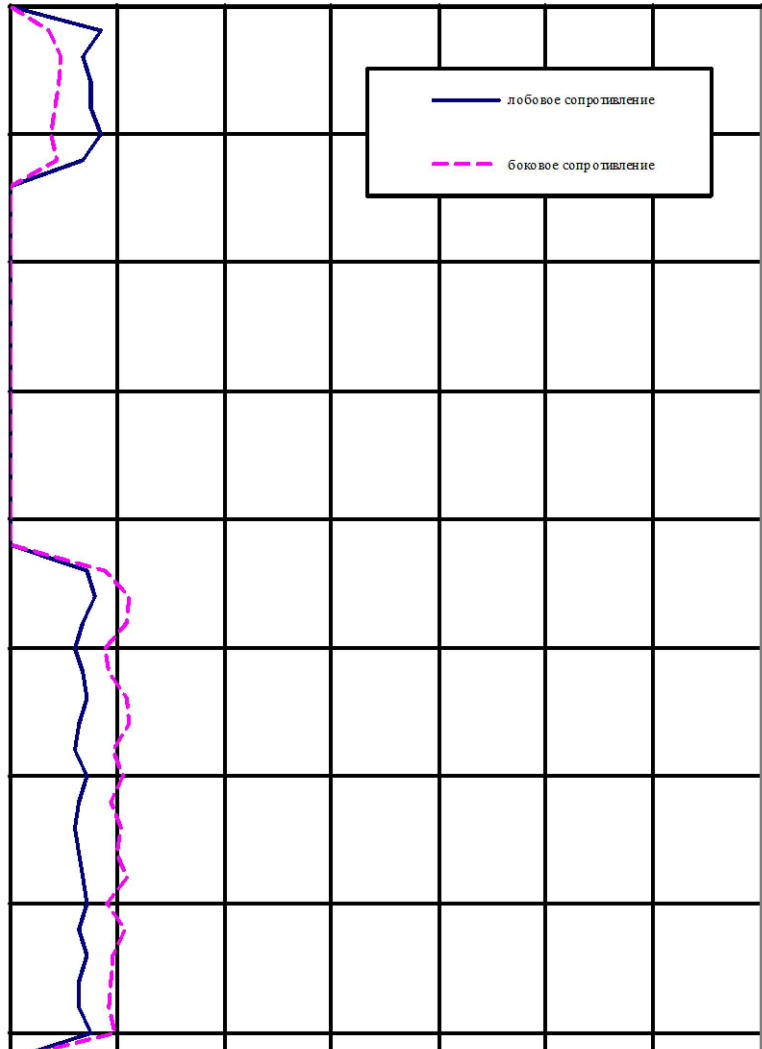
|   |
|---|
| Тип грунтовых условий по просадочности:<br>II                 |
| Нижняя граница просадочного слоя, м:<br>7,50                  |
| Принят коэффициент Ksl=<br>1,00<br>(согласно СНиП 2.02.01-83) |

График изменения относительной просадочности  $\epsilon_{sl}$  от нагрузки



Обработка результатов статического зондирования

| Глубина, м | Тар.коэф.:     |      | Геол.разрез |      | Заказ № ИГИ |     |     | Точка зондирования № 9 |     |  |
|------------|----------------|------|-------------|------|-------------|-----|-----|------------------------|-----|--|
|            | 1,00           | 1,00 | Средние по  |      | лоб.        | МПа | 5   | 10                     | 15  |  |
|            | Расчет. знач.: |      | слою знач.: |      | бок.        | кПа | 100 | 150                    | 200 |  |
|            | лоб.           | бок. | лоб.        | бок. |             |     |     |                        |     |  |
| 16,0       |                |      |             |      |             |     |     |                        |     |  |
| 16,2       | 2,1            | 18   |             |      |             |     |     |                        |     |  |
| 16,4       | 1,7            | 24   |             |      |             |     |     |                        |     |  |
| 16,6       | 1,9            | 23   |             |      |             |     |     |                        |     |  |
| 16,8       | 1,9            | 21   |             |      |             |     |     |                        |     |  |
| 17,0       | 2,1            | 19   |             |      |             |     |     |                        |     |  |
| 17,2       | 1,7            | 22   | 1,9         | 21   |             |     |     |                        |     |  |
| 17,4       |                |      |             |      |             |     |     |                        |     |  |
| 17,6       |                |      |             |      |             |     |     |                        |     |  |
| 17,8       |                |      |             |      |             |     |     |                        |     |  |
| 18,0       |                |      |             |      |             |     |     |                        |     |  |
| 18,2       |                |      |             |      |             |     |     |                        |     |  |
| 18,4       |                |      |             |      |             |     |     |                        |     |  |
| 18,6       |                |      |             |      |             |     |     |                        |     |  |
| 18,8       |                |      |             |      |             |     |     |                        |     |  |
| 19,0       |                |      |             |      |             |     |     |                        |     |  |
| 19,2       |                |      |             |      |             |     |     |                        |     |  |
| 19,4       |                |      |             |      |             |     |     |                        |     |  |
| 19,6       |                |      |             |      |             |     |     |                        |     |  |
| 19,8       |                |      |             |      |             |     |     |                        |     |  |
| 20,0       |                |      |             |      |             |     |     |                        |     |  |
| 20,2       |                |      |             |      |             |     |     |                        |     |  |
| 20,4       | 1,8            | 44   |             |      |             |     |     |                        |     |  |
| 20,6       | 2,0            | 55   |             |      |             |     |     |                        |     |  |
| 20,8       | 1,7            | 55   |             |      |             |     |     |                        |     |  |
| 21,0       | 1,5            | 44   |             |      |             |     |     |                        |     |  |
| 21,2       | 1,7            | 46   |             |      |             |     |     |                        |     |  |
| 21,4       | 1,8            | 54   |             |      |             |     |     |                        |     |  |
| 21,6       | 1,6            | 55   |             |      |             |     |     |                        |     |  |
| 21,8       | 1,5            | 48   |             |      |             |     |     |                        |     |  |
| 22,0       | 1,8            | 53   |             |      |             |     |     |                        |     |  |
| 22,2       | 1,6            | 47   |             |      |             |     |     |                        |     |  |
| 22,4       | 1,5            | 51   |             |      |             |     |     |                        |     |  |
| 22,6       | 1,6            | 50   |             |      |             |     |     |                        |     |  |
| 22,8       | 1,7            | 55   |             |      |             |     |     |                        |     |  |
| 23,0       | 1,8            | 46   |             |      |             |     |     |                        |     |  |
| 23,2       | 1,6            | 53   |             |      |             |     |     |                        |     |  |
| 23,4       | 1,8            | 48   |             |      |             |     |     |                        |     |  |
| 23,6       | 1,6            | 48   |             |      |             |     |     |                        |     |  |
| 23,8       | 1,6            | 46   |             |      |             |     |     |                        |     |  |
| 24,0       | 1,9            | 49   | 1,7         | 50   |             |     |     |                        |     |  |



Согласовано

Взам. инв. №

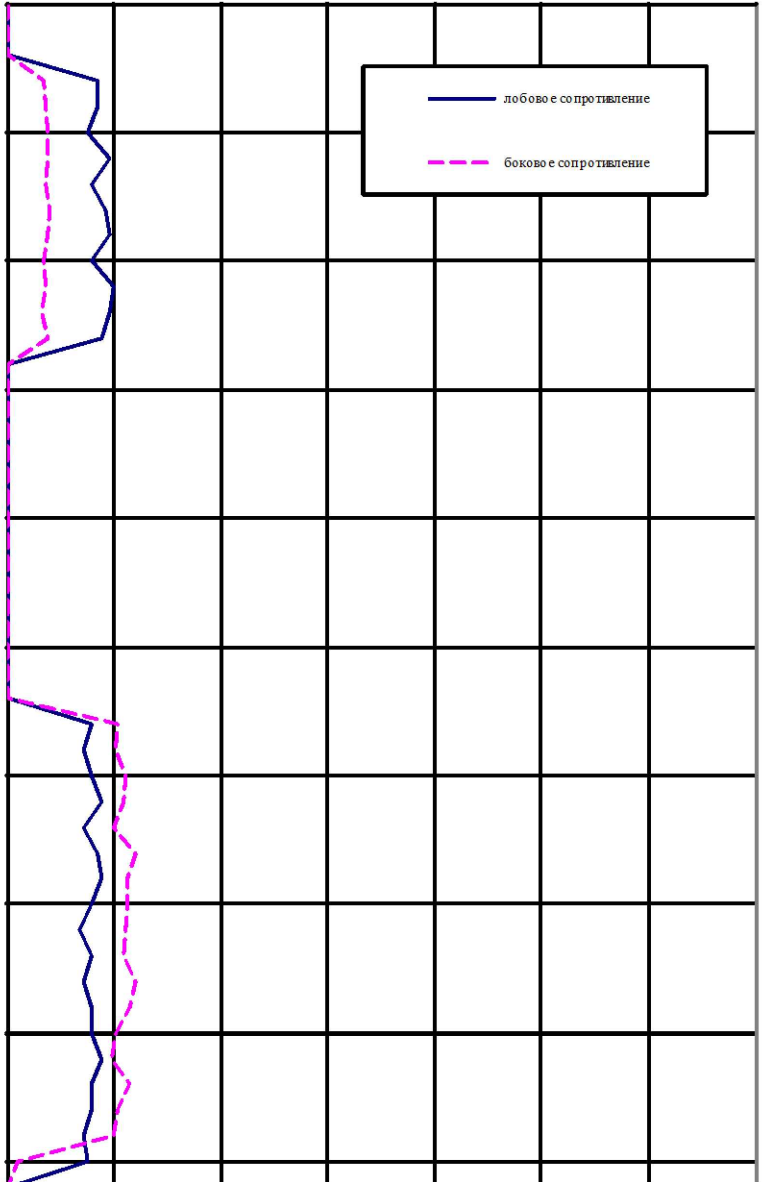
Подпись и дата

Инв. № подл.

|   |        |          |        |                                    |          |
|---|--------|----------|--------|------------------------------------|----------|
| ИГИ   |        |          |        |                                    |          |
| Строительство микрорайона в г. Грозный, ул. Мамсурова |        |          |        |                                    |          |
| Изм.  | Кол.уч | Лист     | Ндок.  | Подпись                            | Дата     |
| Разработал  |        | Какаев   |        |                                    | 10.10.21 |
| Проверил  |        | Дельтиев |        |                                    | 10.10.21 |
| Н.контр.  |        | Шаипов   |        |                                    | 10.10.21 |
|   |        |          |        | Инженерно-геологические изыскания  |          |
|   |        |          |        | Паспорта статического зондирования |          |
|   |        |          | Стадия | Лист                               | Листов   |
|   |        |          | П      | 1                                  | 6        |
| ООО "Гранит-2"  |        |          |        |                                    |          |

Обработка результатов статического зондирования

| Глубина, м | Тар.коэф.:     |      | Геол.разрез |      | Заказ № ИГИ |     |     | Точка зондирования № 10 |     |  |
|------------|----------------|------|-------------|------|-------------|-----|-----|-------------------------|-----|--|
|            | 1,00           | 1,00 | Средние по  |      | лоб.        | МПа | 5   | 10                      | 15  |  |
|            | Расчет. знач.: |      | слою знач.: |      | бок.        | кПа | 100 | 150                     | 200 |  |
|            | лоб.           | бок. | лоб.        | бок. |             |     |     |                         |     |  |
| 15.0       |                |      |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 15.2       |                |      |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 15.4       |                |      |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 15.6       | 2,1            | 17   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 15.8       | 2,1            | 18   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 16.0       | 1,9            | 19   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 16.2       | 2,4            | 19   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 16.4       | 2,0            | 18   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 16.6       | 2,3            | 20   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 16.8       | 2,4            | 19   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 17.0       | 2,0            | 17   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 17.2       | 2,5            | 18   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 17.4       | 2,4            | 16   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 17.6       | 2,2            | 20   | 2,2         | 18   |             |     |     |                         |     |  |
| 17.8       |                |      |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 18.0       |                |      |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 18.2       |                |      |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 18.4       |                |      |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 18.6       |                |      |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 18.8       |                |      |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 19.0       |                |      |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 19.2       |                |      |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 19.4       |                |      |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 19.6       |                |      |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 19.8       |                |      |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 20.0       |                |      |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 20.2       |                |      |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 20.4       |                |      |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 20.6       | 2,0            | 52   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 20.8       | 1,8            | 50   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 21.0       | 2,0            | 55   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 21.2       | 2,2            | 55   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 21.4       | 1,8            | 50   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 21.6       | 2,1            | 60   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 21.8       | 2,2            | 56   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 22.0       | 2,0            | 56   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 22.2       | 1,7            | 56   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 22.4       | 2,0            | 55   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 22.6       | 1,8            | 60   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 22.8       | 2,0            | 57   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 23.0       | 2,0            | 51   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 23.2       | 2,2            | 49   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 23.4       | 2,0            | 57   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 23.6       | 2,0            | 52   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 23.8       | 1,8            | 50   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 24.0       | 1,9            | 6    | 2,0         | 52   |             |     |     |                         |     |  |



— лобовое сопротивление  
 - - - боковое сопротивление

Согласовано

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

|      |         |      |        |       |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|      |         |      |        |       |      |

ИГИ

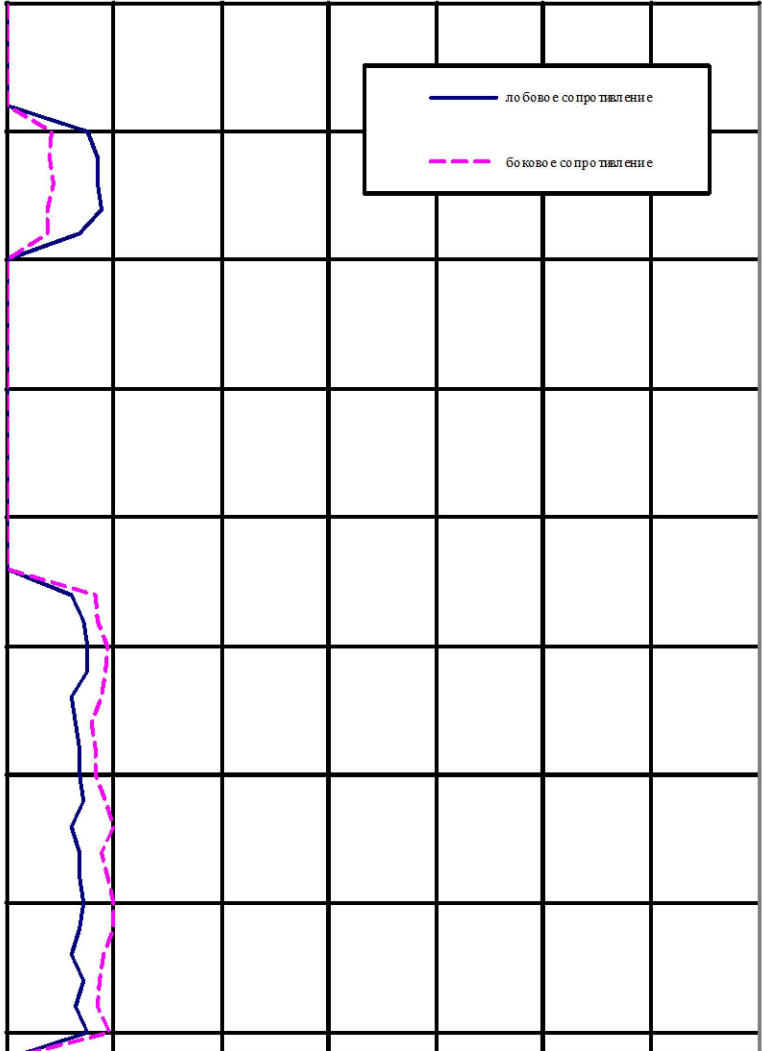
Листов

2



Обработка результатов статического зондирования

| Глубина, м | Тар.коэф.:     |      | Геол.разрез |      | Заказ № ИГИ |     | Точка зондирования № 11 |     |     |
|------------|----------------|------|-------------|------|-------------|-----|-------------------------|-----|-----|
|            | 1,00           | 1,00 | Средние по  |      | лоб.        | МПа | 5                       | 10  | 15  |
|            | Расчет. знач.: |      | слою знач.: |      | бок.        | кПа | 100                     | 150 | 200 |
|            | лоб.           | бок. | лоб.        | бок. |             |     |                         |     |     |
| 16.0       |                |      |             |      |             |     |                         |     |     |
| 16.2       |                |      |             |      |             |     |                         |     |     |
| 16.4       |                |      |             |      |             |     |                         |     |     |
| 16.6       |                |      |             |      |             |     |                         |     |     |
| 16.8       |                |      |             |      |             |     |                         |     |     |
| 17.0       | 1,9            | 21   | ③           |      |             |     |                         |     |     |
| 17.2       | 2,1            | 20   |             |      |             |     |                         |     |     |
| 17.4       | 2,1            | 22   |             |      |             |     |                         |     |     |
| 17.6       | 2,2            | 19   |             |      |             |     |                         |     |     |
| 17.8       | 1,7            | 19   | 2.0         | 20   |             |     |                         |     |     |
| 18.0       |                |      |             |      |             |     |                         |     |     |
| 18.2       |                |      |             |      |             |     |                         |     |     |
| 18.4       |                |      |             |      |             |     |                         |     |     |
| 18.6       |                |      |             |      |             |     |                         |     |     |
| 18.8       |                |      |             |      |             |     |                         |     |     |
| 19.0       |                |      |             |      |             |     |                         |     |     |
| 19.2       |                |      |             |      |             |     |                         |     |     |
| 19.4       |                |      |             |      |             |     |                         |     |     |
| 19.6       |                |      |             |      |             |     |                         |     |     |
| 19.8       |                |      |             |      |             |     |                         |     |     |
| 20.0       |                |      |             |      |             |     |                         |     |     |
| 20.2       |                |      |             |      |             |     |                         |     |     |
| 20.4       |                |      |             |      |             |     |                         |     |     |
| 20.6       | 1,5            | 42   |             |      |             |     |                         |     |     |
| 20.8       | 1,8            | 42   |             |      |             |     |                         |     |     |
| 21.0       | 1,9            | 47   |             |      |             |     |                         |     |     |
| 21.2       | 1,9            | 46   |             |      |             |     |                         |     |     |
| 21.4       | 1,5            | 45   |             |      |             |     |                         |     |     |
| 21.6       | 1,6            | 40   |             |      |             |     |                         |     |     |
| 21.8       | 1,7            | 42   |             |      |             |     |                         |     |     |
| 22.0       | 1,7            | 42   |             |      |             |     |                         |     |     |
| 22.2       | 1,8            | 46   | ⑤           |      |             |     |                         |     |     |
| 22.4       | 1,5            | 50   |             |      |             |     |                         |     |     |
| 22.6       | 1,7            | 44   |             |      |             |     |                         |     |     |
| 22.8       | 1,7            | 47   |             |      |             |     |                         |     |     |
| 23.0       | 1,8            | 50   |             |      |             |     |                         |     |     |
| 23.2       | 1,7            | 50   |             |      |             |     |                         |     |     |
| 23.4       | 1,5            | 45   |             |      |             |     |                         |     |     |
| 23.6       | 1,8            | 43   |             |      |             |     |                         |     |     |
| 23.8       | 1,6            | 43   |             |      |             |     |                         |     |     |
| 24.0       | 1,9            | 48   | 1,7         | 45   |             |     |                         |     |     |



Согласовано

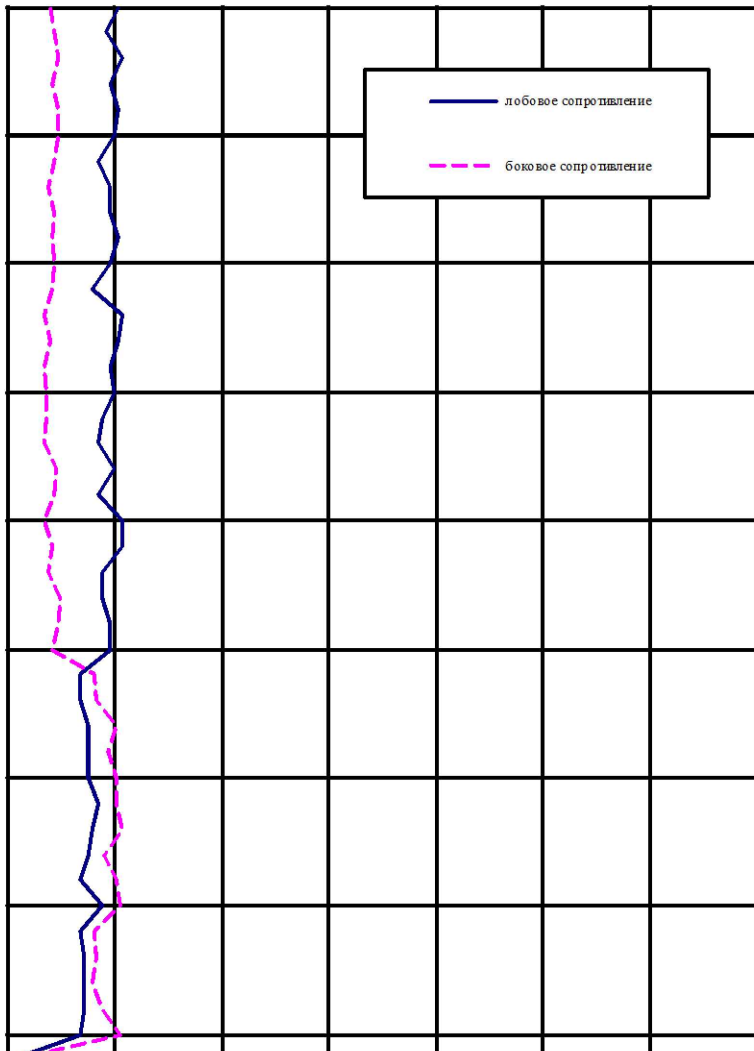
Инва. № подл.      Подпись и дата      Взам. инв. №

|      |         |      |        |       |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|      |         |      |        |       |      |

ИГИ

Обработка результатов статического зондирования

| Глубина, м | Тар.коэф.:     |      | Геол.разрез |      | Заказ № ИГИ |     |     | Точка зондирования № 12 |     |  |
|------------|----------------|------|-------------|------|-------------|-----|-----|-------------------------|-----|--|
|            | 1,00           | 1,00 | Средние по  |      | лоб.        | МПа | 5   | 10                      | 15  |  |
|            | Расчет. знач.: |      | слою знач.: |      | бок.        | кПа | 100 | 150                     | 200 |  |
|            | лоб.           | бок. | лоб.        | бок. |             |     |     |                         |     |  |
| 16,0       | 2,6            | 20   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 16,2       | 2,3            | 21   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 16,4       | 2,7            | 24   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 16,6       | 2,4            | 21   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 16,8       | 2,6            | 24   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 17,0       | 2,5            | 24   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 17,2       | 2,1            | 22   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 17,4       | 2,4            | 19   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 17,6       | 2,4            | 22   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 17,8       | 2,6            | 21   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 18,0       | 2,4            | 22   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 18,2       | 2,0            | 21   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 18,4       | 2,7            | 17   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 18,6       | 2,6            | 20   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 18,8       | 2,4            | 17   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 19,0       | 2,5            | 18   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 19,2       | 2,2            | 18   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 19,4       | 2,1            | 17   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 19,6       | 2,5            | 23   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 19,8       | 2,1            | 22   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 20,0       | 2,7            | 18   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 20,2       | 2,7            | 21   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 20,4       | 2,2            | 19   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 20,6       | 2,2            | 25   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 20,8       | 2,4            | 24   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 21,0       | 2,4            | 21   | 2,4         | 21   |             |     |     |                         |     |  |
| 21,2       | 1,7            | 40   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 21,4       | 1,7            | 41   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 21,6       | 1,9            | 50   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 21,8       | 1,9            | 47   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 22,0       | 1,9            | 51   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 22,2       | 2,1            | 51   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 22,4       | 2,0            | 54   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 22,6       | 1,9            | 45   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 22,8       | 1,7            | 51   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 23,0       | 2,2            | 53   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 23,2       | 1,7            | 41   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 23,4       | 1,8            | 41   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 23,6       | 1,8            | 40   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 23,8       | 1,8            | 44   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 24,0       | 1,7            | 53   | 1,9         | 47   |             |     |     |                         |     |  |



Согласовано

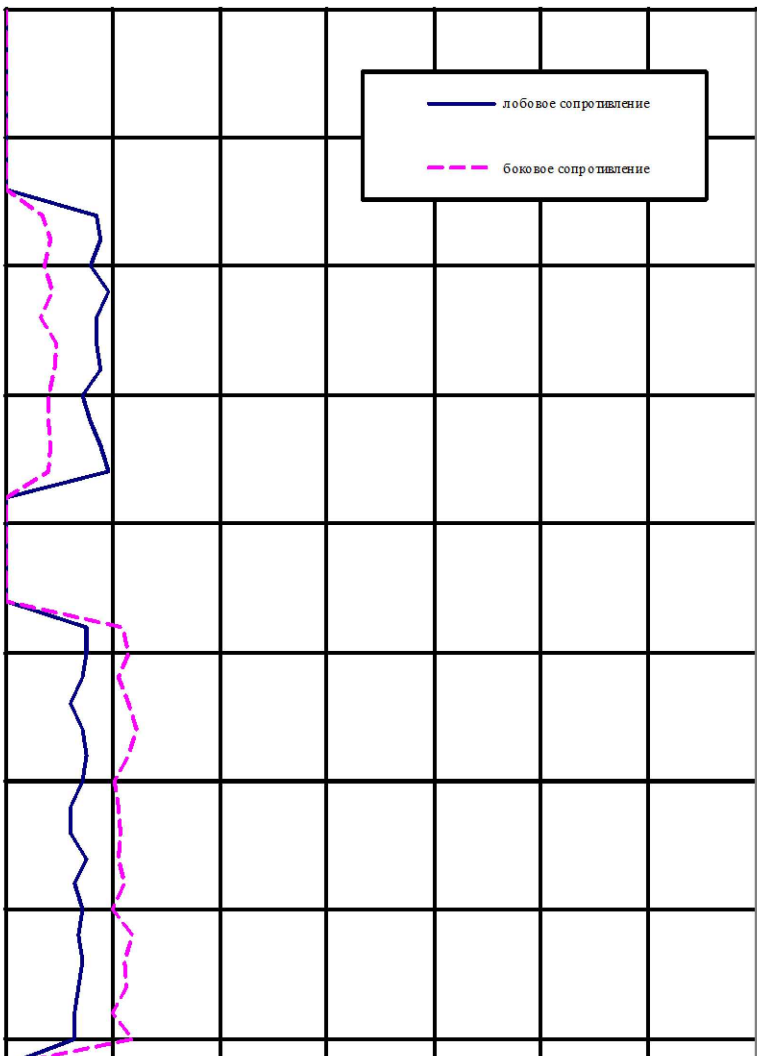
Инва.№ подл.      Подпись и дата      Взам. инв.№

|      |         |      |        |       |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|      |         |      |        |       |      |

ИГИ

Обработка результатов статического зондирования

| Глубина, м | Тар.коэф.:     |      | Геол.разрез |      | Заказ № ИГИ |     |     | Точка зондирования № 13 |     |  |
|------------|----------------|------|-------------|------|-------------|-----|-----|-------------------------|-----|--|
|            | 1,00           | 1,00 | лоб.        | бок. | МПа         | 5   | 10  | 15                      |     |  |
|            | Расчет. знач.: |      | Средние по  |      | лоб.        | кПа | 100 | 150                     | 200 |  |
|            | лоб.           | бок. | лоб.        | бок. | слою знач.: |     |     |                         |     |  |
| 16,0       |                |      |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 16,2       |                |      |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 16,4       |                |      |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 16,6       |                |      |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 16,8       |                |      |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 17,0       |                |      |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 17,2       |                |      |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 17,4       |                |      |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 17,6       | 2,1            | 17   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 17,8       | 2,2            | 21   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 18,0       | 2,0            | 18   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 18,2       | 2,4            | 22   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 18,4       | 2,1            | 16   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 18,6       | 2,1            | 23   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 18,8       | 2,2            | 23   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 19,0       | 1,8            | 20   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 19,2       | 2,0            | 20   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 19,4       | 2,2            | 21   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 19,6       | 2,4            | 20   | 2,1         | 20   |             |     |     |                         |     |  |
| 19,8       |                |      |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 20,0       |                |      |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 20,2       |                |      |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 20,4       |                |      |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 20,6       |                |      |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 20,8       | 1,9            | 55   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 21,0       | 1,9            | 57   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 21,2       | 1,8            | 53   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 21,4       | 1,5            | 58   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 21,6       | 1,8            | 61   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 21,8       | 1,9            | 57   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 22,0       | 1,8            | 51   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 22,2       | 1,5            | 53   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 22,4       | 1,5            | 53   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 22,6       | 1,9            | 52   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 22,8       | 1,6            | 55   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 23,0       | 1,8            | 50   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 23,2       | 1,7            | 59   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 23,4       | 1,8            | 56   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 23,6       | 1,7            | 57   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 23,8       | 1,6            | 50   |             |      |             |     |     |                         |     |  |
| 24,0       | 1,6            | 59   | 1,7         | 55   |             |     |     |                         |     |  |



Согласовано

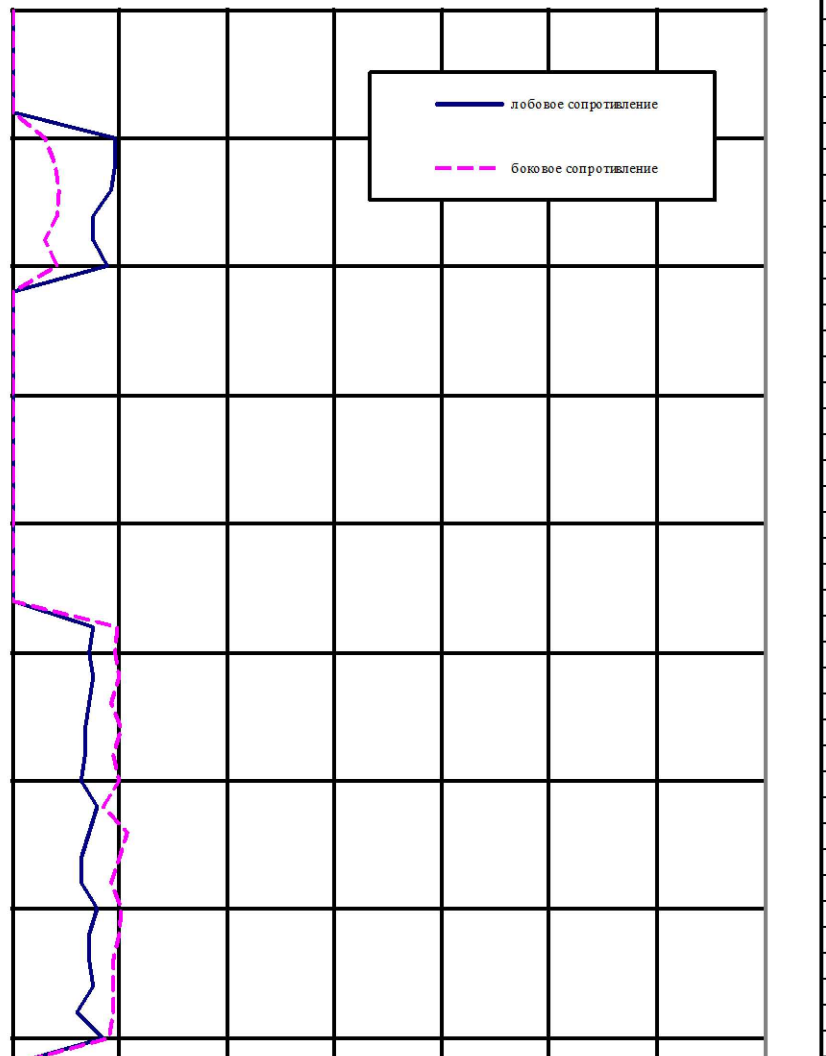
Инва.№ подл.      Подпись и дата      Взам. инв.№

|      |         |      |        |       |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|      |         |      |        |       |      |

ИГИ

Обработка результатов статического зондирования

| Глубина, м | Тар.коэф.:    |      | Геол.разрез |      | Заказ № ИГИ |     | Точка зондирования № 14 |     |     |
|------------|---------------|------|-------------|------|-------------|-----|-------------------------|-----|-----|
|            | 1,00          | 1,00 | Средние по  |      | лоб.        | МПа | 5                       | 10  | 15  |
|            | Расчет. знач. |      | слою знач.: |      | бок.        | кПа | 100                     | 150 | 200 |
|            | лоб.          | бок. | лоб.        | бок. |             |     |                         |     |     |
| 16,0       |               |      |             |      |             |     |                         |     |     |
| 16,2       |               |      |             |      |             |     |                         |     |     |
| 16,4       |               |      |             |      |             |     |                         |     |     |
| 16,6       |               |      |             |      |             |     |                         |     |     |
| 16,8       |               |      |             |      |             |     |                         |     |     |
| 17,0       | 2,4           | 15   | ③           |      |             |     |                         |     |     |
| 17,2       | 2,4           | 20   |             |      |             |     |                         |     |     |
| 17,4       | 2,3           | 22   |             |      |             |     |                         |     |     |
| 17,6       | 1,9           | 21   |             |      |             |     |                         |     |     |
| 17,8       | 1,9           | 16   |             |      |             |     |                         |     |     |
| 18,0       | 2,2           | 21   | 2,2         | 19   |             |     |                         |     |     |
| 18,2       |               |      |             |      |             |     |                         |     |     |
| 18,4       |               |      |             |      |             |     |                         |     |     |
| 18,6       |               |      |             |      |             |     |                         |     |     |
| 18,8       |               |      |             |      |             |     |                         |     |     |
| 19,0       |               |      |             |      |             |     |                         |     |     |
| 19,2       |               |      |             |      |             |     |                         |     |     |
| 19,4       |               |      |             |      |             |     |                         |     |     |
| 19,6       |               |      |             |      |             |     |                         |     |     |
| 19,8       |               |      |             |      |             |     |                         |     |     |
| 20,0       |               |      |             |      |             |     |                         |     |     |
| 20,2       |               |      |             |      |             |     |                         |     |     |
| 20,4       |               |      |             |      |             |     |                         |     |     |
| 20,6       |               |      |             |      |             |     |                         |     |     |
| 20,8       | 1,9           | 49   |             |      |             |     |                         |     |     |
| 21,0       | 1,8           | 48   |             |      |             |     |                         |     |     |
| 21,2       | 1,9           | 50   |             |      |             |     |                         |     |     |
| 21,4       | 1,8           | 46   |             |      |             |     |                         |     |     |
| 21,6       | 1,7           | 51   |             |      |             |     |                         |     |     |
| 21,8       | 1,7           | 47   |             |      |             |     |                         |     |     |
| 22,0       | 1,6           | 50   |             |      |             |     |                         |     |     |
| 22,2       | 2,0           | 43   | ⑤           |      |             |     |                         |     |     |
| 22,4       | 1,8           | 53   |             |      |             |     |                         |     |     |
| 22,6       | 1,6           | 50   |             |      |             |     |                         |     |     |
| 22,8       | 1,6           | 46   |             |      |             |     |                         |     |     |
| 23,0       | 2,0           | 51   |             |      |             |     |                         |     |     |
| 23,2       | 1,8           | 50   |             |      |             |     |                         |     |     |
| 23,4       | 1,8           | 47   |             |      |             |     |                         |     |     |
| 23,6       | 1,9           | 47   |             |      |             |     |                         |     |     |
| 23,8       | 1,5           | 47   |             |      |             |     |                         |     |     |
| 24,0       | 2,1           | 46   | 1,8         | 48   |             |     |                         |     |     |



Согласовано

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

|      |         |      |        |       |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|      |         |      |        |       |      |

ИГИ

Листов  
6

| ИГЭ | СКВ | Глубина, м | Влажность природная, % | Влажность заполнителя, % | Плотность, г/см <sup>3</sup> |         |               | Пористость, % | Коэффициент пористости | Коэффициент влажности | Влажность на границе текучести | Влажность на границе раскатывания | Число пластичности | Показатель текучести | Показатель текучести при водонасыщении | Гранулометрический состав, % |           |          |          |            |               |               |               |                |                 |            | Коэффициент истираемости | Сдвиговые характеристики |                         | Компрессионный модуль      |                   | Относительная деформация просадочности             | Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020 |
|-----|-----|------------|------------------------|--------------------------|------------------------------|---------|---------------|---------------|------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------|----------------------|--|------------------------------|-----------|----------|----------|------------|---------------|---------------|---------------|----------------|-----------------|------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------|--|--|
|     |     |            |                        |                          | природная                    | скелета | частиц грунта |               |                        |                       |                                |                                   |                    |                      |  | >10 мм                       | 10 - 5 мм | 5 - 2 мм | 2 - 1 мм | 1 - 0,5 мм | 0,5 - 0,25 мм | 0,25 - 0,1 мм | 0,1 - 0,05 мм | 0,05 - 0,01 мм | 0,01 - 0,005 мм | < 0,005 мм |                          | φ                        | Удельное сцепление, МПа | при естественной влажности | при водонасыщении |  |  |
|     |     |            |                        |                          |                              |         |               |               |                        |                       |                                |                                   |                    |                      |  |                              |           |          |          |            |               |               |               |                |                 |            |                          |                          |                         |                            |                   |  |  |
| 1   | 2   | 3          | 5                      |                          | 6,00                         | 7       | 8             | 9             | 10                     | 11                    | 12                             | 13                                | 14                 | 15                   | 16                                     | 17                           | 18        | 19       | 20       | 21         | 22            | 23            | 24            | 25             | 26              | 27         | 29                       | 31                       | 32                      | 33                         | 34                | 36   | 42                                     |
| 1   | 2   | 1,0        | 10,9                   |                          | 1,60                         | 1,44    | 2,69          | 46,5          | 0,868                  | 0,338                 | 31,7                           | 18,8                              | 12,9               | -0,61                |  |                              |           |          |          | 0,1        | 0,6           | 1,9           | 26,6          | 19,1           | 9,6             | 42,1       |                          |                          | 14,3                    | 3                          | 0,089             | суглинок тверд. тяжелый пылеват. сильнопросадочный |  |
| 1   | 2   | 2,0        | 15,2                   |                          | 1,61                         | 1,40    | 2,69          | 48            | 0,921                  | 0,444                 | 32                             | 18,9                              | 13,1               | -0,28                |  |                              |           |          |          |            |               |               |               |                |                 |            |                          |                          | 11,1                    | 1,7                        | 0,097             | суглинок тверд. тяжелый сильнопросадочный          |  |
| 1   | 2   | 3,0        | 13,3                   |                          | 1,66                         | 1,47    | 2,69          | 45,4          | 0,830                  | 0,431                 | 33,1                           | 19,6                              | 13,5               | -0,47                |  |                              |           |          |          |            |               |               |               |                |                 |            |                          |                          | 10                      | 2,7                        | 0,076             | суглинок тверд. тяжелый сильнопросадочный          |  |
| 1   | 2   | 4,0        | 20,6                   |                          | 1,60                         | 1,33    | 2,69          | 50,6          | 1,023                  | 0,542                 | 38                             | 22,5                              | 15,5               | -0,12                |  |                              |           |          |          | 0,5        | 0,4           | 2,3           | 27,2          | 14,5           | 11              | 44,1       |                          |                          | 10                      | 4,3                        | 0,071             | суглинок тверд. тяжелый пылеват. сильнопросадочный |  |
| 1   | 2   | 5,0        | 14,2                   |                          | 1,69                         | 1,48    | 2,69          | 45            | 0,818                  | 0,467                 | 28,5                           | 17,4                              | 11,1               | -0,29                |  |                              |           |          |          |            |               |               |               |                |                 |            |                          |                          | 11,1                    | 4,2                        | 0,057             | суглинок тверд. легкий среднеспросадочный          |  |
| 1   | 2   | 6,0        | 14,6                   |                          | 1,61                         | 1,40    | 2,69          | 48            | 0,921                  | 0,426                 | 30,8                           | 18,3                              | 12,5               | -0,3                 |  |                              |           |          |          |            |               |               |               |                |                 |            |                          |                          | 9,1                     | 2,7                        | 0,078             | суглинок тверд. тяжелый сильнопросадочный          |  |
| 1   | 2   | 7,0        | 13,8                   |                          | 1,68                         | 1,48    | 2,69          | 45            | 0,818                  | 0,454                 | 32                             | 18,8                              | 13,2               | -0,38                |  |                              |           |          |          | 0,2        | 1,4           | 8,4           | 27,3          | 25             | 13,5            | 24,2       |                          |                          | 11,1                    | 3,8                        | 0,072             | суглинок тверд. тяжелый пылеват. сильнопросадочный |  |
| 2   | 2   | 9,0        | 6,1                    | 17,8                     | 2,10                         | 1,98    | 2,68          | 26,1          | 0,354                  | 0,462                 | 24                             | 15,1                              | 8,9                | 0,3                  |  | 65                           | 4,3       | 3,8      | 7,7      | 3,4        | 3,1           | 2,1           |               |                |                 | 0,13       |                          |                          |                         |                            |                   | галечниковый грунт маловлажный прочный             |  |
| 2   | 2   | 11,0       | 5,9                    | 16,7                     | 2,10                         | 1,98    | 2,68          | 26,1          | 0,354                  | 0,447                 | 24,8                           | 15,4                              | 9,4                | 0,14                 |  | 63,3                         | 4,8       | 5,2      | 6,2      | 3,6        | 2,9           | 4,4           |               |                |                 | 0,11       |                          |                          |                         |                            |                   | галечниковый грунт маловлажный прочный             |  |
| 4   | 2   | 17,0       | 11,8                   | 17,8                     | 2,15                         | 1,92    | 2,68          | 28,4          | 0,396                  | 0,799                 | 24,2                           | 15,2                              | 9                  | 0,29                 |  | 59,3                         | 3,6       | 5        | 7,3      | 5,5        | 3,6           | 2,8           |               |                |                 | 0,16       |                          |                          |                         |                            |                   | галечниковый грунт влажный прочный                 |  |
| 4   | 2   | 19,0       | 10,4                   | 17,4                     | 2,17                         | 1,97    | 2,68          | 26,5          | 0,360                  | 0,774                 | 24,3                           | 15,3                              | 9                  | 0,23                 |  | 67,4                         | 2,5       | 6,7      | 5        | 3          | 3,2           | 2,8           |               |                |                 | 0,13       |                          |                          |                         |                            |                   | галечниковый грунт влажный прочный                 |  |
| 5   | 2   | 21,0       | 28,5                   |                          | 1,98                         | 1,54    | 2,7           | 43            | 0,753                  | 1,022                 | 41,6                           | 23,2                              | 18,4               | 0,29                 |  |                              |           |          | 1,9      | 2,7        | 3,1           | 17,4          | 34,8          | 13,4           | 10,4            | 16,3       |                          |                          | 5,9                     |                            |                   | глина тугопластичн. легкая песчанист.              |  |
| 4   | 3   | 18,0       | 9,7                    | 16,9                     | 2,21                         | 2,01    | 2,69          | 25,3          | 0,338                  | 0,772                 | 25,7                           | 16                                | 9,7                | 0,09                 |  | 67,2                         | 5         | 6,3      | 6,4      | 3,6        | 2,6           | 4,6           |               |                |                 | 0,11       |                          |                          |                         |                            |                   | галечниковый грунт влажный прочный                 |  |
| 5   | 2   | 23,0       | 30,4                   |                          | 1,97                         | 1,51    | 2,7           | 44,1          | 0,788                  | 1,042                 | 39,9                           | 22,6                              | 17,3               | 0,45                 |  |                              |           |          |          |            |               |               |               |                |                 | 17         | 33                       |                          |                         |                            |                   | глина тугопластичн. легкая                         |  |
| 4   | 7   | 19,0       | 10,0                   | 19,9                     | 2,17                         | 1,97    | 2,69          | 26,8          | 0,365                  | 0,737                 | 26,3                           | 16                                | 10,3               | 0,38                 |  | 69,5                         | 3         | 4,6      | 5,2      | 5,1        | 2,8           | 3,4           |               |                |                 | 0,16       |                          |                          |                         |                            |                   | галечниковый грунт влажный прочный                 |  |
| 1   | 3   | 2,0        | 13,4                   |                          | 1,60                         | 1,41    | 2,69          | 47,6          | 0,908                  | 0,397                 | 31,9                           | 18,8                              | 13,1               | -0,41                |  |                              |           |          |          |            |               |               |               |                |                 |            | 11                       | 26                       |                         |                            |                   |  | суглинок тверд. тяжелый                |
| 1   | 3   | 6,0        | 15,0                   |                          | 1,62                         | 1,41    | 2,69          | 47,6          | 0,908                  | 0,444                 | 31,6                           | 18,5                              | 13,1               | -0,27                |  |                              |           |          |          |            |               |               |               |                |                 |            |                          |                          |                         |                            |                   |  | суглинок тверд. тяжелый                |
| 2   | 3   | 10,0       | 6,9                    | 17,3                     | 2,06                         | 1,93    | 2,68          | 28            | 0,389                  | 0,475                 | 24,7                           | 15,4                              | 9,3                | 0,2                  |  | 59,2                         | 2,6       | 4,7      | 6,1      | 3,1        | 3,5           | 3,1           |               |                |                 | 0,16       |                          |                          |                         |                            |                   | галечниковый грунт маловлажный прочный             |  |
| 5   | 3   | 22,0       | 29,9                   |                          | 1,92                         | 1,48    | 2,7           | 45,2          | 0,824                  | 0,98                  | 41,7                           | 23,3                              | 18,4               | 0,36                 |  |                              |           |          | 1        | 1,8        | 4,1           | 16,1          | 31,3          | 14,5           | 11,5            | 19,7       |                          |                          | 4,2                     |                            |                   | глина тугопластичн. легкая песчанист.              |  |
| 5   | 3   | 24,0       | 28,8                   |                          | 1,90                         | 1,48    | 2,7           | 45,2          | 0,824                  | 0,944                 | 40,3                           | 22,8                              | 17,5               | 0,34                 |  |                              |           |          |          |            |               |               |               |                |                 |            | 17                       | 31                       |                         |                            |                   | глина тугопластичн. легкая                         |  |

|   |    |      |      |      |      |      |      |      |       |       |      |      |      |       |    |      |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |    |    |     |     |       |  |   |  |
|---|----|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|-------|----|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|----|----|-----|-----|-------|--|---|--|
| 1 | 2  | 3    | 5    |      | 6,00 | 7    | 8    | 9    | 10    | 11    | 12   | 13   | 14   | 15    | 16 | 17   | 18  | 19  | 20  | 21  | 22  | 23   | 24   | 25   | 26   | 27   | 29   | 31 | 32 | 33  | 34  | 36    | 42   |   |  |
| 4 | 8  | 19,0 | 10,9 | 17,8 | 2,20 | 1,98 | 2,69 | 26,4 | 0,359 | 0,817 | 24,8 | 15,2 | 9,6  | 0,27  |    | 62,8 | 2,6 | 3,5 | 5,1 | 5,1 | 3,6 | 4,1  |      |      |      |      | 0,2  |    |    |     |     |       | галечниковый грунт<br>водонасыщенный прочный |   |  |
| 4 | 13 | 20,0 | 11,7 | 17,8 | 2,16 | 1,93 | 2,68 | 28   | 0,389 | 0,806 | 24,3 | 15,3 | 9    | 0,28  |    | 62,9 | 2,3 | 3,1 | 5   | 4,6 | 2,4 | 2,3  |      |      |      |      | 0,2  |    |    |     |     |       | галечниковый грунт<br>водонасыщенный прочный |   |  |
| 4 | 14 | 19,0 | 10,6 | 19,1 | 2,22 | 2,01 | 2,68 | 25   | 0,333 | 0,853 | 25,1 | 15,7 | 9,4  | 0,36  |    | 64,9 | 4,9 | 6,5 | 7   | 2,2 | 3,7 | 4,7  |      |      |      |      | 0,14 |    |    |     |     |       | галечниковый грунт<br>водонасыщенный прочный |   |  |
| 4 | 18 | 17,0 | 9,7  | 17,7 | 2,15 | 1,96 | 2,68 | 26,9 | 0,367 | 0,708 | 24,2 | 15,2 | 9    | 0,28  |    | 69,7 | 3,3 | 5,2 | 5,3 | 3,3 | 3,5 | 4,7  |      |      |      |      | 0,14 |    |    |     |     |       | галечниковый грунт<br>влажный прочный        |   |  |
| 4 | 2  | 20,0 | 11,3 | 17,7 | 2,19 | 1,97 | 2,68 | 26,5 | 0,360 | 0,841 | 24   | 15   | 9    | 0,3   |    | 65,4 | 3,1 | 5,2 | 5   | 2,1 | 2,4 | 3,7  |      |      |      |      | 0,11 |    |    |     |     |       | галечниковый грунт<br>водонасыщенный прочный |   |  |
| 4 | 20 | 19,0 | 9,6  | 17,8 | 2,22 | 2,03 | 2,69 | 24,5 | 0,325 | 0,795 | 25,8 | 15,7 | 10,1 | 0,21  |    | 67,7 | 2,3 | 6,5 | 6,6 | 5,3 | 3,8 | 3,4  |      |      |      |      | 0,15 |    |    |     |     |       | галечниковый грунт<br>влажный прочный        |   |  |
| 1 | 7  | 3,0  | 13,3 |      | 1,68 | 1,48 | 2,69 | 45   | 0,818 | 0,437 | 31,5 | 18,5 | 13   | -0,4  |    |      |     |     |     | 0,4 | 0,3 | 8,7  | 19,3 | 18,4 | 8,3  | 44,6 |      | 18 | 38 |     |     |       | суглинок тверд. тяжелый<br>пылеват.          |   |  |
| 1 | 7  | 7,0  | 11,5 |      | 1,64 | 1,47 | 2,69 | 45,4 | 0,830 | 0,373 | 31,9 | 18,8 | 13,1 | -0,56 |    |      |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |    |    |     |     |       |  | суглинок тверд. тяжелый                     |  |
| 2 | 7  | 13,0 | 6,8  | 16,4 | 2,12 | 1,99 | 2,68 | 25,7 | 0,347 | 0,525 | 24,6 | 15,4 | 9,2  | 0,11  |    | 58,2 | 3,1 | 4,8 | 6,6 | 2,4 | 3,7 | 3,8  |      |      |      |      | 0,12 |    |    |     |     |       | галечниковый грунт<br>влажный прочный        |   |  |
| 3 | 7  | 17,0 | 18,8 |      | 1,86 | 1,57 | 2,68 | 41,4 | 0,707 | 0,713 | 24,3 | 15,1 | 9,2  | 0,4   |    |      |     |     | 0,9 | 2,2 | 4,7 | 17,9 | 30,4 | 13,9 | 11,7 | 18,3 |      |    |    |     | 5,3 |       | суглинок тугопластичн.<br>легкий песчанист.  |   |  |
| 5 | 7  | 21,0 | 27,9 |      | 1,98 | 1,55 | 2,7  | 42,6 | 0,742 | 1,015 | 40,4 | 22,9 | 17,5 | 0,29  |    |      |     |     | 2   | 2,4 | 3,3 | 19   | 29   | 13,6 | 10,7 | 20   |      |    |    |     | 6,3 |       | глина тугопластичн. легкая<br>песчанист.     |   |  |
| 5 | 7  | 23,0 | 28,6 |      | 1,97 | 1,53 | 2,7  | 43,3 | 0,765 | 1,009 | 40,4 | 22,9 | 17,5 | 0,33  |    |      |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |    |    |     |     | 5,9   |  | глина тугопластичн. легкая                  |  |
| 1 | 8  | 2,0  | 14,8 |      | 1,67 | 1,45 | 2,69 | 46,1 | 0,855 | 0,466 | 30,2 | 18   | 12,2 | -0,26 |    |      |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      | 13 | 25 |     |     |       |  | суглинок тверд. тяжелый                     |  |
| 1 | 8  | 4,0  | 13,4 |      | 1,60 | 1,41 | 2,69 | 47,6 | 0,908 | 0,397 | 30,7 | 18,2 | 12,5 | -0,38 |    |      |     |     |     | 0,3 | 0,6 | 6,2  | 21   | 33,6 | 13,2 | 25,1 |      |    |    |     |     |       |  | суглинок тверд. тяжелый<br>пылеват.         |  |
| 1 | 8  | 6,0  | 12,8 |      | 1,61 | 1,43 | 2,69 | 46,8 | 0,881 | 0,391 | 30,2 | 18   | 12,2 | -0,43 |    |      |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |    |    |     |     |       |  |   | суглинок тверд. тяжелый                                  |
| 2 | 8  | 14,0 | 6,1  | 17,2 | 2,10 | 1,98 | 2,68 | 26,1 | 0,354 | 0,462 | 24,6 | 15,4 | 9,2  | 0,2   |    | 62   | 3,9 | 5,7 | 4,8 | 5,6 | 2,7 | 4,4  |      |      |      |      | 0,13 |    |    |     |     |       |  | галечниковый грунт<br>маловлажный прочный   |  |
| 3 | 8  | 17,0 | 19,7 |      | 1,82 | 1,52 | 2,69 | 43,5 | 0,770 | 0,688 | 25,9 | 16   | 9,9  | 0,37  |    |      |     |     | 1,1 | 2,5 | 3,9 | 19,3 | 34,5 | 14,8 | 10,7 | 13,2 |      | 20 | 25 |     |     |       |  | суглинок тугопластичн.<br>легкий песчанист. |  |
| 5 | 8  | 22,0 | 30,3 |      | 1,92 | 1,47 | 2,7  | 45,6 | 0,837 | 0,977 | 41,4 | 23,2 | 18,2 | 0,39  |    |      |     |     | 0,6 | 3   | 4,8 | 17,2 | 30,9 | 13,3 | 10,3 | 19,9 |      | 16 | 31 |     |     |       |  | глина тугопластичн. легкая<br>песчанист.    |  |
| 5 | 8  | 24,0 | 29,3 |      | 1,93 | 1,49 | 2,7  | 44,8 | 0,812 | 0,974 | 41,3 | 23   | 18,3 | 0,34  |    |      |     |     | 1,7 | 1,4 | 4,7 | 16,6 | 33,2 | 13,2 | 12   | 17,2 |      | 20 | 34 |     |     |       |  | глина тугопластичн. легкая<br>песчанист.    |  |
| 1 | 12 | 3,0  | 12,4 |      | 1,70 | 1,51 | 2,69 | 43,9 | 0,781 | 0,427 | 31,5 | 18,5 | 13   | -0,47 |    |      |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      | 12 | 32 |     |     |       |  | суглинок тверд. тяжелый                     |  |
| 2 | 12 | 10,0 | 5,8  | 17,9 | 2,08 | 1,97 | 2,68 | 26,5 | 0,360 | 0,432 | 24,8 | 15,4 | 9,4  | 0,27  |    | 65,6 | 3,5 | 6,8 | 7,4 | 3,7 | 3   | 3,9  |      |      |      |      | 0,18 |    |    |     |     |       |  | галечниковый грунт<br>маловлажный прочный   |  |
| 3 | 12 | 16,0 | 18,3 |      | 1,85 | 1,56 | 2,68 | 41,8 | 0,718 | 0,683 | 24,3 | 15,1 | 9,2  | 0,35  |    |      |     |     | 1,9 | 2,7 | 2,3 | 17   | 31,5 | 13,3 | 11,1 | 20,2 |      |    |    |     | 6,3 |       |  | суглинок тугопластичн.<br>легкий песчанист. |  |
| 3 | 12 | 17,0 | 19,1 |      | 1,93 | 1,62 | 2,68 | 39,6 | 0,654 | 0,783 | 24,6 | 15,3 | 9,3  | 0,41  |    |      |     |     | 1,9 | 2,8 | 4,9 | 16,4 | 31,1 | 14,2 | 10,3 | 18,4 |      |    |    |     | 6,7 |       |  | суглинок тугопластичн.<br>легкий песчанист. |  |
| 3 | 12 | 18,0 | 18,1 |      | 1,87 | 1,58 | 2,68 | 41   | 0,696 | 0,697 | 24,4 | 15   | 9,4  | 0,33  |    |      |     |     | 1,6 | 2,3 | 2,2 | 18   | 33,5 | 14,5 | 11,1 | 16,8 |      | 21 | 27 |     |     |       |  | суглинок тугопластичн.<br>легкий песчанист. |  |
| 3 | 12 | 19,0 | 21,1 |      | 1,89 | 1,56 | 2,69 | 42   | 0,724 | 0,784 | 26,9 | 16,5 | 10,4 | 0,44  |    |      |     |     | 2   | 2,2 | 3,9 | 18,2 | 34   | 13,1 | 10   | 16,6 |      |    |    |     | 5,3 |       |  | суглинок тугопластичн.<br>легкий песчанист. |  |
| 3 | 12 | 20,0 | 19,6 |      | 1,87 | 1,56 | 2,68 | 41,8 | 0,718 | 0,732 | 25,3 | 15,9 | 9,4  | 0,39  |    |      |     |     | 0,5 | 2,1 | 4,5 | 17,8 | 30,7 | 13,8 | 11,5 | 19,1 |      | 20 | 20 |     |     |       |  | суглинок тугопластичн.<br>легкий песчанист. |  |
| 5 | 12 | 23,0 | 29,7 |      | 1,96 | 1,51 | 2,7  | 44,1 | 0,788 | 1,018 | 40,9 | 22,9 | 18   | 0,38  |    |      |     |     | 1   | 1   | 4,3 | 19,3 | 33,9 | 14,6 | 10,9 | 15   |      |    |    |     |     |       |  | глина тугопластичн. легкая<br>песчанист.    |  |
| 1 | 13 | 1,0  | 13,3 |      | 1,66 | 1,47 | 2,69 | 45,4 | 0,830 | 0,431 | 31,1 | 18,5 | 12,6 | -0,41 |    |      |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |    |    | 10  | 3,1 | 0,066 |  |   | суглинок тверд. тяжелый<br>среднепросадочный             |
| 1 | 13 | 2,0  | 11,5 |      | 1,65 | 1,48 | 2,69 | 45   | 0,818 | 0,378 | 31,9 | 18,8 | 13,1 | -0,56 |    |      |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |    |    | 9,1 | 3,8 | 0,062 |  |   | суглинок тверд. тяжелый<br>среднепросадочный             |
| 1 | 13 | 3,0  | 11,1 |      | 1,68 | 1,51 | 2,69 | 43,9 | 0,781 | 0,382 | 31,7 | 18,4 | 13,3 | -0,55 |    |      |     |     |     |     | 1,2 | 0,7  | 21,7 | 29,2 | 8,7  | 38,5 |      |    |    | 10  | 2,7 | 0,08  |  |   | суглинок тверд. тяжелый<br>пылеват.<br>сильнопросадочный |

| 1 | 2  | 3    | 5    | 6,00 | 7    | 8    | 9    | 10    | 11    | 12    | 13   | 14   | 15    | 16   | 17 | 18   | 19  | 20  | 21  | 22  | 23   | 24   | 25   | 26   | 27   | 29   | 31 | 32 | 33   | 34  | 36    | 42   |  |  |                            |
|---|----|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|-------|------|----|------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|----|----|------|-----|-------|--|--|--|----------------------------|
| 1 | 13 | 4,0  | 13,0 | 1,66 | 1,47 | 2,69 | 45,4 | 0,830 | 0,421 | 30,6  | 18,3 | 12,3 | -0,43 |      |    |      |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |    |    | 9,1  | 3,1 | 0,066 | суглинок тверд. тяжелый<br>среднепросадочный |  |  |                            |
| 1 | 13 | 5,0  | 13,3 | 1,70 | 1,50 | 2,69 | 44,2 | 0,793 | 0,451 | 31,6  | 18,5 | 13,1 | -0,4  |      |    |      |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |    |    | 11,1 | 2,9 | 0,076 | суглинок тверд. тяжелый<br>сильнопросадочный |  |  |                            |
| 1 | 13 | 6,0  | 12,8 | 1,67 | 1,48 | 2,69 | 45   | 0,818 | 0,421 | 30,2  | 18   | 12,2 | -0,43 |      |    |      |     |     |     | 1,6 | 7,5  | 22,4 | 19,8 | 12   | 36,7 |      |    |    |      | 8,3 | 3,8   | 0,064  | суглинок тверд. тяжелый<br>пылеват.<br>среднепросадочный |  |                            |
| 2 | 13 | 8,0  | 6,6  | 16,9 | 2,10 | 1,97 | 2,69 | 26,8  | 0,365 | 0,486 | 25,7 | 15,8 | 9,9   | 0,11 |    | 58,6 | 3,2 | 5,7 | 7,2 | 4,8 | 3,8  | 3,5  |      |      |      | 0,19 |    |    |      |     |       |  | галечниковый грунт<br>маловлажный прочный                |  |                            |
| 2 | 13 | 12,0 | 5,7  | 17,3 | 2,07 | 1,96 | 2,69 | 27,1  | 0,372 | 0,412 | 25,8 | 15,9 | 9,9   | 0,14 |    | 63   | 4,2 | 6,1 | 7,5 | 5,4 | 3,3  | 2,2  |      |      |      | 0,12 |    |    |      |     |       |  | галечниковый грунт<br>маловлажный прочный                |  |                            |
| 3 | 13 | 18,0 | 19,8 | 1,80 | 1,50 | 2,69 | 44,2 | 0,793 | 0,672 | 26,6  | 16,4 | 10,2 | 0,33  |      |    |      |     | 0,8 | 1,6 | 4,7 | 16,1 | 32,8 | 13,4 | 12   | 18,6 |      | 24 | 27 |      | 5,9 |       |  | суглинок тугопластичн.<br>легкий песчанист.              |  |                            |
| 3 | 13 | 19,0 | 18,8 | 1,90 | 1,60 | 2,68 | 40,3 | 0,675 | 0,746 | 24,1  | 15,1 | 9    | 0,41  |      |    |      |     | 1   | 2,2 | 4,1 | 16,8 | 29,7 | 14,1 | 10,3 | 21,8 |      | 18 | 19 |      | 6,3 |       |  | суглинок тугопластичн.<br>легкий песчанист.              |  |                            |
| 5 | 13 | 21,0 | 30,4 | 1,93 | 1,48 | 2,7  | 45,2 | 0,824 | 0,996 | 41,1  | 23,2 | 17,9 | 0,4   |      |    |      |     | 1,8 | 2,8 | 2,8 | 18,4 | 33   | 14,7 | 10,8 | 15,7 |      |    |    |      |     |       |  | глина тугопластичн. легкая<br>песчанист.                 |  |                            |
| 5 | 13 | 23,0 | 30,3 | 1,91 | 1,47 | 2,7  | 45,6 | 0,837 | 0,977 | 40,4  | 22,9 | 17,5 | 0,42  |      |    |      |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      | 15 | 35 |      |     |       |  |  | глина тугопластичн. легкая                   |                            |
| 1 | 14 | 2,0  | 14,8 | 1,69 | 1,47 | 2,69 | 45,4 | 0,830 | 0,48  | 30,4  | 18,1 | 12,3 | -0,27 |      |    |      |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |    | 11 | 30   |     |       |  |  | суглинок тверд. тяжелый                      |                            |
| 1 | 14 | 5,0  | 12,6 | 1,62 | 1,44 | 2,69 | 46,5 | 0,868 | 0,39  | 30,4  | 18,1 | 12,3 | -0,45 |      |    |      |     |     | 0,4 | 1,9 | 3,3  | 22,9 | 22,9 | 12,2 | 36,4 |      | 13 | 26 |      |     |       |  | суглинок тверд. тяжелый<br>пылеват.                      |  |                            |
| 2 | 14 | 14,0 | 6,4  | 17,4 | 2,06 | 1,94 | 2,68 | 27,6  | 0,381 | 0,45  | 24,2 | 15,2 | 9     | 0,24 |    | 61,5 | 3,6 | 5,7 | 6,9 | 5,2 | 2    | 3    |      |      |      | 0,18 |    |    |      |     |       |  |  | галечниковый грунт<br>маловлажный прочный    |                            |
| 3 | 14 | 17,5 | 20,5 | 1,83 | 1,52 | 2,69 | 43,5 | 0,770 | 0,716 | 26,9  | 16,5 | 10,4 | 0,38  |      |    |      |     | 0,8 | 1,1 | 2,2 | 18,1 | 31,8 | 13,3 | 11,8 | 20,9 |      | 19 | 24 |      |     |       |  | суглинок тугопластичн.<br>легкий песчанист.              |  |                            |
| 5 | 14 | 22,0 | 29,5 | 1,96 | 1,51 | 2,7  | 44,1 | 0,788 | 1,011 | 39,2  | 22,3 | 16,9 | 0,43  |      |    |      |     | 0,5 | 1,8 | 3,3 | 16,8 | 29,4 | 14,4 | 11,9 | 21,9 |      |    |    |      | 6,7 |       |  |  | суглинок тугопластичн.<br>тяжелый песчанист. |                            |
| 5 | 14 | 23,0 | 28,6 | 1,99 | 1,55 | 2,7  | 42,6 | 0,742 | 1,041 | 39,9  | 22,6 | 17,3 | 0,35  |      |    |      |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |    |    |      |     |       |  |  |  | глина тугопластичн. легкая |
| 1 | 18 | 3,0  | 14,2 | 1,64 | 1,44 | 2,69 | 46,5 | 0,868 | 0,44  | 31,5  | 18,5 | 13   | -0,33 |      |    |      |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |    |    |      |     |       |  |  |  | суглинок тверд. тяжелый    |
| 1 | 18 | 6,0  | 13,9 | 1,62 | 1,42 | 2,69 | 47,2 | 0,894 | 0,418 | 30,3  | 18,1 | 12,2 | -0,34 |      |    |      |     |     | 0,3 | 1,7 | 3,6  | 23,3 | 25,3 | 9,9  | 35,9 |      | 13 | 25 |      |     |       |  |  | суглинок тверд. тяжелый<br>пылеват.          |                            |
| 2 | 18 | 10,0 | 6,4  | 17,0 | 2,10 | 1,97 | 2,68 | 26,5  | 0,360 | 0,476 | 24,8 | 15,4 | 9,4   | 0,17 |    | 62   | 2,1 | 5,4 | 5,6 | 4,3 | 3,1  | 4,7  |      |      |      | 0,12 |    |    |      |     |       |  |  | галечниковый грунт<br>маловлажный прочный    |                            |
| 5 | 18 | 23,0 | 29,2 | 1,96 | 1,52 | 2,7  | 43,7 | 0,776 | 1,016 | 40    | 22,5 | 17,5 | 0,38  |      |    |      |     | 1,9 | 1,9 | 3,8 | 18,9 | 30,7 | 14,3 | 10,2 | 18,3 |      | 15 | 38 |      |     |       |  |  | глина тугопластичн. легкая<br>песчанист.     |                            |
| 1 | 20 | 1,0  | 12,6 | 1,61 | 1,43 | 2,69 | 46,8 | 0,881 | 0,385 | 31,8  | 18,7 | 13,1 | -0,47 |      |    |      |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |    | 15 | 30   |     |       |  |  |  | суглинок тверд. тяжелый    |
| 1 | 20 | 5,0  | 13,1 | 1,70 | 1,50 | 2,69 | 44,2 | 0,793 | 0,444 | 30,7  | 18,2 | 12,5 | -0,41 |      |    |      |     |     | 0,2 | 0,6 | 2,3  | 23,8 | 31,5 | 12,2 | 29,4 |      |    |    |      |     |       |  |  | суглинок тверд. тяжелый<br>пылеват.          |                            |
| 2 | 20 | 12,0 | 5,7  | 16,8 | 2,13 | 2,02 | 2,68 | 24,6  | 0,327 | 0,467 | 24,4 | 15,1 | 9,3   | 0,18 |    | 66,4 | 2   | 5   | 4,2 | 2,7 | 3,3  | 3,5  |      |      |      | 0,12 |    |    |      |     |       |  |  | галечниковый грунт<br>маловлажный прочный    |                            |
| 5 | 20 | 22,0 | 29,0 | 1,91 | 1,48 | 2,7  | 45,2 | 0,824 | 0,95  | 41,9  | 23,6 | 18,3 | 0,3   |      |    |      |     | 1   | 1,9 | 3,4 | 16,8 | 35   | 13,4 | 10,9 | 17,6 |      |    |    |      | 5,3 |       |  |  | глина тугопластичн. легкая<br>песчанист.     |                            |

Зав.Лабораторией:  Фувакин А.В.

Заказ № ИГИ

## Результаты химического анализа водных и солянокислых вытяжек из грунтов

| № скважины | Глубина, м | № ИГЭ | Ca <sup>2+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | K <sup>+</sup> +Na <sup>+</sup><br>по разн. | Cl <sup>-</sup> | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | CO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | Гипс, % | pH  | Кол-во<br>легкорастворим<br>ых солей,<br>мг/100г (%) |
|------------|------------|-------|------------------|------------------|---|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|---------|-----|--|
| 2          | 1,0        | 1     | 0,007            | 0,004            | 0,032                                       | 0,015           | 0,045                         | 0,044                         | нет                          | -       | 6,9 | 0,125  |
|            |            |       | 0,35             | 0,33             | 1,40  | 0,42            | 0,94                          | 0,72                          |                              |         |     |  |
| 2          | 2,0        | 1     | 0,008            | 0,003            | 0,039                                       | 0,010           | 0,052                         | 0,059                         | нет                          | -       | 7,2 | 0,141  |
|            |            |       | 0,40             | 0,25             | 1,68  | 0,28            | 1,08                          | 0,97                          |                              |         |     |  |
| 2          | 3,0        | 1     | 0,007            | 0,003            | 0,040                                       | 0,019           | 0,054                         | 0,043                         | нет                          | -       | 7,1 | 0,145  |
|            |            |       | 0,35             | 0,25             | 1,76  | 0,54            | 1,12                          | 0,70                          |                              |         |     |  |
| 2          | 9,0        | 2     | 0,006            | 0,003            | 0,016                                       | 0,009           | 0,021                         | 0,033                         | нет                          | -       | 7,0 | 0,071  |
|            |            |       | 0,30             | 0,25             | 0,68  | 0,25            | 0,44                          | 0,54                          |                              |         |     |  |
| 2          | 11,0       | 2     | 0,007            | 0,003            | 0,015                                       | 0,008           | 0,020                         | 0,037                         | нет                          | -       | 7,0 | 0,072  |
|            |            |       | 0,35             | 0,25             | 0,66  | 0,23            | 0,42                          | 0,61                          |                              |         |     |  |
| 3          | 10,0       | 2     | 0,005            | 0,003            | 0,016                                       | 0,009           | 0,014                         | 0,040                         | нет                          | -       | 7,1 | 0,067  |
|            |            |       | 0,25             | 0,25             | 0,70  | 0,25            | 0,29                          | 0,66                          |                              |         |     |  |

Примечание:

1. Концентрация ионов выражена: в г. на 100г. сухого грунта (1 строчка); в мг-экв на 100г. сухого грунта (2 строчка).

Зав.Лабораторией:



Фувакин А.В.



## Результаты химического анализа проб воды

| № выр-<br>ботки | Глубина,<br>м | Ca <sup>2+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | K <sup>+</sup> +Na <sup>+</sup><br>по разн. | Cl <sup>-</sup> | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | CO <sub>2</sub> згр | pH  | Сумма,<br>мг | Жесткость |            |
|-----------------|---------------|------------------|------------------|---|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|-----|--------------|-----------|------------|
|                 |               |                  |                  |   |                 |                               |                               |                     |     |              | Общая     | постоянная |
| 8               | 15,3          | 115,60           | 51,25            | 68,05                                       | 81,80           | 157,44                        | 449,21                        | нет                 | 7,1 | 923          |           |            |
|                 |               | 5,77             | 4,22             | 2,96  | 2,31            | 3,28                          | 7,36                          |                     |     |              | 9,99      | 2,6        |
| 10              | 15,5          | 110,61           | 77,80            | 33,57                                       | 81,20           | 161,50                        | 471,73                        | нет                 | 7,1 | 936          |           |            |
|                 |               | 5,52             | 6,40             | 1,46  | 2,29            | 3,36                          | 7,73                          |                     |     |              | 11,92     | 4,2        |
| 13              | 16,7          | 107,81           | 50,16            | 61,15                                       | 56,52           | 160,25                        | 441,98                        | нет                 | 7,0 | 878          |           |            |
|                 |               | 5,38             | 4,13             | 2,66  | 1,59            | 3,34                          | 7,24                          |                     |     |              | 9,51      | 2,3        |

Примечание: Концентрация ионов выражена: в мг/л. (1 строчка); в мг-экв/л. (2 строчка).

Зав.Лабораторией:



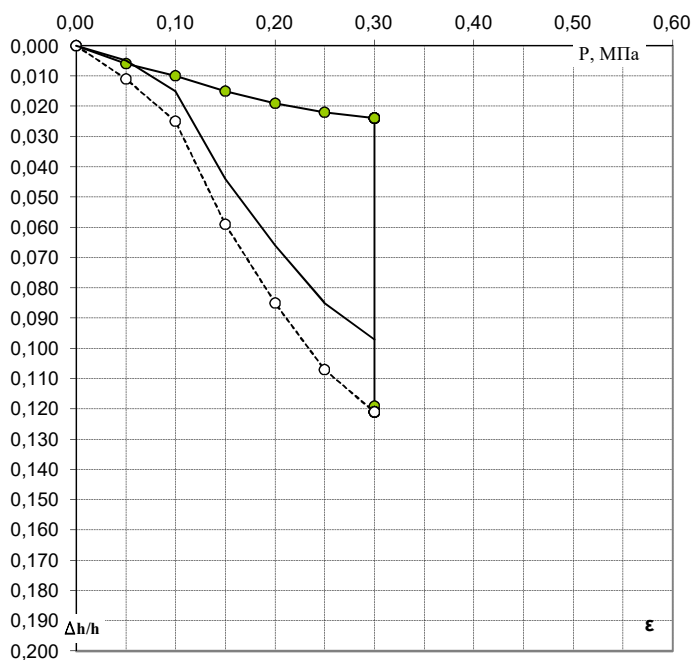
Фувакин А.В.

### Паспорт определения деформационных характеристик грунта

Заказ №: ИГИ

| Номер выработки | Глубина отбора, м | Влажность, % | Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> | Пористость $n$ , % | Коэффициент пористости $e$ , д.ед. | Степень влажности $S_r$ , д.ед. | Пластичность               |                               |                             | Консистенция                  |                         |
|-----------------|-------------------|--------------|---|---|--|--------------------|------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------|
|                 |                   |              |   |   |  |                    |                                    |                                 | Предел текучести $W_L$ , % | Предел пластичности $W_p$ , % | Числопластичности $I_p$ , % | При природной влажности $I_L$ | При водонасыщении $I_L$ |
| 2               | 2                 | 15,2         | 1,61  | 1,40  | 2,72   | 48,5               | 0,94                               | 0,44                            | 32,0                       | 18,9                          | 13,1                        | -0,28                         | 0,94                    |

График изменения относительной деформации от нагрузки



● — Относительное сжатие при естественной влажности  
○ — Относительное сжатие при полном водонасыщении  
— — Относительная просадочность

Наименование грунта: суглинок  
 Влажность грунта после опыта  $W$ , % 26,0  
 Плотность грунта после опыта  $\rho$ , г/см<sup>3</sup> 2,01

| Нормальное давление, Р МПа | При природной влажности |       | При водонасыщении |       | Относительная просадочность |
|----------------------------|-------------------------|-------|-------------------|-------|-----------------------------|
|                            | $\Delta H/H$            | $e$   | $\Delta H/H$      | $e$   |                             |
| 0,00                       | 0,000                   | 0,943 | 0,000             | 0,943 | 0,000                       |
| 0,05                       | 0,006                   | 0,931 | 0,011             | 0,922 | 0,005                       |
| 0,10                       | 0,010                   | 0,924 | 0,025             | 0,894 | 0,015                       |
| 0,15                       | 0,015                   | 0,914 | 0,059             | 0,828 | 0,044                       |
| 0,20                       | 0,019                   | 0,906 | 0,085             | 0,778 | 0,066                       |
| 0,25                       | 0,022                   | 0,900 | 0,107             | 0,735 | 0,085                       |
| 0,30                       | 0,024                   | 0,896 | 0,121             | 0,708 | 0,097                       |
| 0,35                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,40                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,45                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,50                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,55                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,60                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,30                       | 0,119                   | 0,712 |                   |       |                             |
| Интервал давления, Мпа     | Модуль деформации       |       |                   |       |                             |
|                            | ЕК продн.               |       | ЕК водонас.       |       |                             |
|                            | 0,05 - 0,15             |       | 2,1               |       |                             |
| 0,1 - 0,2                  |                         | 1,7   |                   |       |                             |

Зав. Лабораторией:

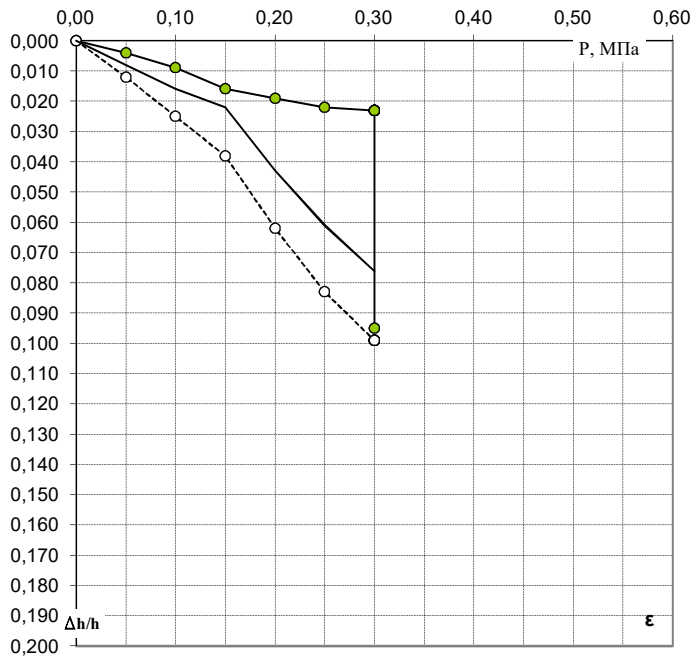
Фывакин А.В.

## Паспорт определения деформационных характеристик грунта

Заказ №: ИГИ

| Номер выработки | Глубина отбора, м | Влажность, % | Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> | Пористость $n$ , % | Коэффициент пористости $e$ , д.ед. | Степень влажности $S_r$ , д.ед. | Пластичность               |                            |                           | Консистенция                  |                      |
|-----------------|-------------------|--------------|---|---|--|--------------------|------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------------|----------------------|
|                 |                   |              |   |   |  |                    |                                    |                                 | Предел текучести $W_L$ , % | Предел пластич., $W_p$ , % | Числопластич н. $I_p$ , % | При природной влажности $I_L$ | При водонасыщ. $I_L$ |
| 2               | 3                 | 13,3         | 1,66  | 1,47  | 2,72   | 46,0               | 0,85                               | 0,43                            | 33,1                       | 19,6                       | 13,5                      | -0,47                         | 0,63                 |

График изменения относительной деформации от нагрузки



● — Относительное сжатие при естественной влажности  
○ — Относительное сжатие при полном водонасыщении  
— — Относительная просадочность

| Нормальное давление, Р МПа | При природной влажности |       | При водонасыщении |       | Относительная просадочность |
|----------------------------|-------------------------|-------|-------------------|-------|-----------------------------|
|                            | $\Delta H/H$            | $e$   | $\Delta H/H$      | $e$   |                             |
| 0,00                       | 0,000                   | 0,850 | 0,000             | 0,850 | 0,000                       |
| 0,05                       | 0,004                   | 0,843 | 0,012             | 0,828 | 0,008                       |
| 0,10                       | 0,009                   | 0,833 | 0,025             | 0,804 | 0,016                       |
| 0,15                       | 0,016                   | 0,820 | 0,038             | 0,780 | 0,022                       |
| 0,20                       | 0,019                   | 0,815 | 0,062             | 0,735 | 0,043                       |
| 0,25                       | 0,022                   | 0,809 | 0,083             | 0,696 | 0,061                       |
| 0,30                       | 0,023                   | 0,807 | 0,099             | 0,667 | 0,076                       |
| 0,35                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,40                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,45                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,50                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,55                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,60                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,30                       | 0,095                   | 0,674 |                   |       |                             |
| Интервал давления, МПа     | Модуль деформации       |       |                   |       |                             |
|                            | ЕК продн.               |       | ЕК водонас.       |       |                             |
|                            | 0,05 - 0,15             |       | 0,1 - 0,2         |       |                             |
|                            |                         | 8,3   | 3,8               |       |                             |
|                            |                         | 10,0  | 2,7               |       |                             |

Зав. Лабораторией:

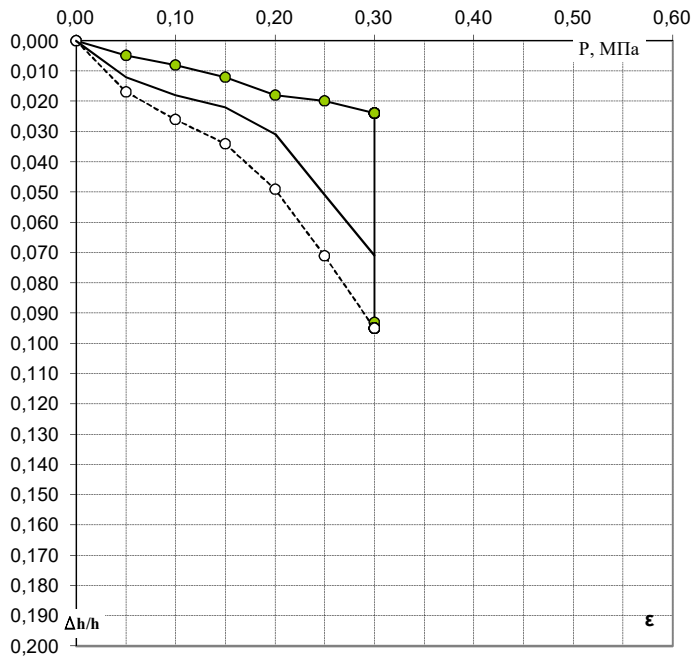
Фывакин А.В.

## Паспорт определения деформационных характеристик грунта

Заказ №: ИГИ

| Номер выработки | Глубина отбора, м | Влажность, % | Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> | Пористость $n$ , % | Коэффициент пористости $e$ , д.ед. | Степень влажности $S_r$ , д.ед. | Пластичность               |                               |                             | Консистенция                  |                         |
|-----------------|-------------------|--------------|---|---|--|--------------------|------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------|
|                 |                   |              |   |   |  |                    |                                    |                                 | Предел текучести $W_L$ , % | Предел пластичности $W_p$ , % | Числопластичности $I_p$ , % | При природной влажности $I_L$ | При водонасыщении $I_L$ |
| 2               | 4                 | 20,6         | 1,60  | 1,33  | 2,72   | 51,1               | 1,05                               | 0,54                            | 38,0                       | 22,5                          | 15,5                        | -0,12                         | 0,78                    |

График изменения относительной деформации от нагрузки



—●— Относительное сжатие при естественной влажности  
- - -○- - - Относительное сжатие при полном водонасыщении  
—○— Относительная просадочность

Наименование грунта: суглинок  
 Влажность грунта после опыта  $W$ , % 31,3  
 Плотность грунта после опыта  $\rho$ , г/см<sup>3</sup> 1,93

| Нормальное давление, $P$ МПа | При природной влажности |       | При водонасыщении |       | Относительная просадочность |
|------------------------------|-------------------------|-------|-------------------|-------|-----------------------------|
|                              | $\Delta H/H$            | $e$   | $\Delta H/H$      | $e$   |                             |
| 0,00                         | 0,000                   | 1,045 | 0,000             | 1,045 | 0,000                       |
| 0,05                         | 0,005                   | 1,035 | 0,017             | 1,010 | 0,012                       |
| 0,10                         | 0,008                   | 1,029 | 0,026             | 0,992 | 0,018                       |
| 0,15                         | 0,012                   | 1,020 | 0,034             | 0,975 | 0,022                       |
| 0,20                         | 0,018                   | 1,008 | 0,049             | 0,945 | 0,031                       |
| 0,25                         | 0,020                   | 1,004 | 0,071             | 0,900 | 0,051                       |
| 0,30                         | 0,024                   | 0,996 | 0,095             | 0,851 | 0,071                       |
| 0,35                         |                         |       |                   |       |                             |
| 0,40                         |                         |       |                   |       |                             |
| 0,45                         |                         |       |                   |       |                             |
| 0,50                         |                         |       |                   |       |                             |
| 0,55                         |                         |       |                   |       |                             |
| 0,60                         |                         |       |                   |       |                             |
| 0,30                         | 0,093                   | 0,855 |                   |       |                             |
| Интервал давления, МПа       | Модуль деформации       |       |                   |       |                             |
|                              | ЕК продн.               |       | ЕК водонас.       |       |                             |
|                              | 0,05 - 0,15             |       | 5,9               |       |                             |
| 0,1 - 0,2                    |                         | 4,3   |                   |       |                             |

Зав. Лабораторией:

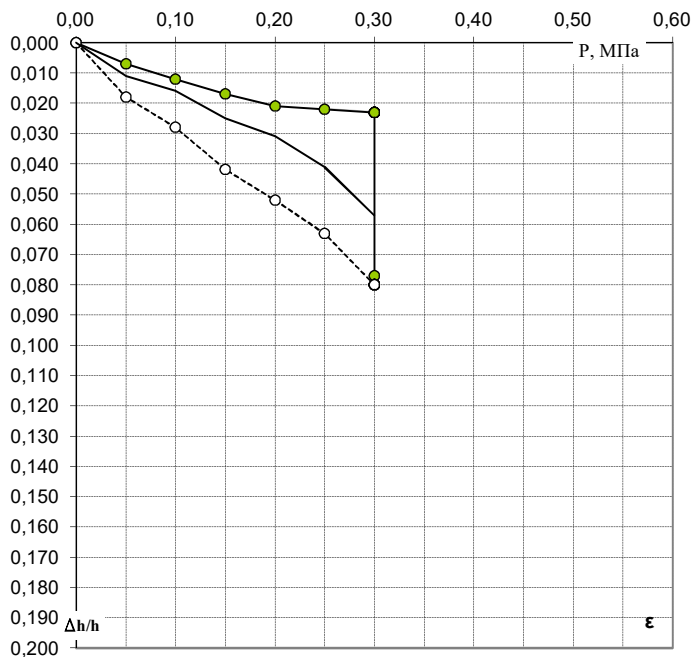
Фывакин А.В.

## Паспорт определения деформационных характеристик грунта

Заказ №: ИГИ

| Номер выработки | Глубина отбора, м | Влажность, % | Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> | Пористость $n$ , % | Коэффициент пористости $e$ , д.ед. | Степень влажности $S_r$ , д.ед. | Пластичность               |                               |                             | Консистенция                  |                      |
|-----------------|-------------------|--------------|---|---|--|--------------------|------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------|
|                 |                   |              |   |   |  |                    |                                    |                                 | Предел текучести $W_L$ , % | Предел пластичности $W_p$ , % | Числопластичности $I_p$ , % | При природной влажности $I_L$ | При водонасыщ. $I_L$ |
| 2               | 5                 | 14,2         | 1,69  | 1,48  | 2,71   | 45,4               | 0,83                               | 0,46                            | 28,5                       | 17,4                          | 11,1                        | -0,29                         | 0,92                 |

График изменения относительной деформации от нагрузки



● — Относительное сжатие при естественной влажности  
○ — Относительное сжатие при полном водонасыщении  
— — Относительная просадочность

Наименование грунта: суглинок  
 Влажность грунта после опыта  $W$ , % 25,3  
 Плотность грунта после опыта  $\rho$ , г/см<sup>3</sup> 2,02

| Нормальное давление, P МПа | При природной влажности |       | При водонасыщении |       | Относительная просадочность |
|----------------------------|-------------------------|-------|-------------------|-------|-----------------------------|
|                            | $\Delta H/H$            | $e$   | $\Delta H/H$      | $e$   |                             |
| 0,00                       | 0,000                   | 0,831 | 0,000             | 0,831 | 0,000                       |
| 0,05                       | 0,007                   | 0,818 | 0,018             | 0,798 | 0,011                       |
| 0,10                       | 0,012                   | 0,809 | 0,028             | 0,780 | 0,016                       |
| 0,15                       | 0,017                   | 0,800 | 0,042             | 0,754 | 0,025                       |
| 0,20                       | 0,021                   | 0,793 | 0,052             | 0,736 | 0,031                       |
| 0,25                       | 0,022                   | 0,791 | 0,063             | 0,716 | 0,041                       |
| 0,30                       | 0,023                   | 0,789 | 0,080             | 0,685 | 0,057                       |
| 0,35                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,40                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,45                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,50                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,55                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,60                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,30                       | 0,077                   | 0,690 |                   |       |                             |
| Интервал давления, МПа     | Модуль деформации       |       |                   |       |                             |
|                            | ЕК продн.               |       | ЕК водонас.       |       |                             |
|                            | 0,05 - 0,15             |       | 4,2               |       |                             |
| 0,1 - 0,2                  |                         | 4,2   |                   |       |                             |

Зав. Лабораторией:

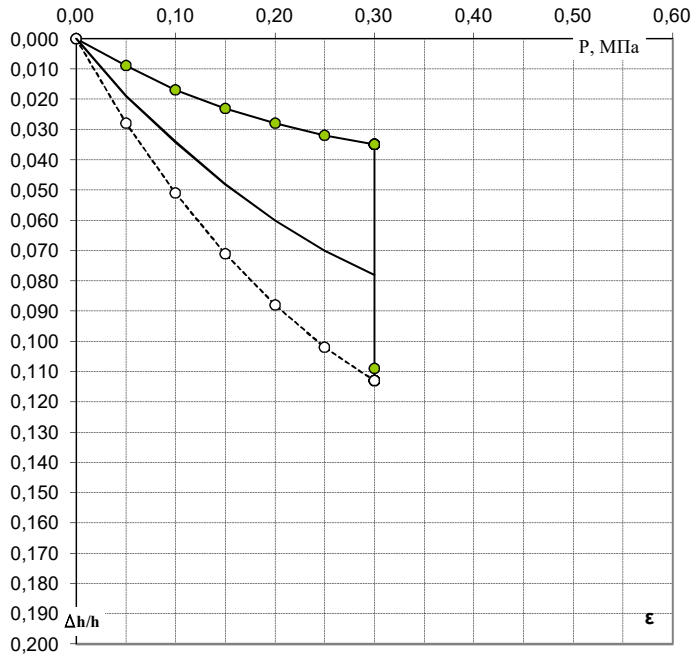
Фывакин А.В.

## Паспорт определения деформационных характеристик грунта

Заказ №: ИГИ

| Номер выработки | Глубина отбора, м | Влажность, % | Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> | Пористость $n$ , % | Коэффициент пористости $e$ , д.ед. | Степень влажности $S_r$ , д.ед. | Пластичность               |                               |                             | Консистенция                  |                      |
|-----------------|-------------------|--------------|---|---|--|--------------------|------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------|
|                 |                   |              |   |   |  |                    |                                    |                                 | Предел текучести $W_L$ , % | Предел пластичности $W_p$ , % | Числопластичности $I_p$ , % | При природной влажности $I_L$ | При водонасыщ. $I_L$ |
| 2               | 6                 | 14,6         | 1,61  | 1,40  | 2,71   | 48,3               | 0,94                               | 0,42                            | 30,8                       | 18,3                          | 12,5                        | -0,30                         | 1,02                 |

График изменения относительной деформации от нагрузки



● — Относительное сжатие при естественной влажности  
○ — Относительное сжатие при полном водонасыщении  
— — Относительная просадочность

Наименование грунта: суглинок  
 Влажность грунта после опыта  $W$ , % 26,5  
 Плотность грунта после опыта  $\rho$ , г/см<sup>3</sup> 2,00

| Нормальное давление, Р МПа | При природной влажности |       | При водонасыщении |       | Относительная просадочность |
|----------------------------|-------------------------|-------|-------------------|-------|-----------------------------|
|                            | $\Delta H/H$            | $e$   | $\Delta H/H$      | $e$   |                             |
| 0,00                       | 0,000                   | 0,936 | 0,000             | 0,936 | 0,000                       |
| 0,05                       | 0,009                   | 0,919 | 0,028             | 0,882 | 0,019                       |
| 0,10                       | 0,017                   | 0,903 | 0,051             | 0,837 | 0,034                       |
| 0,15                       | 0,023                   | 0,891 | 0,071             | 0,799 | 0,048                       |
| 0,20                       | 0,028                   | 0,882 | 0,088             | 0,766 | 0,060                       |
| 0,25                       | 0,032                   | 0,874 | 0,102             | 0,739 | 0,070                       |
| 0,30                       | 0,035                   | 0,868 | 0,113             | 0,717 | 0,078                       |
| 0,35                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,40                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,45                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,50                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,55                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,60                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,30                       | 0,109                   | 0,725 |                   |       |                             |
| Интервал давления, Мпа     | Модуль деформации       |       |                   |       |                             |
|                            | ЕК продн.               |       | ЕК водонас.       |       |                             |
|                            | 0,05 - 0,15             |       | 0,1 - 0,2         |       |                             |
|                            | 7,1                     | 2,3   |                   |       |                             |
|                            | 9,1                     | 2,7   |                   |       |                             |

Зав. Лабораторией:

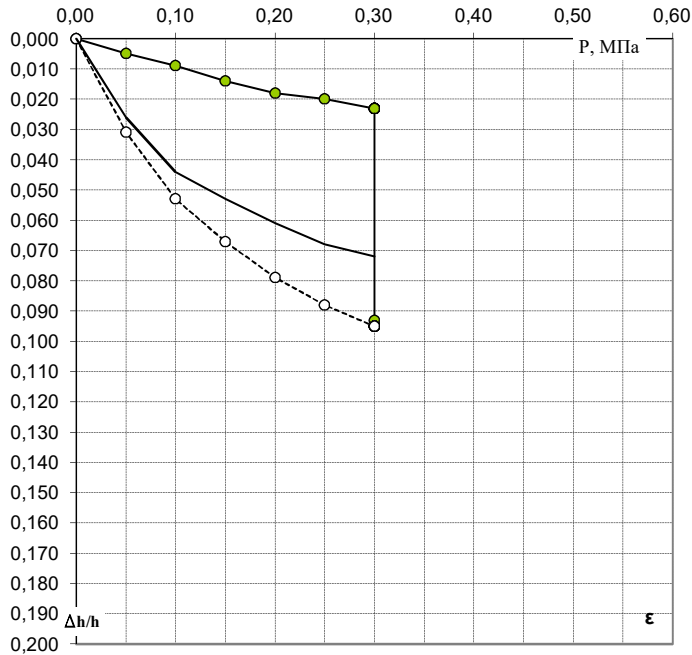
Фывакин А.В.

## Паспорт определения деформационных характеристик грунта

Заказ №: ИГИ

| Номер выработки | Глубина отбора, м | Влажность, % | Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> | Пористость $n$ , % | Коэффициент пористости $e$ , д.ед. | Степень влажности $S_r$ , д.ед. | Пластичность               |                               |                             | Консистенция                  |                      |
|-----------------|-------------------|--------------|---|---|--|--------------------|------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------|
|                 |                   |              |   |   |  |                    |                                    |                                 | Предел текучести $W_L$ , % | Предел пластичности $W_p$ , % | Числопластичности $I_p$ , % | При природной влажности $I_L$ | При водонасыщ. $I_L$ |
| 2               | 7                 | 13,8         | 1,68  | 1,48  | 2,72   | 45,6               | 0,84                               | 0,45                            | 32,0                       | 18,8                          | 13,2                        | -0,38                         | 0,68                 |

График изменения относительной деформации от нагрузки



● — Относительное сжатие при естественной влажности  
--- — Относительное сжатие при полном водонасыщении  
— — Относительная просадочность

Наименование грунта: суглинок  
 Влажность грунта после опыта  $W$ , % 24,4  
 Плотность грунта после опыта  $\rho$ , г/см<sup>3</sup> 2,03

| Нормальное давление, $P$ МПа | При природной влажности |       | При водонасыщении |       | Относительная просадочность |
|------------------------------|-------------------------|-------|-------------------|-------|-----------------------------|
|                              | $\Delta H/H$            | $e$   | $\Delta H/H$      | $e$   |                             |
| 0,00                         | 0,000                   | 0,838 | 0,000             | 0,838 | 0,000                       |
| 0,05                         | 0,005                   | 0,829 | 0,031             | 0,781 | 0,026                       |
| 0,10                         | 0,009                   | 0,821 | 0,053             | 0,741 | 0,044                       |
| 0,15                         | 0,014                   | 0,812 | 0,067             | 0,715 | 0,053                       |
| 0,20                         | 0,018                   | 0,805 | 0,079             | 0,693 | 0,061                       |
| 0,25                         | 0,020                   | 0,801 | 0,088             | 0,676 | 0,068                       |
| 0,30                         | 0,023                   | 0,796 | 0,095             | 0,663 | 0,072                       |
| 0,35                         |                         |       |                   |       |                             |
| 0,40                         |                         |       |                   |       |                             |
| 0,45                         |                         |       |                   |       |                             |
| 0,50                         |                         |       |                   |       |                             |
| 0,55                         |                         |       |                   |       |                             |
| 0,60                         |                         |       |                   |       |                             |
| 0,30                         | 0,093                   | 0,667 |                   |       |                             |
| Интервал давления, МПа       | Модуль деформации       |       |                   |       |                             |
|                              | ЕК продн.               |       | ЕК водонас.       |       |                             |
|                              | 0,05 - 0,15             | 11,1  | 2,8               |       |                             |
| 0,1 - 0,2                    | 11,1                    | 3,8   |                   |       |                             |

Зав. Лабораторией:

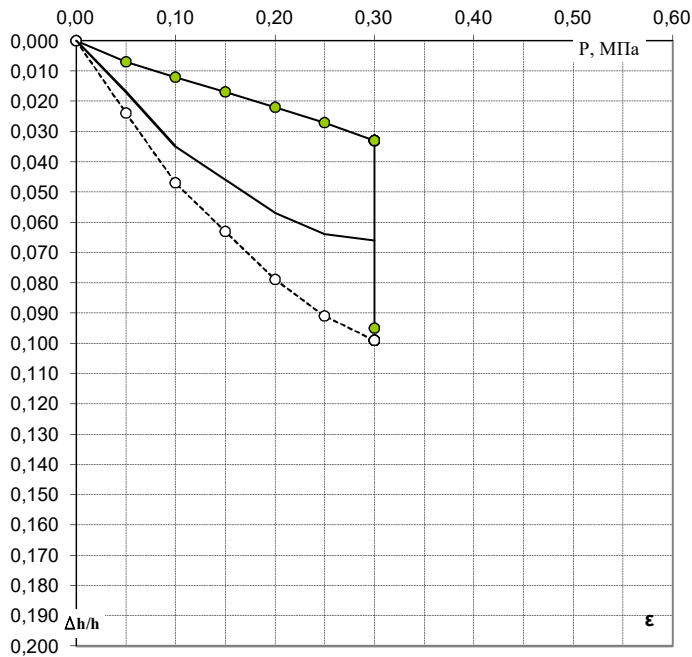
Фывакин А.В.

## Паспорт определения деформационных характеристик грунта

Заказ №: ИГИ

| Номер выработки | Глубина отбора, м | Влажность, % | Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> | Пористость $n$ , % | Коэффициент пористости $e$ , д.ед. | Степень влажности $S_r$ , д.ед. | Пластичность               |                               |                             | Консистенция                  |                         |
|-----------------|-------------------|--------------|---|---|--|--------------------|------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------|
|                 |                   |              |   |   |  |                    |                                    |                                 | Предел текучести $W_L$ , % | Предел пластичности $W_p$ , % | Числопластичности $I_p$ , % | При природной влажности $I_L$ | При водонасыщении $I_L$ |
| 13              | 1                 | 13,3         | 1,66  | 1,47  | 2,72   | 46,0               | 0,85                               | 0,43                            | 31,1                       | 18,5                          | 12,6                        | -0,41                         | 0,76                    |

График изменения относительной деформации от нагрузки



● — Относительное сжатие при естественной влажности  
○ — Относительное сжатие при полном водонасыщении  
— — Относительная просадочность

Наименование грунта: суглинок  
 Влажность грунта после опыта  $W$ , % 24,5  
 Плотность грунта после опыта  $\rho$ , г/см<sup>3</sup> 2,03

| Нормальное давление, Р МПа | При природной влажности |       | При водонасыщении |       | Относительная просадочность |
|----------------------------|-------------------------|-------|-------------------|-------|-----------------------------|
|                            | $\Delta H/H$            | $e$   | $\Delta H/H$      | $e$   |                             |
| 0,00                       | 0,000                   | 0,850 | 0,000             | 0,850 | 0,000                       |
| 0,05                       | 0,007                   | 0,837 | 0,024             | 0,806 | 0,017                       |
| 0,10                       | 0,012                   | 0,828 | 0,047             | 0,763 | 0,035                       |
| 0,15                       | 0,017                   | 0,819 | 0,063             | 0,733 | 0,046                       |
| 0,20                       | 0,022                   | 0,809 | 0,079             | 0,704 | 0,057                       |
| 0,25                       | 0,027                   | 0,800 | 0,091             | 0,682 | 0,064                       |
| 0,30                       | 0,033                   | 0,789 | 0,099             | 0,667 | 0,066                       |
| 0,35                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,40                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,45                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,50                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,55                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,60                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,30                       | 0,095                   | 0,674 |                   |       |                             |
| Интервал давления, МПа     | Модуль деформации       |       |                   |       |                             |
|                            | ЕК продн.               |       | ЕК водонас.       |       |                             |
|                            | 0,05 - 0,15             |       | 2,6               |       |                             |
| 0,1 - 0,2                  |                         | 3,1   |                   |       |                             |

Зав. Лабораторией:

Фывакин А.В.

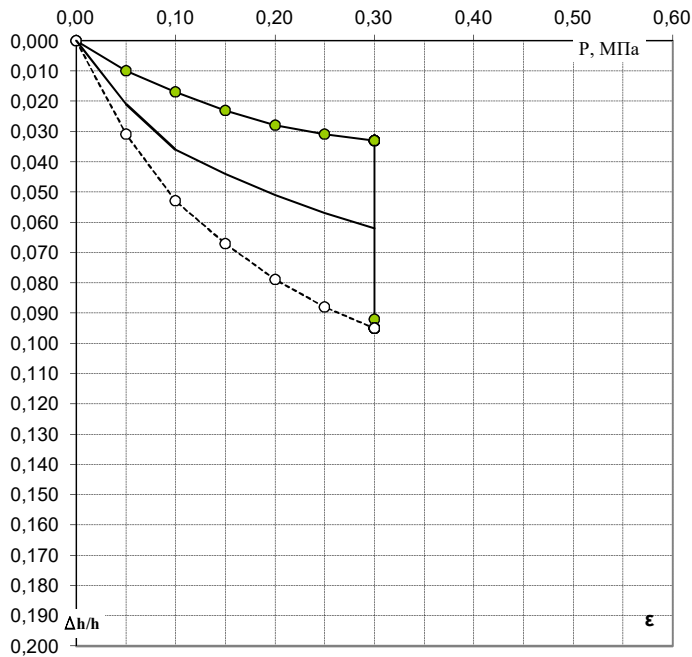


## Паспорт определения деформационных характеристик грунта

Заказ №: ИГИ

| Номер выработки | Глубина отбора, м | Влажность, % | Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> | Пористость $n$ , % | Коэффициент пористости $e$ , д.ед. | Степень влажности $S_r$ , д.ед. | Пластичность               |                               |                             | Консистенция                  |                         |
|-----------------|-------------------|--------------|---|---|--|--------------------|------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------|
|                 |                   |              |   |   |  |                    |                                    |                                 | Предел текучести $W_L$ , % | Предел пластичности $W_p$ , % | Числопластичности $I_p$ , % | При природной влажности $I_L$ | При водонасыщении $I_L$ |
| 13              | 2                 | 11,5         | 1,65  | 1,48  | 2,72   | 45,60              | 0,84                               | 0,37                            | 31,90                      | 18,80                         | 13,10                       | -0,56                         | 0,68                    |

График изменения относительной деформации от нагрузки



● — Относительное сжатие при естественной влажности  
○ — Относительное сжатие при полном водонасыщении  
— — Относительная просадочность

Наименование грунта: суглинок  
 Влажность грунта после опыта  $W$ , % 24,4  
 Плотность грунта после опыта  $\rho$ , г/см<sup>3</sup> 2,03

| Нормальное давление, Р МПа | При природной влажности |       | При водонасыщении |       | Относительная просадочность |
|----------------------------|-------------------------|-------|-------------------|-------|-----------------------------|
|                            | $\Delta H/H$            | $e$   | $\Delta H/H$      | $e$   |                             |
| 0,00                       | 0,000                   | 0,838 | 0,000             | 0,838 | 0,000                       |
| 0,05                       | 0,010                   | 0,820 | 0,031             | 0,781 | 0,021                       |
| 0,10                       | 0,017                   | 0,807 | 0,053             | 0,741 | 0,036                       |
| 0,15                       | 0,023                   | 0,796 | 0,067             | 0,715 | 0,044                       |
| 0,20                       | 0,028                   | 0,787 | 0,079             | 0,693 | 0,051                       |
| 0,25                       | 0,031                   | 0,781 | 0,088             | 0,676 | 0,057                       |
| 0,30                       | 0,033                   | 0,777 | 0,095             | 0,663 | 0,062                       |
| 0,35                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,40                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,45                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,50                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,55                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,60                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,30                       | 0,092                   | 0,669 |                   |       |                             |
| Интервал давления, Мпа     | Модуль деформации       |       |                   |       |                             |
|                            | ЕК продн.               |       | ЕК водонас.       |       |                             |
|                            | 0,05 - 0,15             |       | 0,1 - 0,2         |       |                             |
|                            | 7,7                     | 2,8   | 9,1               | 3,8   |                             |

Зав. Лабораторией:

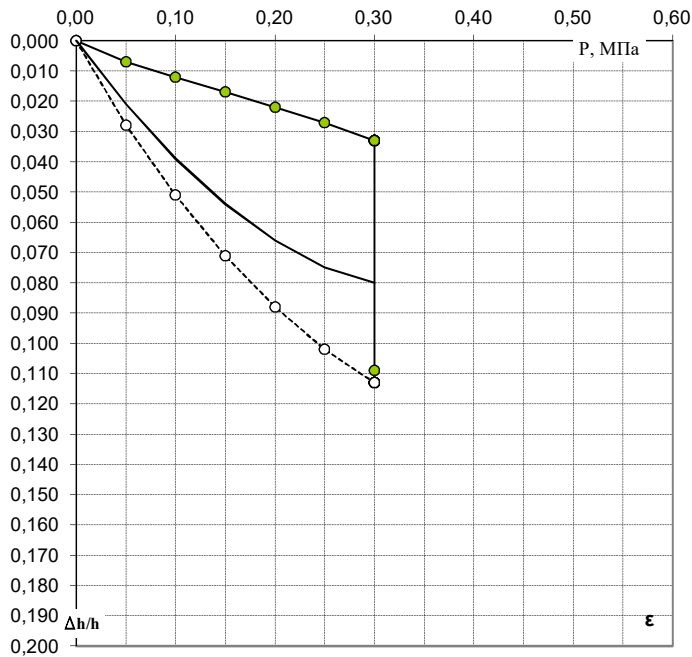
Фывакин А.В.

## Паспорт определения деформационных характеристик грунта

Заказ №: ИГИ

| Номер выработки | Глубина отбора, м | Влажность, % | Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> | Пористость $n$ , % | Коэффициент пористости $e$ , д.ед. | Степень влажности $S_r$ , д.ед. | Пластичность               |                            |                            | Консистенция                  |                      |
|-----------------|-------------------|--------------|---|---|--|--------------------|------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|----------------------|
|                 |                   |              |   |   |  |                    |                                    |                                 | Предел текучести $W_L$ , % | Предел пластич., $W_p$ , % | Числопластич. н. $I_p$ , % | При природной влажности $I_L$ | При водонасыщ. $I_L$ |
| 13              | 3                 | 11,1         | 1,68  | 1,51  | 2,72   | 44,50              | 0,80                               | 0,38                            | 31,70                      | 18,40                      | 13,30                      | -0,55                         | 0,61                 |

График изменения относительной деформации от нагрузки



● — Относительное сжатие при естественной влажности  
○ — Относительное сжатие при полном водонасыщении  
— — Относительная просадочность

Наименование грунта: суглинок  
 Влажность грунта после опыта  $W$ , % 21,9  
 Плотность грунта после опыта  $\rho$ , г/см<sup>3</sup> 2,08

| Нормальное давление, Р МПа | При природной влажности |       | При водонасыщении |       | Относительная просадочность |
|----------------------------|-------------------------|-------|-------------------|-------|-----------------------------|
|                            | $\Delta H/H$            | $e$   | $\Delta H/H$      | $e$   |                             |
| 0,00                       | 0,000                   | 0,801 | 0,000             | 0,801 | 0,000                       |
| 0,05                       | 0,007                   | 0,788 | 0,028             | 0,751 | 0,021                       |
| 0,10                       | 0,012                   | 0,779 | 0,051             | 0,709 | 0,039                       |
| 0,15                       | 0,017                   | 0,770 | 0,071             | 0,673 | 0,054                       |
| 0,20                       | 0,022                   | 0,761 | 0,088             | 0,643 | 0,066                       |
| 0,25                       | 0,027                   | 0,752 | 0,102             | 0,617 | 0,075                       |
| 0,30                       | 0,033                   | 0,742 | 0,113             | 0,597 | 0,080                       |
| 0,35                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,40                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,45                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,50                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,55                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,60                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,30                       | 0,109                   | 0,605 |                   |       |                             |
| Интервал давления, Мпа     | Модуль деформации       |       |                   |       |                             |
|                            | ЕК продн.               |       | ЕК водонас.       |       |                             |
|                            | 0,05 - 0,15             | 10,0  | 2,3               |       |                             |
| 0,1 - 0,2                  | 10,0                    | 2,7   |                   |       |                             |

Зав. Лабораторией:

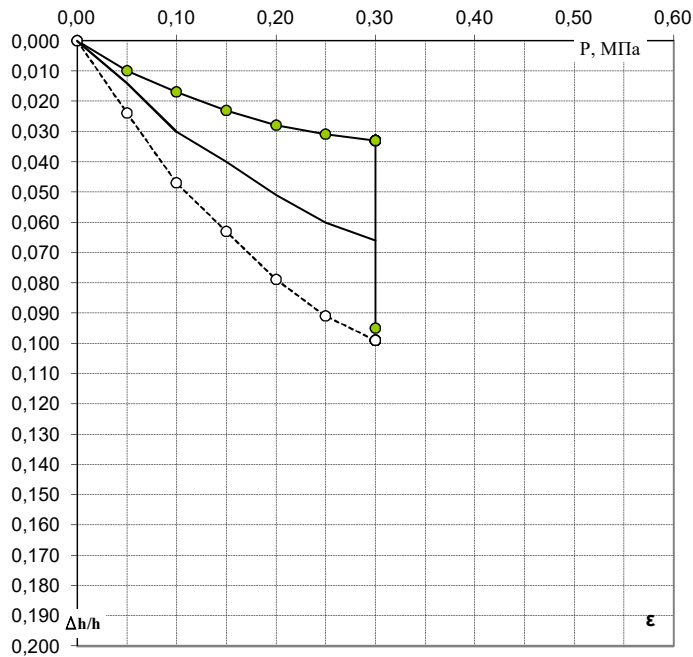
Фывакин А.В.

## Паспорт определения деформационных характеристик грунта

Заказ №: ИГИ

| Номер выработки | Глубина отбора, м | Влажность, % | Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> | Пористость $n$ , % | Коэффициент пористости $e$ , д.ед. | Степень влажности $S_r$ , д.ед. | Пластичность               |                               |                             | Консистенция                  |                         |
|-----------------|-------------------|--------------|---|---|--|--------------------|------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------|
|                 |                   |              |   |   |  |                    |                                    |                                 | Предел текучести $W_L$ , % | Предел пластичности $W_p$ , % | Числопластичности $I_p$ , % | При природной влажности $I_L$ | При водонасыщении $I_L$ |
| 13              | 4                 | 13           | 1,66  | 1,47  | 2,71   | 45,80              | 0,84                               | 0,42                            | 30,60                      | 18,30                         | 12,30                       | -0,43                         | 0,79                    |

График изменения относительной деформации от нагрузки



—●— Относительное сжатие при естественной влажности  
- - -○- - - Относительное сжатие при полном водонасыщении  
— Относительная просадочность

Наименование грунта: суглинок  
 Влажность грунта после опыта  $W$ , % 24,4  
 Плотность грунта после опыта  $\rho$ , г/см<sup>3</sup> 2,03

| Нормальное давление, $P$ МПа | При природной влажности |       | При водонасыщении |       | Относительная просадочность |
|------------------------------|-------------------------|-------|-------------------|-------|-----------------------------|
|                              | $\Delta H/H$            | $e$   | $\Delta H/H$      | $e$   |                             |
| 0,00                         | 0,000                   | 0,844 | 0,000             | 0,844 | 0,000                       |
| 0,05                         | 0,010                   | 0,826 | 0,024             | 0,800 | 0,014                       |
| 0,10                         | 0,017                   | 0,813 | 0,047             | 0,757 | 0,030                       |
| 0,15                         | 0,023                   | 0,802 | 0,063             | 0,728 | 0,040                       |
| 0,20                         | 0,028                   | 0,792 | 0,079             | 0,698 | 0,051                       |
| 0,25                         | 0,031                   | 0,787 | 0,091             | 0,676 | 0,060                       |
| 0,30                         | 0,033                   | 0,783 | 0,099             | 0,661 | 0,066                       |
| 0,35                         |                         |       |                   |       |                             |
| 0,40                         |                         |       |                   |       |                             |
| 0,45                         |                         |       |                   |       |                             |
| 0,50                         |                         |       |                   |       |                             |
| 0,55                         |                         |       |                   |       |                             |
| 0,60                         |                         |       |                   |       |                             |
| 0,30                         | 0,095                   | 0,669 |                   |       |                             |
| Интервал давления, МПа       | Модуль деформации       |       |                   |       |                             |
|                              | ЕК продн.               |       | ЕК водонас.       |       |                             |
|                              | 0,05 - 0,15             | 7,7   | 2,6               |       |                             |
| 0,1 - 0,2                    | 9,1                     | 3,1   |                   |       |                             |

Зав. Лабораторией:

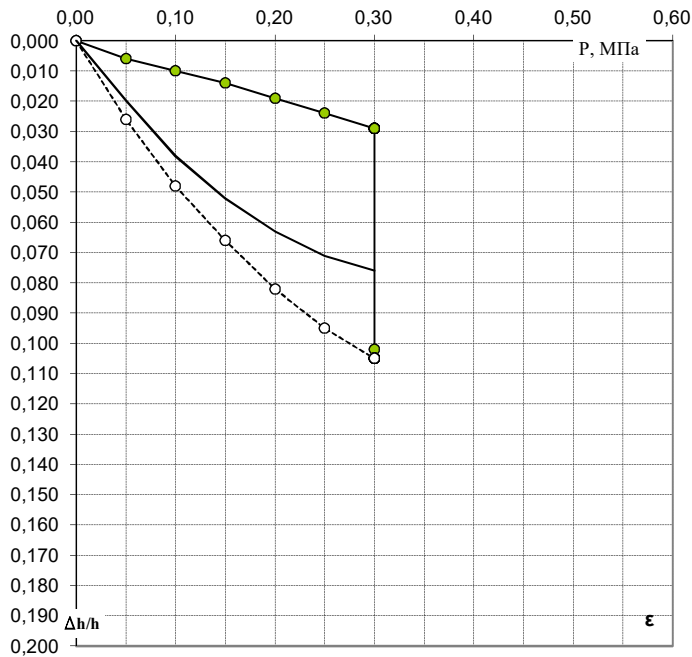
Фывакин А.В.

## Паспорт определения деформационных характеристик грунта

Заказ №: ИГИ

| Номер выработки | Глубина отбора, м | Влажность, % | Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> | Пористость $n$ , % | Коэффициент пористости $e$ , д.ед. | Степень влажности $S_r$ , д.ед. | Пластичность               |                               |                             | Консистенция                  |                         |
|-----------------|-------------------|--------------|---|---|--|--------------------|------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------|
|                 |                   |              |   |   |  |                    |                                    |                                 | Предел текучести $W_L$ , % | Предел пластичности $W_p$ , % | Числопластичности $I_p$ , % | При природной влажности $I_L$ | При водонасыщении $I_L$ |
| 13              | 5                 | 13,3         | 1,70  | 1,50  | 2,72   | 44,90              | 0,81                               | 0,45                            | 31,60                      | 18,50                         | 13,10                       | -0,40                         | 0,64                    |

График изменения относительной деформации от нагрузки



● — Относительное сжатие при естественной влажности  
○ — Относительное сжатие при полном водонасыщении  
— — Относительная просадочность

Наименование грунта: суглинок  
 Влажность грунта после опыта  $W$ , % 22,9  
 Плотность грунта после опыта  $\rho$ , г/см<sup>3</sup> 2,06

| Нормальное давление, Р МПа | При природной влажности |       | При водонасыщении |       | Относительная просадочность |
|----------------------------|-------------------------|-------|-------------------|-------|-----------------------------|
|                            | $\Delta H/H$            | $e$   | $\Delta H/H$      | $e$   |                             |
| 0,00                       | 0,000                   | 0,813 | 0,000             | 0,813 | 0,000                       |
| 0,05                       | 0,006                   | 0,802 | 0,026             | 0,766 | 0,020                       |
| 0,10                       | 0,010                   | 0,795 | 0,048             | 0,726 | 0,038                       |
| 0,15                       | 0,014                   | 0,788 | 0,066             | 0,693 | 0,052                       |
| 0,20                       | 0,019                   | 0,779 | 0,082             | 0,664 | 0,063                       |
| 0,25                       | 0,024                   | 0,769 | 0,095             | 0,641 | 0,071                       |
| 0,30                       | 0,029                   | 0,760 | 0,105             | 0,623 | 0,076                       |
| 0,35                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,40                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,45                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,50                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,55                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,60                       |                         |       |                   |       |                             |
| 0,30                       | 0,102                   | 0,628 |                   |       |                             |
| Интервал давления, Мпа     | Модуль деформации       |       |                   |       |                             |
|                            | ЕК продн.               |       | ЕК водонас.       |       |                             |
|                            | 0,05 - 0,15             |       | 2,5               |       |                             |
| 0,1 - 0,2                  |                         | 2,9   |                   |       |                             |

Зав. Лабораторией:

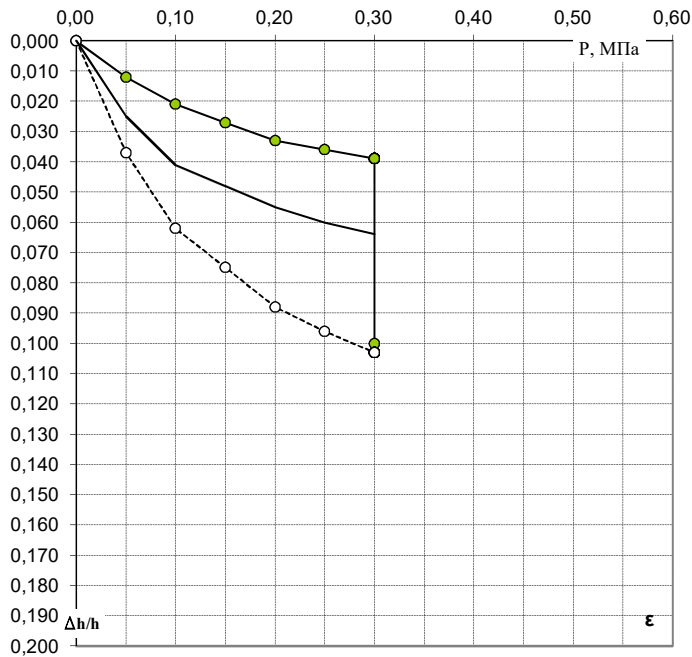
Фывакин А.В.

## Паспорт определения деформационных характеристик грунта

Заказ №: ИГИ

| Номер выработки | Глубина отбора, м | Влажность, % | Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> | Пористость $n$ , % | Коэффициент пористости $e$ , д.ед. | Степень влажности $S_r$ , д.ед. | Пластичность               |                            |                           | Консистенция                  |                      |
|-----------------|-------------------|--------------|---|---|--|--------------------|------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------------|----------------------|
|                 |                   |              |   |   |  |                    |                                    |                                 | Предел текучести $W_L$ , % | Предел пластич., $W_p$ , % | Числопластич н. $I_p$ , % | При природной влажности $I_L$ | При водонасыщ. $I_L$ |
| 13              | 6                 | 12,8         | 1,67  | 1,48  | 2,71   | 45,40              | 0,83                               | 0,42                            | 30,20                      | 18,00                      | 12,20                     | -0,43                         | 0,79                 |

График изменения относительной деформации от нагрузки



● Относительное сжатие при естественной влажности  
--- Относительное сжатие при полном водонасыщении  
— Относительная просадочность

| Наименование грунта: суглинок                           |                         |       |                   |       |                             |
|---|-------------------------|-------|-------------------|-------|-----------------------------|
| Влажность грунта после опыта $W$ , %                    |                         |       |                   |       | 23,7                        |
| Плотность грунта после опыта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> |                         |       |                   |       | 2,04                        |
| Нормальное давление, Р МПа                              | При природной влажности |       | При водонасыщении |       | Относительная просадочность |
|   | $\Delta H/H$            | $e$   | $\Delta H/H$      | $e$   |                             |
| 0,00  | 0,000                   | 0,831 | 0,000             | 0,831 | 0,000                       |
| 0,05  | 0,012                   | 0,809 | 0,037             | 0,763 | 0,025                       |
| 0,10  | 0,021                   | 0,793 | 0,062             | 0,717 | 0,041                       |
| 0,15  | 0,027                   | 0,782 | 0,075             | 0,694 | 0,048                       |
| 0,20  | 0,033                   | 0,771 | 0,088             | 0,670 | 0,055                       |
| 0,25  | 0,036                   | 0,765 | 0,096             | 0,655 | 0,060                       |
| 0,30  | 0,039                   | 0,760 | 0,103             | 0,642 | 0,064                       |
| 0,35  |                         |       |                   |       |                             |
| 0,40  |                         |       |                   |       |                             |
| 0,45  |                         |       |                   |       |                             |
| 0,50  |                         |       |                   |       |                             |
| 0,55  |                         |       |                   |       |                             |
| 0,60  |                         |       |                   |       |                             |
| 0,30  | 0,100                   | 0,648 |                   |       |                             |
| Интервал давления, Мпа                                  | Модуль деформации       |       |                   |       |                             |
|   | ЕК продн.               |       | ЕК водонас.       |       |                             |
|   | 0,05 - 0,15             |       | 6,7               |       | 2,6                         |
| 0,1 - 0,2   |                         | 8,3   |                   | 3,8   |                             |

Зав. Лабораторией:

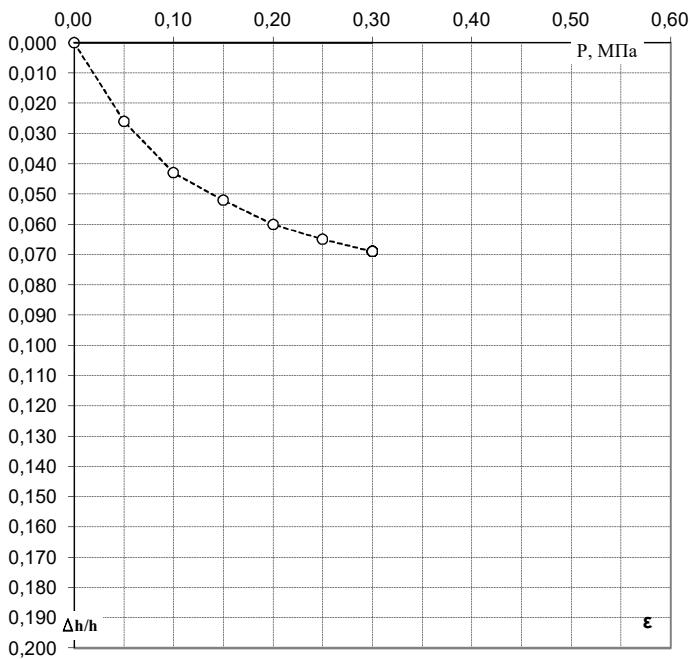
Фывакин А.В.

### Паспорт определения деформационных характеристик грунта

Заказ №: ИГИ

| Номер выработки | Глубина отбора, м | Влажность, % | Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> | Пористость $n$ , % | Коэффициент пористости $e$ , д.ед. | Степень влажности $S_r$ , д.ед. | Пластичность               |                            |                            | Консистенция                  |                      |
|-----------------|-------------------|--------------|---|---|--|--------------------|------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|----------------------|
|                 |                   |              |   |   |  |                    |                                    |                                 | Предел текучести $W_L$ , % | Предел пластич., $W_p$ , % | Числопластич. н. $I_p$ , % | При природной влажности $I_L$ | При водонасыщ. $I_L$ |
| 13              | 18                | 19,8         | 1,80  | 1,50  | 2,71   | 44,6               | 0,81                               | 0,67                            | 26,6                       | 16,4                       | 10,2                       | 0,33                          | 1,02                 |

**График изменения относительной деформации от нагрузки**



—●— Относительное сжатие при естественной влажности  
- - -○- - - Относительное сжатие при полном водонасыщении  
— Относительная просадочность

Наименование грунта: суглинок  
 Влажность грунта после опыта  $W$ , % 25,2  
 Плотность грунта после опыта  $\rho$ , г/см<sup>3</sup> 2,02

| Нормальное давление, P МПа | При природной влажности |     | При водонасыщении |       | Относительная просадочность |
|----------------------------|-------------------------|-----|-------------------|-------|-----------------------------|
|                            | $\Delta H/H$            | $e$ | $\Delta H/H$      | $e$   |                             |
| 0,00                       |                         |     | 0,000             | 0,807 |                             |
| 0,05                       |                         |     | 0,026             | 0,760 |                             |
| 0,10                       |                         |     | 0,043             | 0,729 |                             |
| 0,15                       |                         |     | 0,052             | 0,713 |                             |
| 0,20                       |                         |     | 0,060             | 0,699 |                             |
| 0,25                       |                         |     | 0,065             | 0,690 |                             |
| 0,30                       |                         |     | 0,069             | 0,682 |                             |
| 0,35                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,40                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,45                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,50                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,55                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,60                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,00                       |                         |     |                   |       |                             |

| Интервал давления, Мпа | Модуль деформации |             |
|------------------------|-------------------|-------------|
|                        | ЕК продн.         | ЕК водонас. |
| 0,05 - 0,15            |                   | 3,8         |
| 0,1 - 0,2              |                   | 5,9         |

Зав.Лабораторией:

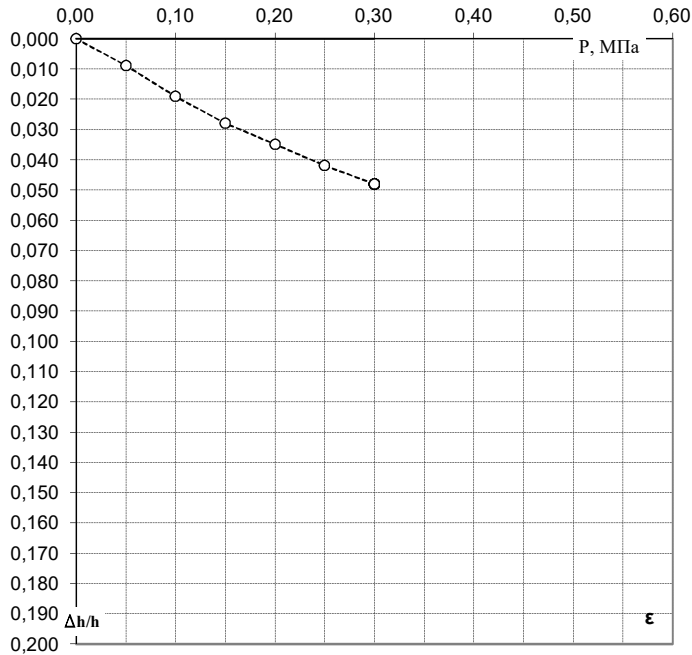
Фувакин А.В.

## Паспорт определения деформационных характеристик грунта

Заказ №: ИГИ

| Номер выработки | Глубина отбора, м | Влажность, % | Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> | Пористость $n$ , % | Коэффициент пористости $e$ , д.ед. | Степень влажности $S_r$ , д.ед. | Пластичность               |                            |                            | Консистенция                  |                      |
|-----------------|-------------------|--------------|---|---|--|--------------------|------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|----------------------|
|                 |                   |              |   |   |  |                    |                                    |                                 | Предел текучести $W_L$ , % | Предел пластич., $W_p$ , % | Числопластич. н. $I_p$ , % | При природной влажности $I_L$ | При водонасыщ. $I_L$ |
| 13              | 19                | 18,8         | 1,90  | 1,60  | 2,70   | 40,7               | 0,69                               | 0,74                            | 24,1                       | 15,1                       | 9,0                        | 0,41                          | 0,87                 |

График изменения относительной деформации от нагрузки



—●— Относительное сжатие при естественной влажности  
- - -○- - - Относительное сжатие при полном водонасыщении  
— Относительная просадочность

Наименование грунта: суглинок  
 Влажность грунта после опыта  $W$ , % 22,5  
 Плотность грунта после опыта  $\rho$ , г/см<sup>3</sup> 2,06

| Нормальное давление, Р МПа | При природной влажности |     | При водонасыщении |       | Относительная просадочность |
|----------------------------|-------------------------|-----|-------------------|-------|-----------------------------|
|                            | $\Delta H/H$            | $e$ | $\Delta H/H$      | $e$   |                             |
| 0,00                       |                         |     | 0,000             | 0,688 |                             |
| 0,05                       |                         |     | 0,009             | 0,673 |                             |
| 0,10                       |                         |     | 0,019             | 0,656 |                             |
| 0,15                       |                         |     | 0,028             | 0,641 |                             |
| 0,20                       |                         |     | 0,035             | 0,629 |                             |
| 0,25                       |                         |     | 0,042             | 0,617 |                             |
| 0,30                       |                         |     | 0,048             | 0,607 |                             |
| 0,35                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,40                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,45                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,50                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,55                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,60                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,00                       |                         |     |                   |       |                             |

| Интервал давления, Мпа | Модуль деформации |             |
|------------------------|-------------------|-------------|
|                        | ЕК продн.         | ЕК водонас. |
| 0,05 - 0,15            |                   | 5,3         |
| 0,1 - 0,2              |                   | 6,3         |

Зав. Лабораторией:

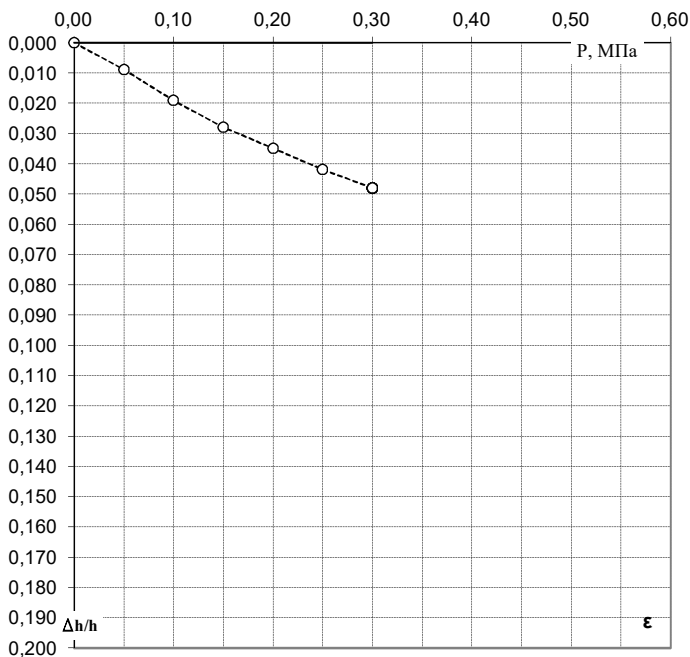
Фывакин А.В.

### Паспорт определения деформационных характеристик грунта

Заказ №: ИГИ

| Номер выработки | Глубина отбора, м | Влажность, % | Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> | Пористость $n$ , % | Коэффициент пористости $e$ , д.ед. | Степень влажности $S_r$ , д.ед. | Пластичность               |                               |                             | Консистенция                  |                      |
|-----------------|-------------------|--------------|---|---|--|--------------------|------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------|
|                 |                   |              |   |   |  |                    |                                    |                                 | Предел текучести $W_L$ , % | Предел пластичности $W_p$ , % | Числопластичности $I_p$ , % | При природной влажности $I_L$ | При водонасыщ. $I_L$ |
| 12              | 16                | 18,3         | 1,85  | 1,56  | 2,70   | 42,2               | 0,73                               | 0,68                            | 24,3                       | 15,1                          | 9,2                         | 0,35                          | 1,01                 |

**График изменения относительной деформации от нагрузки**



● — Относительное сжатие при естественной влажности  
□ — Относительное сжатие при полном водонасыщении  
— — Относительная просадочность

Наименование грунта: суглинок  
 Влажность грунта после опыта  $W$ , % 24,0  
 Плотность грунта после опыта  $\rho$ , г/см<sup>3</sup> 2,03

| Нормальное давление, Р МПа | При природной влажности |     | При водонасыщении |       | Относительная просадочность |
|----------------------------|-------------------------|-----|-------------------|-------|-----------------------------|
|                            | $\Delta H/H$            | $e$ | $\Delta H/H$      | $e$   |                             |
| 0,00                       |                         |     | 0,000             | 0,731 |                             |
| 0,05                       |                         |     | 0,009             | 0,715 |                             |
| 0,10                       |                         |     | 0,019             | 0,698 |                             |
| 0,15                       |                         |     | 0,028             | 0,683 |                             |
| 0,20                       |                         |     | 0,035             | 0,670 |                             |
| 0,25                       |                         |     | 0,042             | 0,658 |                             |
| 0,30                       |                         |     | 0,048             | 0,648 |                             |
| 0,35                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,40                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,45                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,50                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,55                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,60                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,00                       |                         |     |                   |       |                             |

| Интервал давления, Мпа | Модуль деформации |             |
|------------------------|-------------------|-------------|
|                        | ЕК продн.         | ЕК водонас. |
| 0,05 - 0,15            |                   | 5,3         |
| 0,1 - 0,2              |                   | 6,3         |

Зав. Лабораторией:

А.В. Фувакин

Фувакин А.В.

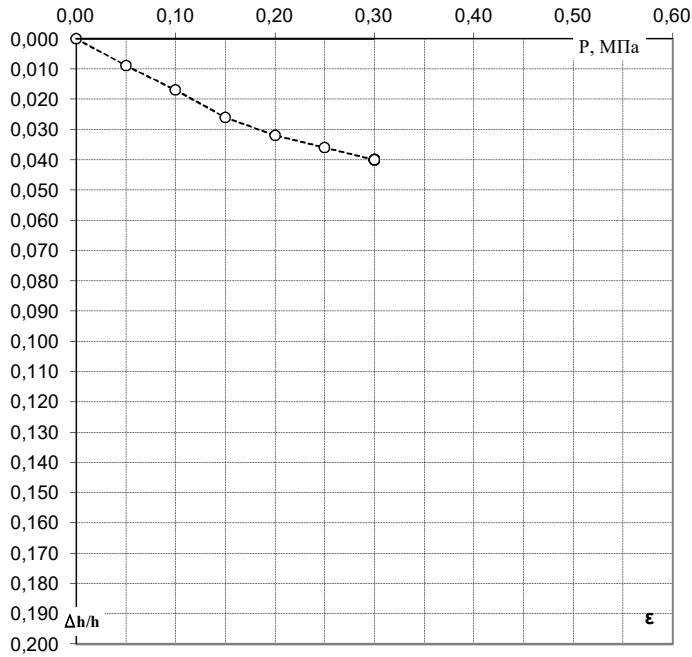


## Паспорт определения деформационных характеристик грунта

Заказ №: ИГИ

| Номер выработки | Глубина отбора, м | Влажность, % | Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> | Пористость $n$ , % | Коэффициент пористости $e$ , д.д. | Степень влажности $S_r$ , д.д. | Пластичность               |                               |                             | Консистенция                  |                      |
|-----------------|-------------------|--------------|---|---|--|--------------------|-----------------------------------|--------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------|
|                 |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Предел текучести $W_L$ , % | Предел пластичности $W_p$ , % | Числопластичности $I_p$ , % | При природной влажности $I_L$ | При водонасыщ. $I_L$ |
| 12              | 17                | 19,1         | 1,93  | 1,62  | 2,70   | 40,0               | 0,67                              | 0,77                           | 24,6                       | 15,3                          | 9,3                         | 0,41                          | 0,75                 |

График изменения относительной деформации от нагрузки



—○— Относительное сжатие при естественной влажности  
—●— Относительное сжатие при полном водонасыщении  
— Относительная просадочность

Наименование грунта: суглинок  
 Влажность грунта после опыта  $W$ , % 22,2  
 Плотность грунта после опыта  $\rho$ , г/см<sup>3</sup> 2,06

| Нормальное давление, Р МПа | При природной влажности |     | При водонасыщении |       | Относительная просадочность |
|----------------------------|-------------------------|-----|-------------------|-------|-----------------------------|
|                            | $\Delta H/H$            | $e$ | $\Delta H/H$      | $e$   |                             |
| 0,00                       |                         |     | 0,000             | 0,667 |                             |
| 0,05                       |                         |     | 0,009             | 0,652 |                             |
| 0,10                       |                         |     | 0,017             | 0,639 |                             |
| 0,15                       |                         |     | 0,026             | 0,624 |                             |
| 0,20                       |                         |     | 0,032             | 0,614 |                             |
| 0,25                       |                         |     | 0,036             | 0,607 |                             |
| 0,30                       |                         |     | 0,040             | 0,600 |                             |
| 0,35                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,40                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,45                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,50                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,55                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,60                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,00                       |                         |     |                   |       |                             |

| Интервал давления, Мпа | Модуль деформации |             |
|------------------------|-------------------|-------------|
|                        | ЕК продн.         | ЕК водонас. |
| 0,05 - 0,15            |                   | 5,9         |
| 0,1 - 0,2              |                   | 6,7         |

Зав. Лабораторией:

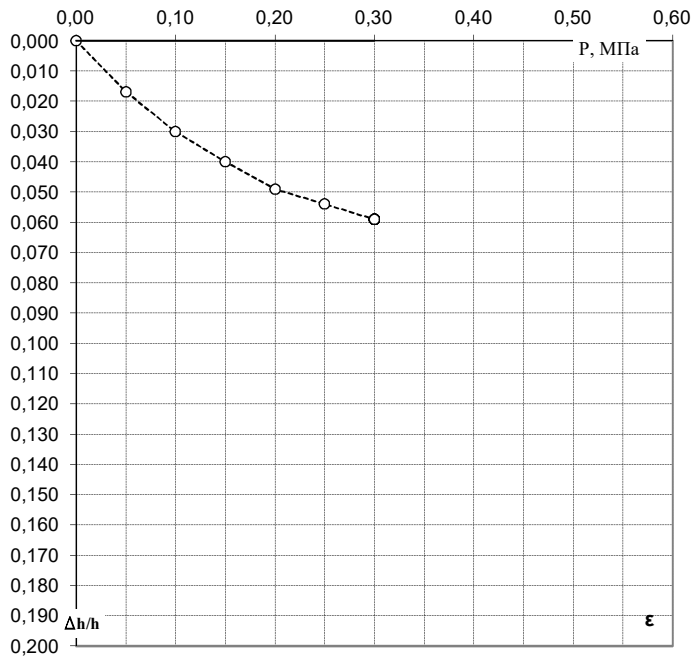
Фывакин А.В.

## Паспорт определения деформационных характеристик грунта

Заказ №: ИГИ

| Номер выработки | Глубина отбора, м | Влажность, % | Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> | Пористость $n$ , % | Коэффициент пористости $e$ , д.д. | Степень влажности $S_r$ , д.д. | Пластичность               |                            |                            | Консистенция                  |                      |
|-----------------|-------------------|--------------|---|---|--|--------------------|-----------------------------------|--------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|----------------------|
|                 |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Предел текучести $W_L$ , % | Предел пластич., $W_p$ , % | Числопластич. н. $I_p$ , % | При природной влажности $I_L$ | При водонасыщ. $I_L$ |
| 12              | 19                | 21,1         | 1,89  | 1,56  | 2,71   | 42,4               | 0,74                              | 0,78                           | 26,9                       | 16,5                       | 10,4                       | 0,44                          | 0,77                 |

**График изменения относительной деформации от нагрузки**



—●— Относительное сжатие при естественной влажности  
---○--- Относительное сжатие при полном водонасыщении  
— Относительная просадочность

Наименование грунта: суглинок  
 Влажность грунта после опыта  $W$ , % 23,4  
 Плотность грунта после опыта  $\rho$ , г/см<sup>3</sup> 2,05

| Нормальное давление, Р МПа | При природной влажности |     | При водонасыщении |       | Относительная просадочность |
|----------------------------|-------------------------|-----|-------------------|-------|-----------------------------|
|                            | $\Delta H/H$            | $e$ | $\Delta H/H$      | $e$   |                             |
| 0,00                       |                         |     | 0,000             | 0,737 |                             |
| 0,05                       |                         |     | 0,017             | 0,707 |                             |
| 0,10                       |                         |     | 0,030             | 0,685 |                             |
| 0,15                       |                         |     | 0,040             | 0,668 |                             |
| 0,20                       |                         |     | 0,049             | 0,652 |                             |
| 0,25                       |                         |     | 0,054             | 0,643 |                             |
| 0,30                       |                         |     | 0,059             | 0,635 |                             |
| 0,35                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,40                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,45                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,50                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,55                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,60                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,00                       |                         |     |                   |       |                             |

| Интервал давления, Мпа | Модуль деформации |             |
|------------------------|-------------------|-------------|
|                        | ЕК продн.         | ЕК водонас. |
| 0,05 - 0,15            |                   | 4,3         |
| 0,1 - 0,2              |                   | 5,3         |

Зав. Лабораторией:

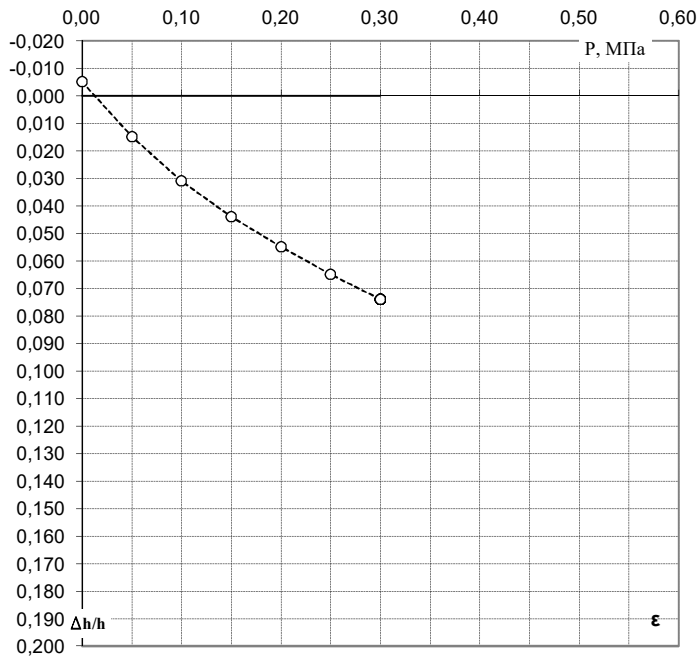
Фывакин А.В.

## Паспорт определения деформационных характеристик грунта

Заказ №: ИГИ

| Номер выработки | Глубина отбора, м | Влажность, % | Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> | Пористость $n$ , % | Коэффициент пористости $e$ , д.ед. | Степень влажности $S_r$ , д.ед. | Пластичность               |                               |                             | Консистенция                  |                      |
|-----------------|-------------------|--------------|---|---|--|--------------------|------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------|
|                 |                   |              |   |   |  |                    |                                    |                                 | Предел текучести $W_L$ , % | Предел пластичности $W_p$ , % | Числопластичности $I_p$ , % | При природной влажности $I_L$ | При водонасыщ. $I_L$ |
| 3               | 22                | 29,9         | 1,92  | 1,48  | 2,73   | 45,8               | 0,85                               | 0,97                            | 41,7                       | 23,3                          | 18,4                        | 0,36                          | 0,00                 |

График изменения относительной деформации от нагрузки



—●— Относительное сжатие при естественной влажности  
- - -○- - - Относительное сжатие при полном водонасыщении  
— Относительная просадочность

Наименование грунта: глина  
 Влажность грунта после опыта  $W$ , % 25,9  
 Плотность грунта после опыта  $\rho$ , г/см<sup>3</sup> 2,01

| Нормальное давление, Р МПа | При природной влажности |     | При водонасыщении |       | Относительная просадочность |
|----------------------------|-------------------------|-----|-------------------|-------|-----------------------------|
|                            | $\Delta H/H$            | $e$ | $\Delta H/H$      | $e$   |                             |
| 0,00                       |                         |     | -0,005            | 0,854 |                             |
| 0,05                       |                         |     | 0,015             | 0,817 |                             |
| 0,10                       |                         |     | 0,031             | 0,788 |                             |
| 0,15                       |                         |     | 0,044             | 0,764 |                             |
| 0,20                       |                         |     | 0,055             | 0,744 |                             |
| 0,25                       |                         |     | 0,065             | 0,725 |                             |
| 0,30                       |                         |     | 0,074             | 0,708 |                             |
| 0,35                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,40                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,45                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,50                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,55                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,60                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,00                       |                         |     |                   |       |                             |

| Интервал давления, Мпа | Модуль деформации |             |
|------------------------|-------------------|-------------|
|                        | ЕК продн.         | ЕК водонас. |
| 0,05 - 0,15            |                   | 3,4         |
| 0,1 - 0,2              |                   | 4,2         |

Зав.Лабораторией:

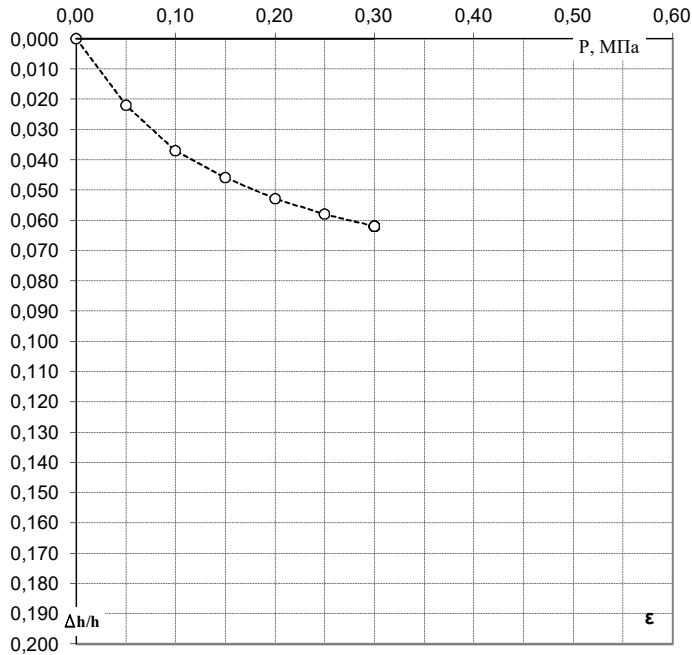
Фывакин А.В.

## Паспорт определения деформационных характеристик грунта

Заказ №: ИГИ

| Номер выработки | Глубина отбора, м | Влажность, % | Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> | Пористость $n$ , % | Коэффициент пористости $e$ , д.ед. | Степень влажности $S_r$ , д.ед. | Пластичность               |                            |                            | Консистенция                  |                      |
|-----------------|-------------------|--------------|---|---|--|--------------------|------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|----------------------|
|                 |                   |              |   |   |  |                    |                                    |                                 | Предел текучести $W_L$ , % | Предел пластич., $W_p$ , % | Числопластич. н. $I_p$ , % | При природной влажности $I_L$ | При водонасыщ. $I_L$ |
| 7               | 21                | 27,9         | 1,98  | 1,55  | 2,73   | 43,2               | 0,76                               | 1,00                            | 40,4                       | 22,9                       | 17,5                       | 0,29                          | 0,00                 |

График изменения относительной деформации от нагрузки



—●— Относительное сжатие при естественной влажности  
-□- Относительное сжатие при полном водонасыщении  
— Относительная просадочность

Наименование грунта: глина  
 Влажность грунта после опыта  $W$ , % 23,9  
 Плотность грунта после опыта  $\rho$ , г/см<sup>3</sup> 2,05

| Нормальное давление, Р МПа | При природной влажности |     | При водонасыщении |       | Относительная просадочность |
|----------------------------|-------------------------|-----|-------------------|-------|-----------------------------|
|                            | $\Delta H/H$            | $e$ | $\Delta H/H$      | $e$   |                             |
| 0,00                       |                         |     | 0,000             | 0,761 |                             |
| 0,05                       |                         |     | 0,022             | 0,722 |                             |
| 0,10                       |                         |     | 0,037             | 0,696 |                             |
| 0,15                       |                         |     | 0,046             | 0,680 |                             |
| 0,20                       |                         |     | 0,053             | 0,668 |                             |
| 0,25                       |                         |     | 0,058             | 0,659 |                             |
| 0,30                       |                         |     | 0,062             | 0,652 |                             |
| 0,35                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,40                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,45                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,50                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,55                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,60                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,00                       |                         |     |                   |       |                             |

| Интервал давления, Мпа | Модуль деформации |             |
|------------------------|-------------------|-------------|
|                        | ЕК продн.         | ЕК водонас. |
| 0,05 - 0,15            |                   | 4,2         |
| 0,1 - 0,2              |                   | 6,3         |

Зав. Лабораторией:

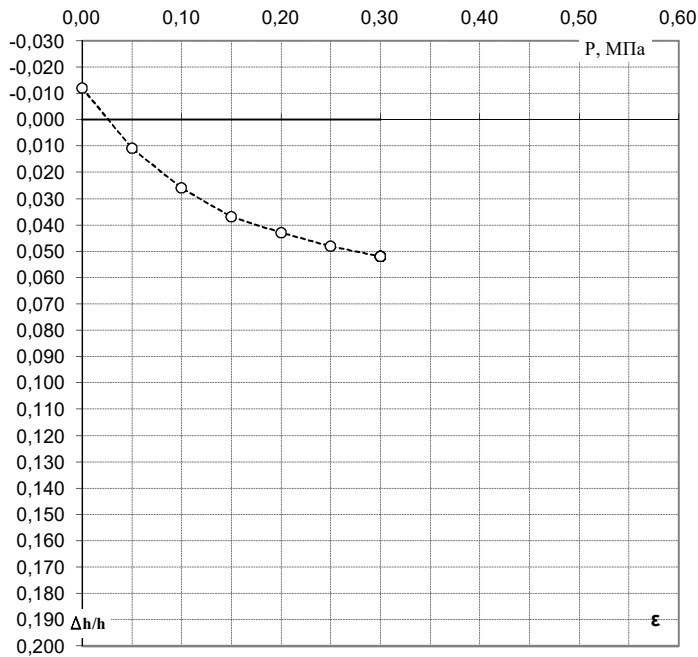
Фывакин А.В.

## Паспорт определения деформационных характеристик грунта

Заказ №: ИГИ

| Номер выработки | Глубина отбора, м | Влажность, % | Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> | Пористость $n$ , % | Коэффициент пористости $e$ , д.ед. | Степень влажности $S_r$ , д.ед. | Пластичность               |                               |                             | Консистенция                  |                      |
|-----------------|-------------------|--------------|---|---|--|--------------------|------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------|
|                 |                   |              |   |   |  |                    |                                    |                                 | Предел текучести $W_L$ , % | Предел пластичности $W_p$ , % | Числопластичности $I_p$ , % | При природной влажности $I_L$ | При водонасыщ. $I_L$ |
| 7               | 23                | 28,6         | 1,97  | 1,53  | 2,73   | 44,0               | 0,78                               | 1,00                            | 40,4                       | 22,9                          | 17,5                        | 0,33                          | 0,00                 |

**График изменения относительной деформации от нагрузки**



—●— Относительное сжатие при естественной влажности  
- - -○- - - Относительное сжатие при полном водонасыщении  
— Относительная просадочность

Наименование грунта: глина  
 Влажность грунта после опыта  $W$ , % 25,3  
 Плотность грунта после опыта  $\rho$ , г/см<sup>3</sup> 2,02

| Нормальное давление, $P$ МПа | При природной влажности |     | При водонасыщении |       | Относительная просадочность |
|------------------------------|-------------------------|-----|-------------------|-------|-----------------------------|
|                              | $\Delta H/H$            | $e$ | $\Delta H/H$      | $e$   |                             |
| 0,00                         |                         |     | -0,012            | 0,805 |                             |
| 0,05                         |                         |     | 0,011             | 0,764 |                             |
| 0,10                         |                         |     | 0,026             | 0,738 |                             |
| 0,15                         |                         |     | 0,037             | 0,718 |                             |
| 0,20                         |                         |     | 0,043             | 0,707 |                             |
| 0,25                         |                         |     | 0,048             | 0,698 |                             |
| 0,30                         |                         |     | 0,052             | 0,691 |                             |
| 0,35                         |                         |     |                   |       |                             |
| 0,40                         |                         |     |                   |       |                             |
| 0,45                         |                         |     |                   |       |                             |
| 0,50                         |                         |     |                   |       |                             |
| 0,55                         |                         |     |                   |       |                             |
| 0,60                         |                         |     |                   |       |                             |
| 0,00                         |                         |     |                   |       |                             |
| Интервал давления, МПа       | Модуль деформации       |     |                   |       |                             |
|                              | ЕК продн.               |     | ЕК водонас.       |       |                             |
| 0,05 - 0,15                  |                         |     | 3,8               |       |                             |
| 0,1 - 0,2                    |                         |     | 5,9               |       |                             |

Зав. Лабораторией:

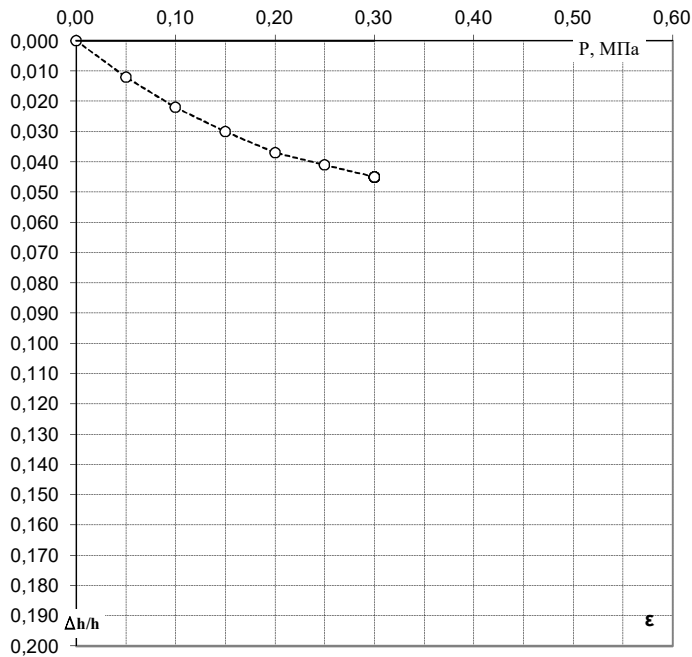
Фывакин А.В.

## Паспорт определения деформационных характеристик грунта

Заказ №: ИГИ

| Номер выработки | Глубина отбора, м | Влажность, % | Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> | Пористость $n$ , % | Коэффициент пористости $e$ , д.ед. | Степень влажности $S_r$ , д.ед. | Пластичность               |                            |                            | Консистенция                  |                      |
|-----------------|-------------------|--------------|---|---|--|--------------------|------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|----------------------|
|                 |                   |              |   |   |  |                    |                                    |                                 | Предел текучести $W_L$ , % | Предел пластич., $W_p$ , % | Числопластич. н. $I_p$ , % | При природной влажности $I_L$ | При водонасыщ. $I_L$ |
| 14              | 22                | 29,5         | 1,96  | 1,51  | 2,73   | 44,7               | 0,81                               | 1,00                            | 39,2                       | 22,3                       | 16,9                       | 0,43                          | 0,00                 |

**График изменения относительной деформации от нагрузки**



—●— Относительное сжатие при естественной влажности  
---□--- Относительное сжатие при полном водонасыщении  
— Относительная просадочность

Наименование грунта: суглинок  
 Влажность грунта после опыта  $W$ , % 26,6  
 Плотность грунта после опыта  $\rho$ , г/см<sup>3</sup> 2,00

| Нормальное давление, Р МПа | При природной влажности |     | При водонасыщении |       | Относительная просадочность |
|----------------------------|-------------------------|-----|-------------------|-------|-----------------------------|
|                            | $\Delta H/H$            | $e$ | $\Delta H/H$      | $e$   |                             |
| 0,00                       |                         |     | 0,000             | 0,808 |                             |
| 0,05                       |                         |     | 0,012             | 0,786 |                             |
| 0,10                       |                         |     | 0,022             | 0,768 |                             |
| 0,15                       |                         |     | 0,030             | 0,754 |                             |
| 0,20                       |                         |     | 0,037             | 0,741 |                             |
| 0,25                       |                         |     | 0,041             | 0,734 |                             |
| 0,30                       |                         |     | 0,045             | 0,727 |                             |
| 0,35                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,40                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,45                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,50                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,55                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,60                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,00                       |                         |     |                   |       |                             |

| Интервал давления, Мпа | Модуль деформации |             |
|------------------------|-------------------|-------------|
|                        | ЕК продн.         | ЕК водонас. |
| 0,05 - 0,15            |                   | 5,6         |
| 0,1 - 0,2              |                   | 6,7         |

Зав. Лабораторией:

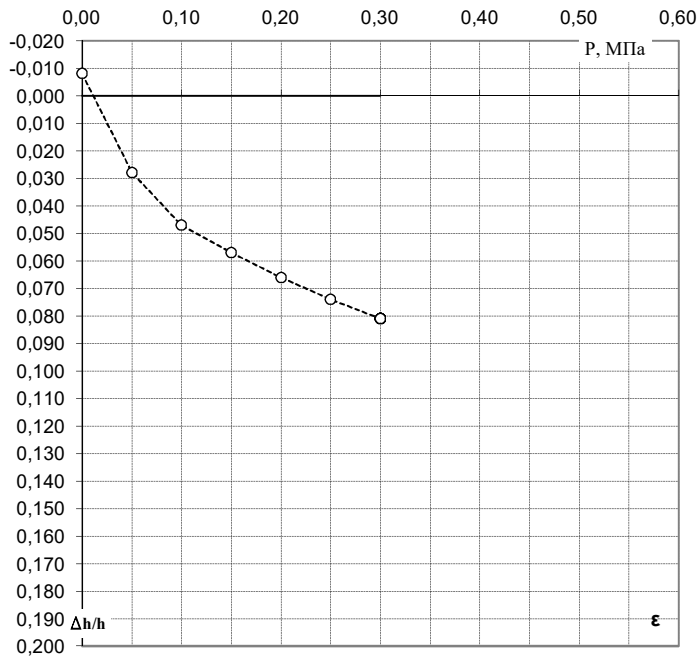
Фывакин А.В.

## Паспорт определения деформационных характеристик грунта

Заказ №: ИГИ

| Номер выработки | Глубина отбора, м | Влажность, % | Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> | Пористость $n$ , % | Коэффициент пористости $e$ , д.ед. | Степень влажности $S_r$ , д.ед. | Пластичность               |                            |                           | Консистенция                  |                      |
|-----------------|-------------------|--------------|---|---|--|--------------------|------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------------|----------------------|
|                 |                   |              |   |   |  |                    |                                    |                                 | Предел текучести $W_L$ , % | Предел пластич., $W_p$ , % | Числопластич н. $I_p$ , % | При природной влажности $I_L$ | При водонасыщ. $I_L$ |
| 20              | 22                | 29           | 1,91  | 1,48  | 2,73   | 45,8               | 0,85                               | 0,94                            | 41,9                       | 23,6                       | 18,3                      | 0,30                          | 0,00                 |

График изменения относительной деформации от нагрузки



—●— Относительное сжатие при естественной влажности  
- - -○- - - Относительное сжатие при полном водонасыщении  
— Относительная просадочность

Наименование грунта: глина  
 Влажность грунта после опыта  $W$ , % 25,5  
 Плотность грунта после опыта  $\rho$ , г/см<sup>3</sup> 2,02

| Нормальное давление, Р МПа | При природной влажности |     | При водонасыщении |       | Относительная просадочность |
|----------------------------|-------------------------|-----|-------------------|-------|-----------------------------|
|                            | $\Delta H/H$            | $e$ | $\Delta H/H$      | $e$   |                             |
| 0,00                       |                         |     | -0,008            | 0,860 |                             |
| 0,05                       |                         |     | 0,028             | 0,793 |                             |
| 0,10                       |                         |     | 0,047             | 0,758 |                             |
| 0,15                       |                         |     | 0,057             | 0,740 |                             |
| 0,20                       |                         |     | 0,066             | 0,723 |                             |
| 0,25                       |                         |     | 0,074             | 0,708 |                             |
| 0,30                       |                         |     | 0,081             | 0,696 |                             |
| 0,35                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,40                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,45                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,50                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,55                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,60                       |                         |     |                   |       |                             |
| 0,00                       |                         |     |                   |       |                             |

| Интервал давления, Мпа | Модуль деформации |             |
|------------------------|-------------------|-------------|
|                        | ЕК продн.         | ЕК водонас. |
| 0,05 - 0,15            |                   | 3,4         |
| 0,1 - 0,2              |                   | 5,3         |

Зав. Лабораторией:

Фывакин А.В.

### Результаты определения прочностных свойств грунта

Заказ № ИГИ

| Номер выработки   | Глубина отбора, м | Влажность, % | Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> | Пористость $n$ , % | Коэффициент пористости $e$ , д.д. | Степень влажности $S_r$ , д.д. | Пластичность                                    |  |  | Консистенция                             |   |                              |
|---|-------------------|--------------|---|---|--|--------------------|-----------------------------------|--------------------------------|---|--|--|--|---|------------------------------|
|   |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Предел текучести $W_L$ , %                      | Предел пластич. $W_P$ , %              | Числопластичн. $IP$ , %                              | При природной влажности $CI$             | При водонасыщ. $CI$                         |                              |
| 3   | 2                 | 13,4         | 1,60  | 1,41  | 2,69   | 47,60              | 0,91                              | 0,40                           | 31,90   | 18,80                                  | 13,10  | -0,41                                    | 0,88  |                              |
| <p style="text-align: center;"><b>График сдвига</b></p> |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Наименование грунта: суглинок                   |  |  |  |   |                              |
|   |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Сжимающая нагрузка $\sigma_1$ , МПа             | Нормальное напряжение $\sigma_2$ , МПа | Предельное касательное напряжение $\tau_{max}$ , МПа | Коэффициент внутреннего трения $\varphi$ | Угол внутреннего трения $\varphi$ , градусы | Удельное сцепление $c$ , МПа |
|   | 0,05              | 0,035        | 0,190                                       | 11  | 0,026  |                    |                                   |                                |   |  |  |  |   |                              |
|   | 0,10              | 0,046        |   |   |  |                    |                                   |                                |   |  |  |  |   |                              |
|   | 0,15              | 0,054        |   |   |  |                    |                                   |                                |   |  |  |  |   |                              |
| Условие проведения опыта:                               |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Сдвиг неконсолидированный при водонасыщении     |  |  |  |   |                              |
| Примечание:   |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | испытание проводилось на приборе "Гидропроект"  |  |  |  |   |                              |
| Зав.Лабораторией:                                       |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | <span style="float: right;">Фувакин А.В.</span> |  |  |  |   |                              |



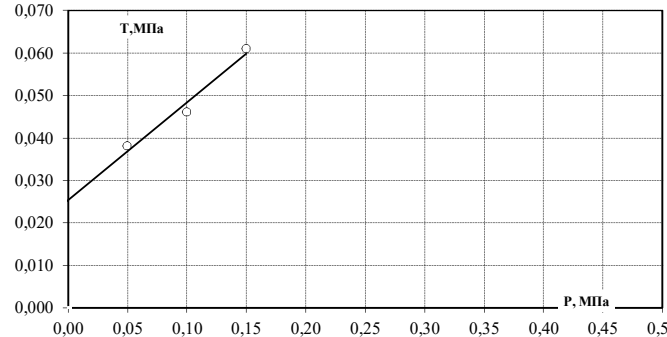
## Результаты определения прочностных свойств грунта

Заказ № ИГИ

| Номер выработки   | Глубина отбора, м | Влажность, % | Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> | Пористость $n$ , % | Коэффициент пористости $e$ , д.д. | Степень влажности $S_r$ , д.д. | Пластичность                                   |  |  | Консистенция                             |   |                              |
|---|-------------------|--------------|---|---|--|--------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--|--|--|--|---|------------------------------|
|   |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Предел текучести $W_L$ , %                     | Предел пластич. $W_P$ , %              | Числопластичн. $IP$ , %                              | При природной влажности $CI$             | При водонасыщ. $CI$                         |                              |
| 7   | 3                 | 13,3         | 1,68  | 1,48  | 2,69   | 44,90              | 0,81                              | 0,44                           | 31,50  | 18,50                                  | 13,00  | -0,40                                    | 0,67  |                              |
| <p style="text-align: center;"><b>График сдвига</b></p> |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Наименование грунта: суглинок                  |  |  |  |   |                              |
|   |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Сжимающая нагрузка $\sigma_1$ , МПа            | Нормальное напряжение $\sigma_2$ , МПа | Предельное касательное напряжение $\tau_{max}$ , МПа | Коэффициент внутреннего трения $\varphi$ | Угол внутреннего трения $\varphi$ , градусы | Удельное сцепление $c$ , МПа |
|   | 0,05              | 0,055        | 0,330                                       | 18  | 0,038  |                    |                                   |                                |  |  |  |  |   |                              |
|   | 0,10              | 0,070        |   |   |  |                    |                                   |                                |  |  |  |  |   |                              |
|   | 0,15              | 0,088        |   |   |  |                    |                                   |                                |  |  |  |  |   |                              |
| Условие проведения опыта:                               |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Сдвиг неконсолидированный при водонасыщении    |  |  |  |   |                              |
| Примечание:   |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | испытание проводилось на приборе "Гидропроект" |  |  |  |   |                              |
| Зав.Лабораторией:                                       |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Фувакин А.В.                                   |  |  |  |   |                              |

### Результаты определения прочностных свойств грунта

Заказ № ИГИ

| Номер выработки  | Глубина отбора, м | Влажность, % | Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> | Пористость $n$ , % | Коэффициент пористости $e$ , д.д. | Степень влажности $S_r$ , д.д. | Пластичность   |  |  | Консистенция                             |   |                              |
|--|-------------------|--------------|---|---|--|--------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--|--|--|--|---|------------------------------|
|  |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Предел текучести $W_L$ , %   | Предел пластич. $W_P$ , %              | Числопластичн. $IP$ , %                              | При природной влажности $CI$             | При водонасыщ. $CI$                         |                              |
| 8  | 2                 | 14,8         | 1,67  | 1,45  | 2,69   | 45,90              | 0,85                              | 0,47                           | 30,20  | 18,00                                  | 12,20  | -0,26                                    | 0,85  |                              |
| <b>График сдвига</b><br><br> |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Наименование грунта: суглинок  |  |  |  |   |                              |
|  |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Сжимающая нагрузка $\sigma_1$ , МПа                                      | Нормальное напряжение $\sigma_3$ , МПа | Предельное касательное напряжение $\tau_{max}$ , МПа | Коэффициент внутреннего трения $\varphi$ | Угол внутреннего трения $\varphi$ , градусы | Удельное сцепление $c$ , МПа |
|  |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | 0,05   | 0,10                                   | 0,15   | 0,230                                    | 13  | 0,025                        |
|  |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | 0,05   | 0,10                                   | 0,15   | 0,038                                    | 0,046                                       | 0,061                        |
|  |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Условие проведения опыта:<br>Сдвиг неконсолидированный при водонасыщении |  |  |  |   |                              |
|  |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Примечание:<br>испытание проводилось на приборе "Гидропроект"            |  |  |  |   |                              |
|  |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Зав.Лабораторией: <i>А.В. Фувакин</i> Фувакин А.В.                       |  |  |  |   |                              |

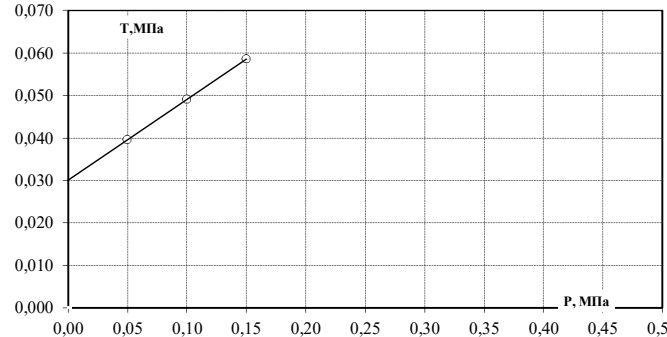

## Результаты определения прочностных свойств грунта

Заказ № ИГИ

| Номер выработки   | Глубина отбора, м | Влажность, % | Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> | Пористость $n$ , % | Коэффициент пористости $e$ , д.д. | Степень влажности $S_r$ , д.д. | Пластичность                                    |  |  | Консистенция                             |   |                              |
|---|-------------------|--------------|---|---|--|--------------------|-----------------------------------|--------------------------------|---|--|--|--|---|------------------------------|
|   |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Предел текучести $W_L$ , %                      | Предел пластич. $W_P$ , %              | Числопластичн. $IP$ , %                              | При природной влажности $CI$             | При водонасыщ. $CI$                         |                              |
| 12  | 3                 | 12,4         | 1,70  | 1,51  | 2,69   | 43,80              | 0,78                              | 0,43                           | 31,50   | 18,50                                  | 13,00  | -0,47                                    | 0,58  |                              |
| <p style="text-align: center;"><b>График сдвига</b></p> |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Наименование грунта: суглинок                   |  |  |  |   |                              |
|   |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Сжимающая нагрузка $\sigma_1$ , МПа             | Нормальное напряжение $\sigma_2$ , МПа | Предельное касательное напряжение $\tau_{max}$ , МПа | Коэффициент внутреннего трения $\varphi$ | Угол внутреннего трения $\varphi$ , градусы | Удельное сцепление $c$ , МПа |
|   | 0,05              | 0,043        | 0,210                                       | 12  | 0,032  |                    |                                   |                                |   |  |  |  |   |                              |
|   | 0,10              | 0,053        |   |   |  |                    |                                   |                                |   |  |  |  |   |                              |
|   | 0,15              | 0,064        |   |   |  |                    |                                   |                                |   |  |  |  |   |                              |
| Условие проведения опыта:                               |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Сдвиг неконсолидированный при водонасыщении     |  |  |  |   |                              |
| Примечание:   |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | испытание проводилось на приборе "Гидропроект"  |  |  |  |   |                              |
| Зав.Лабораторией:                                       |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | <span style="float: right;">Фувакин А.В.</span> |  |  |  |   |                              |

### Результаты определения прочностных свойств грунта

Заказ № ИГИ

| Номер выработки  | Глубина отбора, м | Влажность, % | Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> | Пористость $n$ , % | Коэффициент пористости $e$ , д.д. | Степень влажности $S_r$ , д.д. | Пластичность   |  |  | Консистенция                             |   |
|--|-------------------|--------------|---|---|--|--------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--|--|--|--|---|
|  |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Предел текучести $W_L$ , %   | Предел пластич. $W_P$ , %              | Числопластичн. $IP$ , %                              | При природной влажности $CI$             | При водонасыщ. $CI$                         |
| 14   | 2                 | 14,8         | 1,69  | 1,47  | 2,69   | 45,30              | 0,83                              | 0,48                           | 30,40  | 18,10                                  | 12,30  | -0,27                                    | 0,78  |
| <p style="text-align: center;"><b>График сдвига</b></p>  |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Наименование грунта: суглинок  |  |  |  |   |
|  |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Сжимающая нагрузка $\sigma_1$ , МПа  | Нормальное напряжение $\sigma_2$ , МПа | Предельное касательное напряжение $\tau_{max}$ , МПа | Коэффициент внутреннего трения $\varphi$ | Угол внутреннего трения $\varphi$ , градусы |
|  | 0,05              | 0,040        | 0,190                                       | 11  | 0,030  |                    |                                   |                                |  |  |  |  |   |
|  | 0,10              | 0,049        |   |   |  |                    |                                   |                                |  |  |  |  |   |
|  | 0,15              | 0,059        |   |   |  |                    |                                   |                                |  |  |  |  |   |
| Условие проведения опыта:  |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Сдвиг неконсолидированный при водонасыщении  |  |  |  |   |
| Примечание:  |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | испытание проводилось на приборе "Гидропроект"   |  |  |  |   |
| Зав.Лабораторией:  |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                |  Фувакин А.В. |  |  |  |   |

### Результаты определения прочностных свойств грунта

Заказ № ИГИ

| Номер выработки   | Глубина отбора, м | Влажность, % | Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> | Пористость $n$ , % | Коэффициент пористости $e$ , д.д. | Степень влажности $S_r$ , д.д. | Пластичность                                    |  |  | Консистенция                             |   |
|---|-------------------|--------------|---|---|--|--------------------|-----------------------------------|--------------------------------|---|--|--|--|---|
|   |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Предел текучести $W_L$ , %                      | Предел пластич. $W_P$ , %              | Числопластичн. $IP$ , %                              | При природной влажности $IL$             | При водонасыщ. $LI$                         |
| 14  | 5                 | 12,6         | 1,62  | 1,44  | 2,69   | 46,50              | 0,87                              | 0,39                           | 30,40   | 18,10                                  | 12,30  | -0,45                                    | 0,89  |
| <p style="text-align: center;"><b>График сдвига</b></p> |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Наименование грунта: суглинок                   |  |  |  |   |
|   |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Сжимающая нагрузка $\sigma_1$ , МПа             | Нормальное напряжение $\sigma_2$ , МПа | Предельное касательное напряжение $\tau_{max}$ , МПа | Коэффициент внутреннего трения $\varphi$ | Угол внутреннего трения $\varphi$ , градусы |
|   | 0,05              | 0,038        | 0,230                                       | 13  | 0,026  |                    |                                   |                                |   |  |  |  |   |
|   | 0,10              | 0,049        |   |   |  |                    |                                   |                                |   |  |  |  |   |
|   | 0,15              | 0,061        |   |   |  |                    |                                   |                                |   |  |  |  |   |
| Условие проведения опыта:                               |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Сдвиг неконсолидированный при водонасыщении     |  |  |  |   |
| Примечание:   |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | испытание проводилось на приборе "Гидропроект"  |  |  |  |   |
| Зав.Лабораторией:                                       |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | <span style="float: right;">Фувакин А.В.</span> |  |  |  |   |

### Результаты определения прочностных свойств грунта

Заказ № ИГИ

| Номер выработки   | Глубина отбора, м | Влажность, % | Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> | Пористость $n$ , % | Коэффициент пористости $e$ , д.д. | Степень влажности $S_r$ , д.д. | Пластичность                                    |  |  | Консистенция                             |   |
|---|-------------------|--------------|---|---|--|--------------------|-----------------------------------|--------------------------------|---|--|--|--|---|
|   |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Предел текучести $W_L$ , %                      | Предел пластич. $W_P$ , %              | Числопластичн. $IP$ , %                              | При предельной влажности $IL$            | При водонасыщ. $LI$                         |
| 18  | 6                 | 13,9         | 1,62  | 1,42  | 2,69   | 47,10              | 0,89                              | 0,42                           | 30,30   | 18,10                                  | 12,20  | -0,34                                    | 0,96  |
| <p style="text-align: center;"><b>График сдвига</b></p> |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Наименование грунта: суглинок                   |  |  |  |   |
|   |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Сжимающая нагрузка $\sigma_1$ , МПа             | Нормальное напряжение $\sigma_2$ , МПа | Предельное касательное напряжение $\tau_{max}$ , МПа | Коэффициент внутреннего трения $\varphi$ | Угол внутреннего трения $\varphi$ , градусы |
|   | 0,05              | 0,037        | 0,230                                       | 13  | 0,025  |                    |                                   |                                |   |  |  |  |   |
|   | 0,10              | 0,048        |   |   |  |                    |                                   |                                |   |  |  |  |   |
|   | 0,15              | 0,060        |   |   |  |                    |                                   |                                |   |  |  |  |   |
| Условие проведения опыта:                               |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Сдвиг неконсолидированный при водонасыщении     |  |  |  |   |
| Примечание:   |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | испытание проводилось на приборе "Гидропроект"  |  |  |  |   |
| Зав.Лабораторией:                                       |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | <span style="float: right;">Фувакин А.В.</span> |  |  |  |   |

### Результаты определения прочностных свойств грунта

Заказ № ИГИ

| Номер выработки   | Глубина отбора, м | Влажность, % | Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> | Пористость $n$ , % | Коэффициент пористости $e$ , д.д. | Степень влажности $S_r$ , д.д. | Пластичность                                    |  |  | Консистенция                             |   |                              |
|---|-------------------|--------------|---|---|--|--------------------|-----------------------------------|--------------------------------|---|--|--|--|---|------------------------------|
|   |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Предел текучести $W_L$ , %                      | Предел пластич. $W_P$ , %              | Числопластичн. $IP$ , %                              | При природной влажности $CI$             | При водонасыщ. $CI$                         |                              |
| 20  | 1                 | 12,6         | 1,61  | 1,43  | 2,69   | 46,80              | 0,88                              | 0,39                           | 31,80   | 18,70                                  | 13,10  | -0,47                                    | 0,82  |                              |
| <p style="text-align: center;"><b>График сдвига</b></p> |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Наименование грунта: суглинок                   |  |  |  |   |                              |
|   |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Сжимающая нагрузка $\sigma_1$ , МПа             | Нормальное напряжение $\sigma_2$ , МПа | Предельное касательное напряжение $\tau_{max}$ , МПа | Коэффициент внутреннего трения $\varphi$ | Угол внутреннего трения $\varphi$ , градусы | Удельное сцепление $c$ , МПа |
|   | 0,05              | 0,044        | 0,270                                       | 15  | 0,030  |                    |                                   |                                |   |  |  |  |   |                              |
|   | 0,10              | 0,057        |   |   |  |                    |                                   |                                |   |  |  |  |   |                              |
|   | 0,15              | 0,071        |   |   |  |                    |                                   |                                |   |  |  |  |   |                              |
| Условие проведения опыта:                               |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Сдвиг неконсолидированный при водонасыщении     |  |  |  |   |                              |
| Примечание:   |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | испытание проводилось на приборе "Гидропроект"  |  |  |  |   |                              |
| Зав.Лабораторией:                                       |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | <span style="float: right;">Февакин А.В.</span> |  |  |  |   |                              |

### Результаты определения прочностных свойств грунта

Заказ № ИГИ

| Номер выработки   | Глубина отбора, м | Влажность, % | Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> | Пористость $n$ , % | Коэффициент пористости $e$ , д.д. | Степень влажности $S_r$ , д.д. | Пластичность  |  |  | Консистенция                             |   |
|---|-------------------|--------------|---|---|--|--------------------|-----------------------------------|--------------------------------|---|--|--|--|---|
|   |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Предел текучести $W_L$ , %  | Предел пластич. $W_P$ , %              | Числопластичн. $IP$ , %                              | При предельной влажности $IL$            | При водонасыщ. $LI$                         |
| 8   | 17                | 19,7         | 1,82  | 1,52  | 2,69   | 43,50              | 0,77                              | 0,69                           | 25,90   | 16,00                                  | 9,90   | 0,37                                     | 0,99  |
| <p style="text-align: center;"><b>График сдвига</b></p> |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Наименование грунта: суглинок   |  |  |  |   |
|   |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Сжимающая нагрузка $\sigma_1$ , МПа   | Нормальное напряжение $\sigma_2$ , МПа | Предельное касательное напряжение $\tau_{max}$ , МПа | Коэффициент внутреннего трения $\varphi$ | Угол внутреннего трения $\varphi$ , градусы |
| 0,10  | 0,10              | 0,061        | 0,360                                       | 20  | 0,025  |                    |                                   |                                |   |  |  |  |   |
| 0,20  | 0,20              | 0,097        |   |   |  |                    |                                   |                                |   |  |  |  |   |
| 0,30  | 0,30              | 0,133        |   |   |  |                    |                                   |                                |   |  |  |  |   |
| Условие проведения опыта:                               |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Сдвиг консолидированный при водонасыщении                                     |  |  |  |   |
| Примечание:   |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | испытание проводилось на приборе "Гидропроект"                                |  |  |  |   |
| Зав.Лабораторией:                                       |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | <span style="font-family: sans-serif; font-weight: bold;">Фувакин А.В.</span> |  |  |  |   |



### Результаты определения прочностных свойств грунта

Заказ № ИГИ

| Номер выработки   | Глубина отбора, м | Влажность, % | Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> | Пористость $n$ , % | Коэффициент пористости $e$ , д.д. | Степень влажности $S_r$ , д.д. | Пластичность                                    |  |  | Консистенция                             |   |
|---|-------------------|--------------|---|---|--|--------------------|-----------------------------------|--------------------------------|---|--|--|--|---|
|   |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Предел текучести $W_L$ , %                      | Предел пластич. $W_P$ , %              | Числопластичн. $IP$ , %                              | При предельной влажности $IL$            | При водонасыщ. $LI$                         |
| 13  | 18                | 19,8         | 1,80  | 1,50  | 2,69   | 44,10              | 0,79                              | 0,67                           | 26,60   | 16,40                                  | 10,20  | 0,33                                     | 0,98  |
| <p style="text-align: center;"><b>График сдвига</b></p> |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Наименование грунта: суглинок                   |  |  |  |   |
|   |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Сжимающая нагрузка $\sigma_1$ , МПа             | Нормальное напряжение $\sigma_3$ , МПа | Предельное касательное напряжение $\tau_{max}$ , МПа | Коэффициент внутреннего трения $\varphi$ | Угол внутреннего трения $\varphi$ , градусы |
| 0,10  | 0,10              | 0,072        | 0,450                                       | 24  | 0,027  |                    |                                   |                                |   |  |  |  |   |
| 0,20  | 0,20              | 0,117        |   |   |  |                    |                                   |                                |   |  |  |  |   |
| 0,30  | 0,30              | 0,162        |   |   |  |                    |                                   |                                |   |  |  |  |   |
| Условие проведения опыта:                               |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Сдвиг консолидированный при водонасыщении       |  |  |  |   |
| Примечание:   |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | испытание проводилось на приборе "Гидропроект"  |  |  |  |   |
| Зав.Лабораторией:                                       |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | <span style="float: right;">Фувакин А.В.</span> |  |  |  |   |

### Результаты определения прочностных свойств грунта

Заказ № ИГИ

| Номер выработки   | Глубина отбора, м | Влажность, % | Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> | Пористость $n$ , % | Коэффициент пористости $e$ , д.д. | Степень влажности $S_r$ , д.д. | Пластичность                                    |  |  | Консистенция                             |   |                              |
|---|-------------------|--------------|---|---|--|--------------------|-----------------------------------|--------------------------------|---|--|--|--|---|------------------------------|
|   |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Предел текучести $W_L$ , %                      | Предел пластич. $W_P$ , %              | Числопластичн. $IP$ , %                              | При предельной влажности $IL$            | При водонасыщ. $LI$                         |                              |
| 13  | 19                | 18,8         | 1,90  | 1,60  | 2,68   | 40,30              | 0,68                              | 0,75                           | 24,10   | 15,10                                  | 9,00   | 0,41                                     | 0,84  |                              |
| <p style="text-align: center;"><b>График сдвига</b></p> |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Наименование грунта: суглинок                   |  |  |  |   |                              |
|   |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Сжимающая нагрузка $\sigma_1$ , МПа             | Нормальное напряжение $\sigma_3$ , МПа | Предельное касательное напряжение $\tau_{max}$ , МПа | Коэффициент внутреннего трения $\varphi$ | Угол внутреннего трения $\varphi$ , градусы | Удельное сцепление $c$ , МПа |
|   |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | 0,10  | 0,10                                   | 0,051  | 0,320                                    | 18  | 0,019                        |
|   |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | 0,20  | 0,20                                   | 0,083  |  |   |                              |
| 0,30  | 0,30              | 0,115        |   |   |  |                    |                                   |                                |   |  |  |  |   |                              |
| Условие проведения опыта:                               |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Сдвиг консолидированный при водонасыщении       |  |  |  |   |                              |
| Примечание:   |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | испытание проводилось на приборе "Гидропроект"  |  |  |  |   |                              |
| Зав.Лабораторией:                                       |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | <span style="float: right;">Фувакин А.В.</span> |  |  |  |   |                              |

### Результаты определения прочностных свойств грунта

Заказ № ИГИ

| Номер выработки                                  | Глубина отбора, м | Влажность, % | Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> | Пористость $n$ , % | Коэффициент пористости $e$ , д.д. | Степень влажности $S_r$ , д.д. | Пластичность                                    |  |  | Консистенция                             |   |                              |
|--|-------------------|--------------|---|---|--|--------------------|-----------------------------------|--------------------------------|---|--|--|--|---|------------------------------|
|  |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Предел текучести $W_L$ , %                      | Предел пластич. $W_P$ , %              | Числопластичн. $IP$ , %                              | При предельной влажности $IL$            | При водонасыщ. $LI$                         |                              |
| 14   | 17,5              | 20,5         | 1,83  | 1,52  | 2,69   | 43,50              | 0,77                              | 0,72                           | 26,90   | 16,50                                  | 10,40  | 0,38                                     | 0,89  |                              |
| <p style="text-align: center;">График сдвига</p> |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Наименование грунта: суглинок                   |  |  |  |   |                              |
|  |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Сжимающая нагрузка $\sigma_1$ , МПа             | Нормальное напряжение $\sigma_3$ , МПа | Предельное касательное напряжение $\tau_{max}$ , МПа | Коэффициент внутреннего трения $\varphi$ | Угол внутреннего трения $\varphi$ , градусы | Удельное сцепление $c$ , МПа |
|  |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | 0,10  | 0,10                                   | 0,058  | 0,340                                    | 19  | 0,024                        |
|  |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | 0,20  | 0,20                                   | 0,092  |  |   |                              |
| 0,30   | 0,30              | 0,126        |   |   |  |                    |                                   |                                |   |  |  |  |   |                              |
| Условие проведения опыта:                        |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Сдвиг консолидированный при водонасыщении       |  |  |  |   |                              |
| Примечание:                                      |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | испытание проводилось на приборе "Гидропроект"  |  |  |  |   |                              |
| Зав.Лабораторией:                                |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | <span style="float: right;">Фувакин А.В.</span> |  |  |  |   |                              |

### Результаты определения прочностных свойств грунта

Заказ № ИГИ

| Номер выработки   | Глубина отбора, м | Влажность, % | Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> | Пористость $n$ , % | Коэффициент пористости $e$ , д.д. | Степень влажности $S_r$ , д.д. | Пластичность                                    |  |  | Консистенция                             |   |                              |
|---|-------------------|--------------|---|---|--|--------------------|-----------------------------------|--------------------------------|---|--|--|--|---|------------------------------|
|   |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Предел текучести $W_L$ , %                      | Предел пластич. $W_P$ , %              | Числопластичн. $IP$ , %                              | При предельной влажности $IL$            | При водонасыщ. $LI$                         |                              |
| 12  | 18                | 18,1         | 1,87  | 1,58  | 2,68   | 40,90              | 0,69                              | 0,70                           | 24,40   | 15,00                                  | 9,40   | 0,33                                     | 0,88  |                              |
| <p style="text-align: center;"><b>График сдвига</b></p> |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Наименование грунта: суглинок                   |  |  |  |   |                              |
|   |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Сжимающая нагрузка $\sigma_1$ , МПа             | Нормальное напряжение $\sigma_2$ , МПа | Предельное касательное напряжение $\tau_{max}$ , МПа | Коэффициент внутреннего трения $\varphi$ | Угол внутреннего трения $\varphi$ , градусы | Удельное сцепление $c$ , МПа |
|   |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | 0,10  | 0,10                                   | 0,065  | 0,380                                    | 21  | 0,027                        |
|   |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | 0,20  | 0,20                                   | 0,103  |  |   |                              |
| 0,30  | 0,30              | 0,141        |   |   |  |                    |                                   |                                |   |  |  |  |   |                              |
| Условие проведения опыта:                               |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Сдвиг консолидированный при водонасыщении       |  |  |  |   |                              |
| Примечание:   |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | испытание проводилось на приборе "Гидропроект"  |  |  |  |   |                              |
| Зав.Лабораторией:                                       |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | <span style="float: right;">Фувакин А.В.</span> |  |  |  |   |                              |

### Результаты определения прочностных свойств грунта

Заказ № ИГИ

| Номер выработки             | Глубина отбора, м | Влажность, % | Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> | Пористость $n$ , % | Коэффициент пористости $e$ , д.д. | Степень влажности $S_r$ , д.д. | Пластичность                                    |  |  | Консистенция                             |   |                              |
|-----------------------------|-------------------|--------------|---|---|--|--------------------|-----------------------------------|--------------------------------|---|--|--|--|---|------------------------------|
|                             |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Предел текучести $W_L$ , %                      | Предел пластич. $W_P$ , %              | Числопластичн. $IP$ , %                              | При предельной влажности $IL$            | При водонасыщ. $LI$                         |                              |
| 12                          | 20                | 19,6         | 1,87  | 1,56  | 2,68   | 41,70              | 0,71                              | 0,74                           | 25,30   | 15,90                                  | 9,40   | 0,39                                     | 0,86  |                              |
| <p><b>График сдвига</b></p> |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Наименование грунта: суглинок                   |  |  |  |   |                              |
|                             |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Сжимающая нагрузка $\sigma_1$ , МПа             | Нормальное напряжение $\sigma_2$ , МПа | Предельное касательное напряжение $\tau_{max}$ , МПа | Коэффициент внутреннего трения $\varphi$ | Угол внутреннего трения $\varphi$ , градусы | Удельное сцепление $c$ , МПа |
|                             |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | 0,10  | 0,10                                   | 0,056  | 0,360                                    | 20  | 0,020                        |
|                             |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | 0,20  | 0,20                                   | 0,092  |  |   |                              |
| 0,30                        | 0,30              | 0,128        |   |   |  |                    |                                   |                                |   |  |  |  |   |                              |
| Условие проведения опыта:   |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Сдвиг консолидированный при водонасыщении       |  |  |  |   |                              |
| Примечание:                 |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | испытание проводилось на приборе "Гидропроект"  |  |  |  |   |                              |
| Зав.Лабораторией:           |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | <span style="float: right;">Фувакин А.В.</span> |  |  |  |   |                              |

### Результаты определения прочностных свойств грунта

Заказ № ИГИ

| Номер выработки             | Глубина отбора, м | Влажность, % | Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> | Пористость $n$ , % | Коэффициент пористости $e$ , д.д. | Степень влажности $S_r$ , д.д. | Пластичность                                    |  |  | Консистенция                             |   |                              |
|-----------------------------|-------------------|--------------|---|---|--|--------------------|-----------------------------------|--------------------------------|---|--|--|--|---|------------------------------|
|                             |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Предел текучести $W_L$ , %                      | Предел пластич. $W_P$ , %              | Числопластичн. $IP$ , %                              | При предельной влажности $IL$            | При водонасыщ. $LI$                         |                              |
| 2                           | 23                | 30,4         | 1,97  | 1,51  | 2,70   | 44,10              | 0,79                              | 1,04                           | 39,90   | 22,60                                  | 17,30  | 0,45                                     |   |                              |
| <p><b>График сдвига</b></p> |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Наименование грунта: глина                      |  |  |  |   |                              |
|                             |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Сжимающая нагрузка $\sigma_1$ , МПа             | Нормальное напряжение $\sigma_3$ , МПа | Предельное касательное напряжение $\tau_{max}$ , МПа | Коэффициент внутреннего трения $\varphi$ | Угол внутреннего трения $\varphi$ , градусы | Удельное сцепление $c$ , МПа |
|                             |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | 0,10  | 0,10                                   | 0,064  | 0,310                                    | 17  | 0,033                        |
|                             |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | 0,20  | 0,20                                   | 0,095  |  |   |                              |
| 0,30                        | 0,30              | 0,126        |   |   |  |                    |                                   |                                |   |  |  |  |   |                              |
| Условие проведения опыта:   |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Сдвиг консолидированный при водонасыщении       |  |  |  |   |                              |
| Примечание:                 |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | испытание проводилось на приборе "Гидропроект"  |  |  |  |   |                              |
| Зав.Лабораторией:           |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | <span style="float: right;">Фувакин А.В.</span> |  |  |  |   |                              |

### Результаты определения прочностных свойств грунта

Заказ № ИГИ

| Номер выработки   | Глубина отбора, м | Влажность, % | Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц грунта $\rho_s$ /г/см <sup>3</sup> | Пористость $n$ , % | Коэффициент пористости $e$ , д.д. | Степень влажности $S_r$ , д.д. | Пластичность                                    |  |  | Консистенция                             |   |
|---|-------------------|--------------|---|---|---|--------------------|-----------------------------------|--------------------------------|---|--|--|--|---|
|   |                   |              |   |   |   |                    |                                   |                                | Предел текучести $W_L$ , %                      | Предел пластич. $W_P$ , %              | Числопластичн. $IP$ , %                              | При предельной влажности $IL$            | При водонасыщ. $LI$                         |
| 3   | 24                | 28,8         | 1,90  | 1,48  | 2,70  | 45,40              | 0,83                              | 0,94                           | 40,30   | 22,80                                  | 17,50  | 0,34                                     |   |
| <p style="text-align: center;"><b>График сдвига</b></p> |                   |              |   |   |   |                    |                                   |                                | Наименование грунта: глина                      |  |  |  |   |
|   |                   |              |   |   |   |                    |                                   |                                | Сжимающая нагрузка $\sigma_1$ , МПа             | Нормальное напряжение $\sigma_3$ , МПа | Предельное касательное напряжение $\tau_{max}$ , МПа | Коэффициент внутреннего трения $\varphi$ | Угол внутреннего трения $\varphi$ , градусы |
| 0,10  | 0,10              | 0,062        | 0,310                                       | 17  | 0,031   |                    |                                   |                                |   |  |  |  |   |
| 0,20  | 0,20              | 0,093        |   |   |   |                    |                                   |                                |   |  |  |  |   |
| 0,30  | 0,30              | 0,124        |   |   |   |                    |                                   |                                |   |  |  |  |   |
| Условие проведения опыта:                               |                   |              |   |   |   |                    |                                   |                                | Сдвиг консолидированный при водонасыщении       |  |  |  |   |
| Примечание:   |                   |              |   |   |   |                    |                                   |                                | испытание проводилось на приборе "Гидропроект"  |  |  |  |   |
| Зав.Лабораторией:                                       |                   |              |   |   |   |                    |                                   |                                | <span style="float: right;">Фувакин А.В.</span> |  |  |  |   |

### Результаты определения прочностных свойств грунта

Заказ № ИГИ

| Номер выработки             | Глубина отбора, м | Влажность, % | Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> | Пористость $n$ , % | Коэффициент пористости $e$ , д.д. | Степень влажности $S_r$ , д.д. | Пластичность                                    |  |  | Консистенция                             |   |                              |
|-----------------------------|-------------------|--------------|---|---|--|--------------------|-----------------------------------|--------------------------------|---|--|--|--|---|------------------------------|
|                             |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Предел текучести $W_L$ , %                      | Предел пластич. $W_P$ , %              | Числопластичн. $IP$ , %                              | При предельной влажности $IL$            | При водонасыщ. $LI$                         |                              |
| 8                           | 22                | 30,3         | 1,92  | 1,47  | 2,70   | 45,40              | 0,83                              | 0,98                           | 41,40   | 23,20                                  | 18,20  | 0,39                                     |   |                              |
| <p><b>График сдвига</b></p> |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Наименование грунта: глина                      |  |  |  |   |                              |
|                             |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Сжимающая нагрузка $\sigma_1$ , МПа             | Нормальное напряжение $\sigma_3$ , МПа | Предельное касательное напряжение $\tau_{max}$ , МПа | Коэффициент внутреннего трения $\varphi$ | Угол внутреннего трения $\varphi$ , градусы | Удельное сцепление $c$ , МПа |
|                             |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | 0,10  | 0,10                                   | 0,060  | 0,290                                    | 16  | 0,031                        |
|                             |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | 0,20  | 0,20                                   | 0,089  |  |   |                              |
| 0,30                        | 0,30              | 0,118        |   |   |  |                    |                                   |                                |   |  |  |  |   |                              |
| Условие проведения опыта:   |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Сдвиг консолидированный при водонасыщении       |  |  |  |   |                              |
| Примечание:                 |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | испытание проводилось на приборе "Гидропроект"  |  |  |  |   |                              |
| Зав.Лабораторией:           |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | <span style="float: right;">Фувакин А.В.</span> |  |  |  |   |                              |



### Результаты определения прочностных свойств грунта

Заказ № ИГИ

| Номер выработки             | Глубина отбора, м | Влажность, % | Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> | Пористость $n$ , % | Коэффициент пористости $e$ , д.д. | Степень влажности $S_r$ , д.д. | Пластичность                                   |  |  | Консистенция                             |   |                              |
|-----------------------------|-------------------|--------------|---|---|--|--------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--|--|--|--|---|------------------------------|
|                             |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Предел текучести $W_L$ , %                     | Предел пластич. $W_P$ , %              | Числопластичн. $IP$ , %                              | При предельной влажности $IL$            | При водонасыщ. $LI$                         |                              |
| 8                           | 24                | 29,3         | 1,93  | 1,49  | 2,70   | 44,70              | 0,81                              | 0,98                           | 41,30  | 23,00                                  | 18,30  | 0,34                                     |   |                              |
| <p><b>График сдвига</b></p> |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Наименование грунта: глина                     |  |  |  |   |                              |
|                             |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Сжимающая нагрузка $\sigma_1$ , МПа            | Нормальное напряжение $\sigma_3$ , МПа | Предельное касательное напряжение $\tau_{max}$ , МПа | Коэффициент внутреннего трения $\varphi$ | Угол внутреннего трения $\varphi$ , градусы | Удельное сцепление $c$ , МПа |
|                             |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | 0,10   | 0,10                                   | 0,070  | 0,360                                    | 20  | 0,034                        |
|                             |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | 0,20   | 0,20                                   | 0,106  |  |   |                              |
| 0,30                        | 0,30              | 0,142        |   |   |  |                    |                                   |                                |  |  |  |  |   |                              |
| Условие проведения опыта:   |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Сдвиг консолидированный при водонасыщении      |  |  |  |   |                              |
| Примечание:                 |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | испытание проводилось на приборе "Гидропроект" |  |  |  |   |                              |
| Зав.Лабораторией:           |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                |  |  | Фувакин А.В.   |  |   |                              |

### Результаты определения прочностных свойств грунта

Заказ № ИГИ

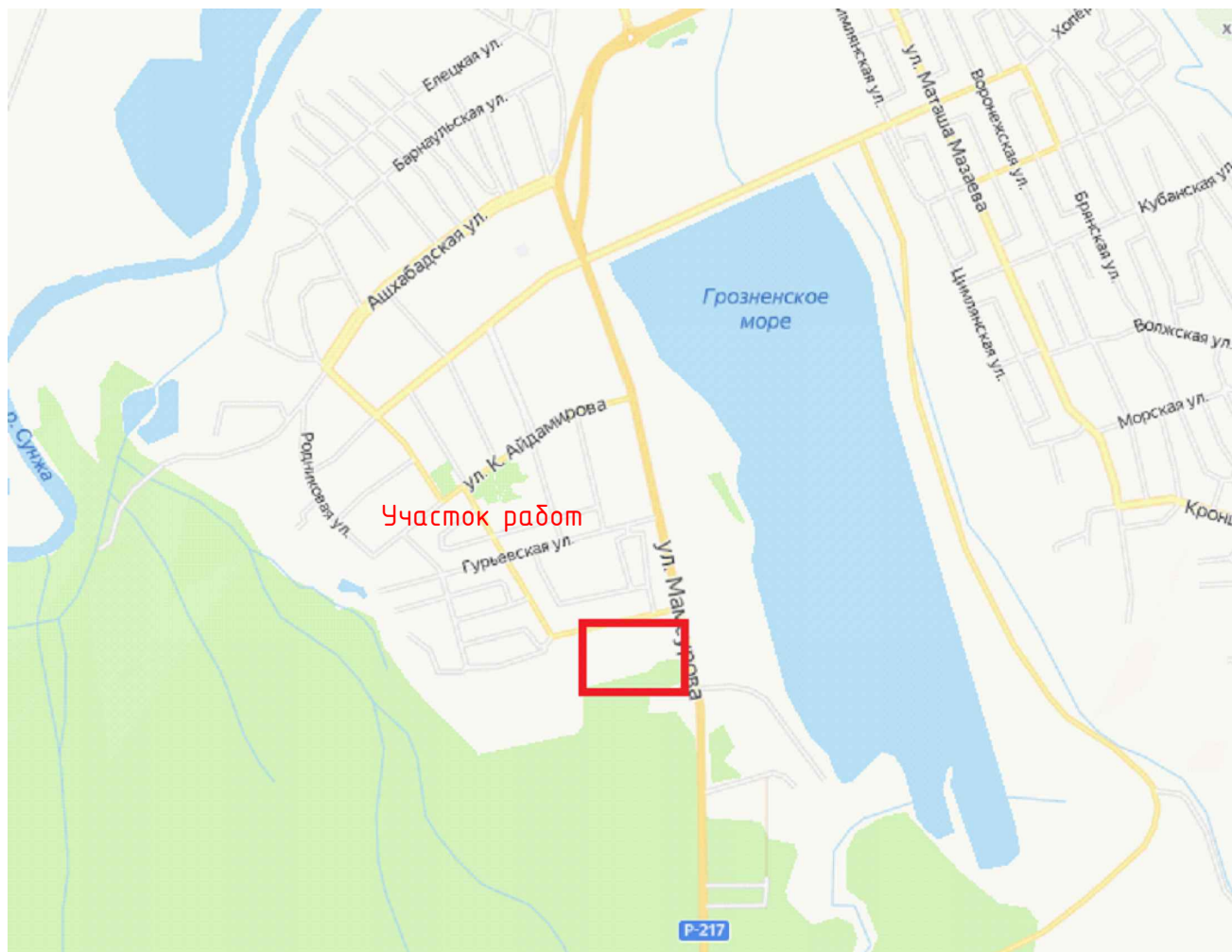
| Номер выработки  | Глубина отбора, м | Влажность, % | Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> | Пористость $n$ , % | Коэффициент пористости $e$ , д.д. | Степень влажности $S_r$ , д.д. | Пластичность                        |  |  | Консистенция                             |   |                              |
|--|-------------------|--------------|---|---|--|--------------------|-----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|--|--|--|---|------------------------------|
|  |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Предел текучести $W_L$ , %          | Предел пластич. $W_P$ , %              | Числопластичн. $IP$ , %                              | При предельной влажности $IL$            | При водонасыщ. $LI$                         |                              |
| 13   | 23                | 30,3         | 1,91  | 1,47  | 2,70   | 45,70              | 0,84                              | 0,97                           | 40,40                               | 22,90                                  | 17,50  | 0,42                                     |   |                              |
| <p style="text-align: center;"><b>График сдвига</b></p>                |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Наименование грунта: глина          |  |  |  |   |                              |
|  |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Сжимающая нагрузка $\sigma_1$ , МПа | Нормальное напряжение $\sigma_2$ , МПа | Предельное касательное напряжение $\tau_{max}$ , МПа | Коэффициент внутреннего трения $\varphi$ | Угол внутреннего трения $\varphi$ , градусы | Удельное сцепление $c$ , МПа |
|  |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | 0,10                                | 0,10                                   | 0,062  | 0,270                                    | 15  | 0,035                        |
|  |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | 0,20                                | 0,20                                   | 0,089  |  |   |                              |
| 0,30   | 0,30              | 0,116        |   |   |  |                    |                                   |                                |                                     |  |  |  |   |                              |
| Условие проведения опыта:<br>Сдвиг консолидированный при водонасыщении |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                |                                     |  |  |  |   |                              |
| Примечание:<br>испытание проводилось на приборе "Гидропроект"          |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                |                                     |  |  |  |   |                              |
| Зав.Лабораторией:  Фувакин А.В.  |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                |                                     |  |  |  |   |                              |

### Результаты определения прочностных свойств грунта

Заказ № ИГИ

| Номер выработки   | Глубина отбора, м | Влажность, % | Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> | Пористость $n$ , % | Коэффициент пористости $e$ , д.д. | Степень влажности $S_r$ , д.д. | Пластичность                                    |  |  | Консистенция                             |   |
|---|-------------------|--------------|---|---|--|--------------------|-----------------------------------|--------------------------------|---|--|--|--|---|
|   |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Предел текучести $W_L$ , %                      | Предел пластич. $W_P$ , %              | Числопластичн. $IP$ , %                              | При предельной влажности $IL$            | При водонасыщ. $LI$                         |
| 18  | 23                | 29,2         | 1,96  | 1,52  | 2,70   | 43,80              | 0,78                              | 1,01                           | 40,00   | 22,50                                  | 17,50  | 0,38                                     |   |
| <p style="text-align: center;"><b>График сдвига</b></p> |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Наименование грунта: глина                      |  |  |  |   |
|   |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Сжимающая нагрузка $\sigma_1$ , МПа             | Нормальное напряжение $\sigma_3$ , МПа | Предельное касательное напряжение $\tau_{max}$ , МПа | Коэффициент внутреннего трения $\varphi$ | Угол внутреннего трения $\varphi$ , градусы |
| 0,10  | 0,10              | 0,065        | 0,270                                       | 15  | 0,038  |                    |                                   |                                |   |  |  |  |   |
| 0,20  | 0,20              | 0,092        |   |   |  |                    |                                   |                                |   |  |  |  |   |
| 0,30  | 0,30              | 0,119        |   |   |  |                    |                                   |                                |   |  |  |  |   |
| Условие проведения опыта:                               |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | Сдвиг консолидированный при водонасыщении       |  |  |  |   |
| Примечание:   |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | испытание проводилось на приборе "Гидропроект"  |  |  |  |   |
| Зав.Лабораторией:                                       |                   |              |   |   |  |                    |                                   |                                | <span style="float: right;">Февакин А.В.</span> |  |  |  |   |

## Ситуационный план



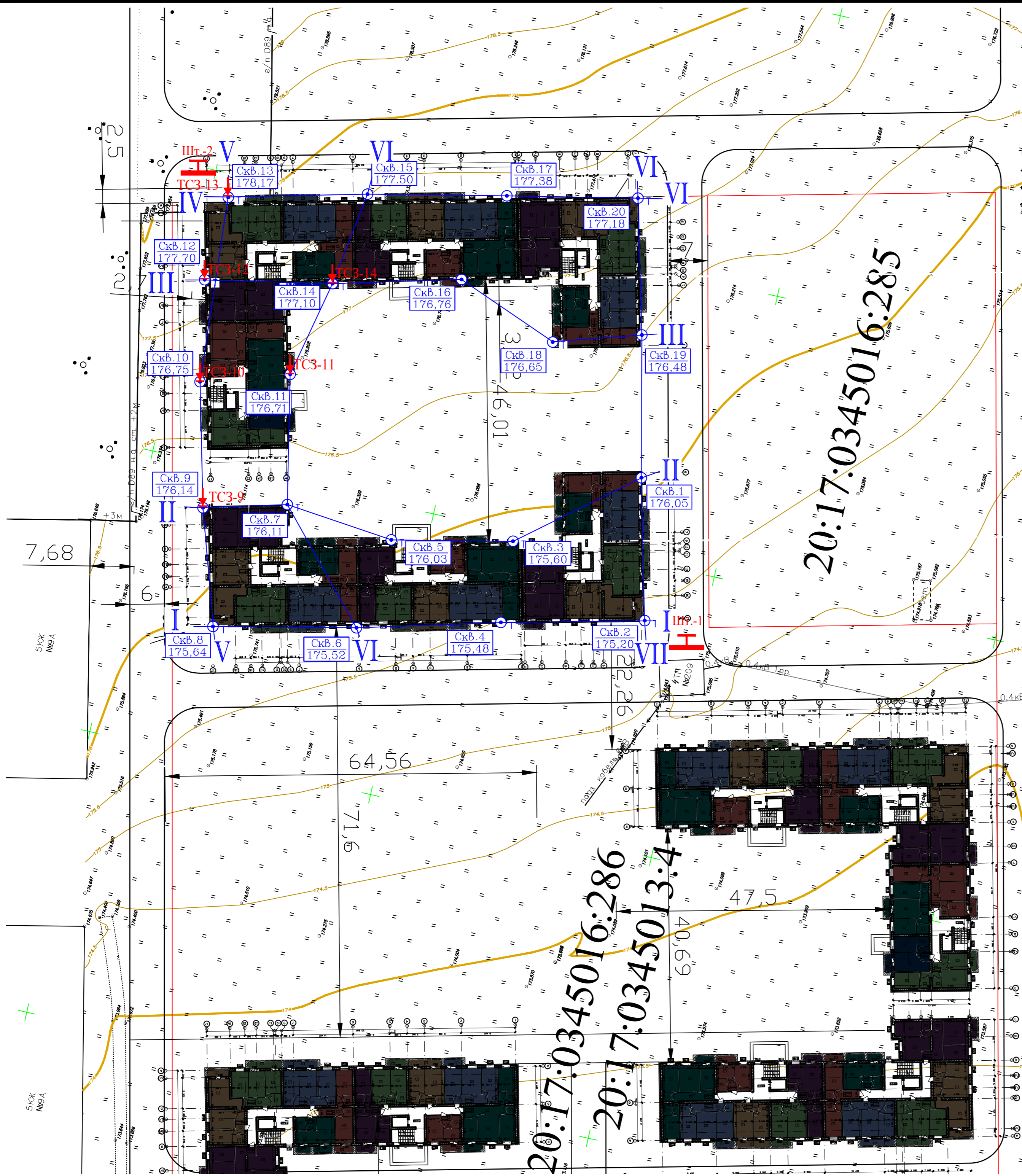
Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

|            |         |          |       |         |          |   |                |      |        |
|------------|---------|----------|-------|---------|----------|---|----------------|------|--------|
|            |         |          |       |         |          | ИГИ   |                |      |        |
|            |         |          |       |         |          | Строительство микрорайона в г. Грозный, ул. Мамсурова |                |      |        |
| Изм.       | Кол.уч. | Лист     | Ндок. | Подпись | Дата     | Инженерно-геологические изыскания                     | Стадия         | Лист | Листов |
| Разработал |         | Какаев   |       |         | 10.10.21 |   | П              | 1    | 1      |
| Проверил   |         | Дельтиев |       |         | 10.10.21 | Ситуационный план                                     | ООО "Гранит-2" |      |        |
| Н.контр.   |         | Шаипов   |       |         | 10.10.21 |   |                |      |        |



Условные обозначения:

Скв. 1  
176,05

Скважина техническая, номер в числителе и абсолютная отметка в знаменателе



Скв. 2  
175,20

Скважина разведочная, номер в числителе и абсолютная отметка в знаменателе



ТС-3 ↓

Точка статического зондирования и ее номер



Линии геологических разрезов

Шт-1



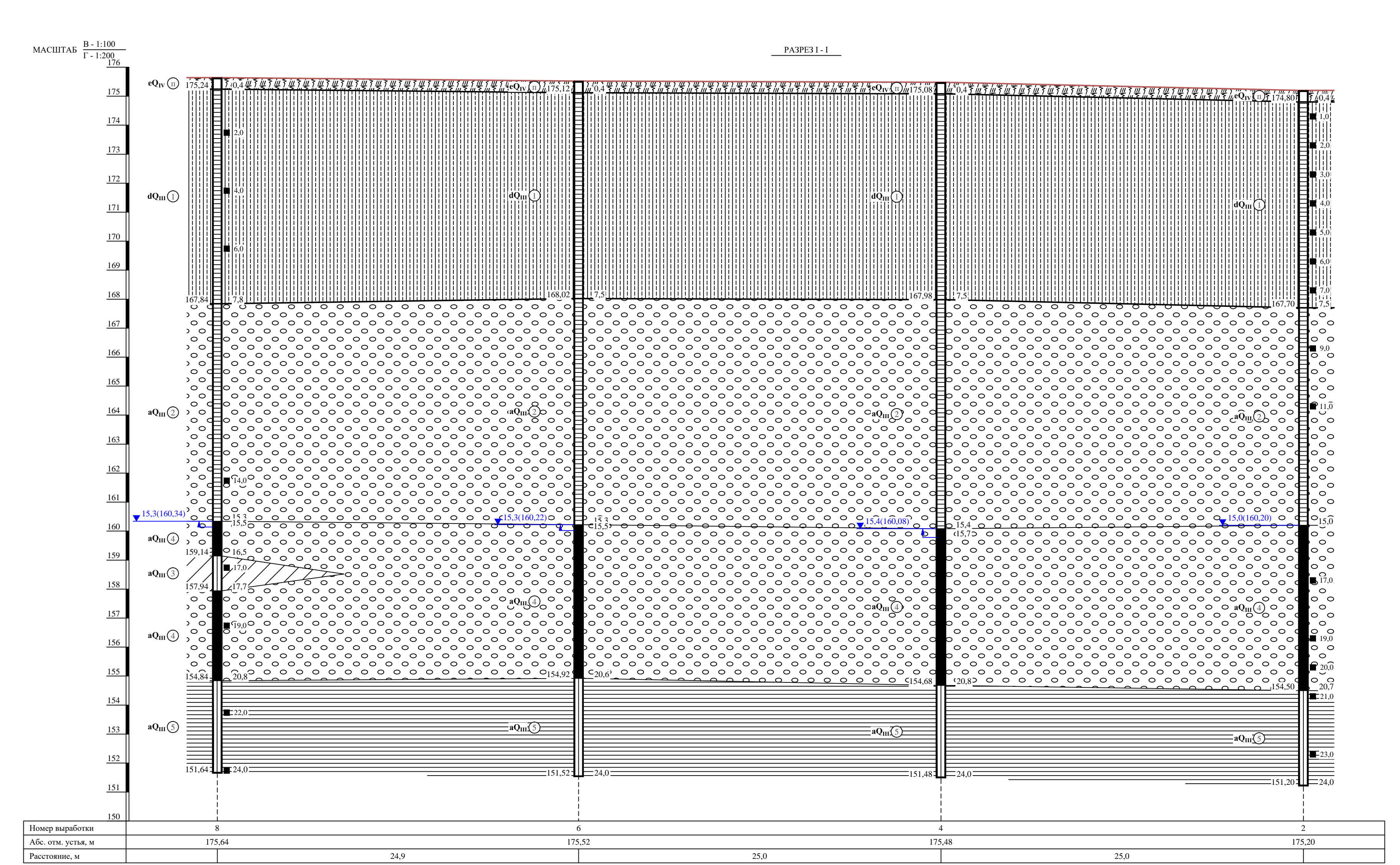
Точка штампового испытания и ее номер

|   |          |      |        |   |          |
|---|----------|------|--------|---|----------|
| ИГИ   |          |      |        |   |          |
| Строительство микрорайона в г. Грозный, ул. Мамсурова |          |      |        |   |          |
| Изм.  | Кол.уч.  | Лист | № док. | Подпись                                       | Дата     |
| Разработал  | Какаев   |      |        | <i>[Signature]</i>                            | 10.10.21 |
| Проверил  | Дельтиев |      |        | <i>[Signature]</i>                            | 10.10.21 |
| Н.контр.  | Шантов   |      |        | <i>[Signature]</i>                            | 10.10.21 |
|   |          |      |        | Инженерно-геологические изыскания             | Листы    |
|   |          |      |        | Карта фактического материала<br>масштаб 1:500 | Листы    |
|   |          |      |        | ООО "Гранит-2"                                | Листы    |

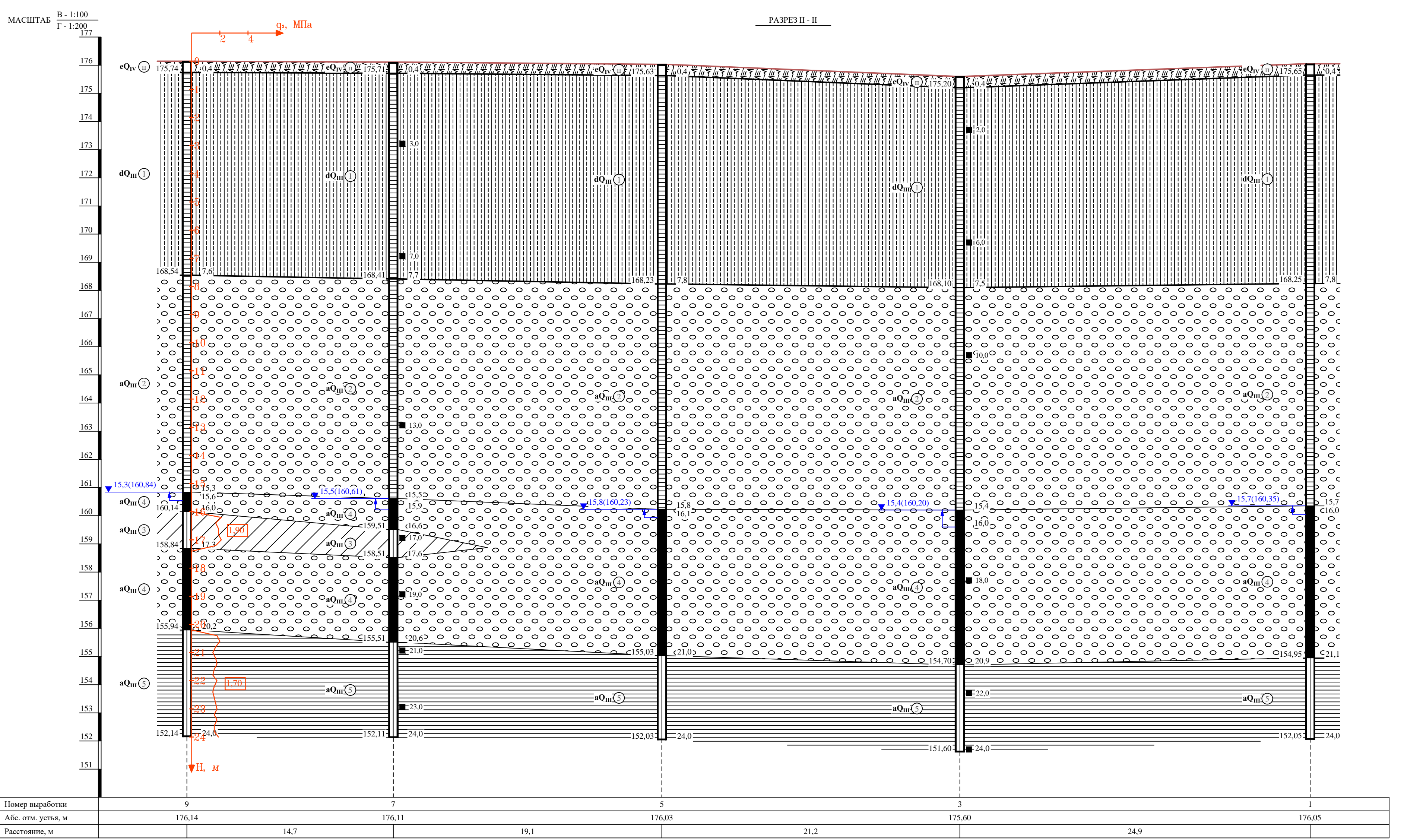
Согласовано

Име. № подл. Подпись и дата  
Взам. ине. №

20:17:0345016:286  
20:17:0345013:4



| Номер выработки    | 8      | 6      | 4      | 2      |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|
| Абс. отг. устья, м | 175,64 | 175,52 | 175,48 | 175,20 |
| Расстояние, м      | 24,9   | 25,0   | 25,0   | 24,9   |



| Номер выработки    | 9      | 7      | 5      | 3      | 1      |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Абс. отг. устья, м | 176,14 | 176,11 | 176,03 | 175,60 | 176,05 |
| Расстояние, м      | 14,7   | 19,1   | 21,2   | 24,9   | 24,9   |

| № п/п | Наименование грунта  | Геологический индекс | Плотность грунта, г/см <sup>3</sup> | Коэффициент пористости | Коэффициент водонасыщения, % | Число пластичности | Пластичность, % | Слит в природном состоянии    |                  |                  |                            |                  |                  | Модуль деформации (МПа) | Модуль деформации по результатам испытаний, МПа | Результаты статического зондирования |                 |                 |      |                |       |    |    |
|-------|--|----------------------|-------------------------------------|------------------------|------------------------------|--------------------|-----------------|-------------------------------|------------------|------------------|----------------------------|------------------|------------------|-------------------------|---|--------------------------------------|-----------------|-----------------|------|----------------|-------|----|----|
|       |  |                      |                                     |                        |                              |                    |                 | Угол внутреннего трения, град |                  |                  | Угол внешнего трения, град |                  |                  |                         |   | E <sub>s</sub>                       | E <sub>pl</sub> | E <sub>pr</sub> | q    | R <sub>с</sub> |       |    |    |
|       |  |                      |                                     |                        |                              |                    |                 | φ                             | φ <sub>int</sub> | φ <sub>ext</sub> | δ                          | δ <sub>int</sub> | δ <sub>ext</sub> |                         |   |                                      |                 |                 |      |                |       |    |    |
| 1     | суховатый пылеватый суперпесчаный невязкий                 | Q <sub>III</sub>     | 1,65                                | 1,45                   | 2,69                         | 0,855              | 13,5            | 12,8                          | -0,4             | 13               | 12                         | 12               | 20               | 27                      | 26  | 24,8                                 | 23,7            | 23,0            | 24,8 | -              | -     | -  | -  |
| 2     | вязкий пруд мелководный прудный слабовязкий                | Q <sub>III</sub>     | 2,09                                | 1,97                   | 2,68                         | 0,360              | 6,2             | ж.ш.9,4                       | ж.ш.0,19         | 32               | 31                         | 31               | 13               | 12                      | 11  | 39,8                                 | 39              | 38,5            | -    | -              | -     | -  |    |
| 3     | суховатый супесчаный легкий песчаный непроводящий невязкий | Q <sub>III</sub>     | 1,86                                | 1,56                   | 2,68                         | 0,723              | 19,4            | 9,6                           | 0,38             | 20               | 19                         | 19               | 24               | 22                      | 21  | 14,9                                 | 14,2            | 13,7            | -    | 2,1            | 14,7* | 21 | 21 |
| 4     | вязкий пруд мелководный прудный слабовязкий                | Q <sub>III</sub>     | 2,18                                | 1,98                   | 2,68                         | 0,359              | 10,6            | ж.ш.9,4                       | ж.ш.0,27         | 31               | 31                         | 30               | 11               | 10                      | 9   | 43                                   | 41,5            | 40,5            | -    | -              | -     | -  |    |
| 5     | глина тугопластичная легкая песчаная непроводящая невязкая | Q <sub>III</sub>     | 1,95                                | 1,5                    | 2,7                          | 0,795              | 20,4            | 17,8                          | 0,36             | 17               | 16                         | 15               | 34               | 32                      | 31  | 12,9                                 | 12              | 11,3            | -    | 1,8            | 12,6* | 18 | 34 |

Примечание: \* - расчетное значение прочностных и деформационных свойств грунтов.

### УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Глубина залегания рабочего уровня сопоставления уровня воды скважины с уровнем грунтовых вод (показана в скважине)

значение любого сопоставления

**Скважина:**

- Гранича инженерно-геологического элемента; цифра - глубина, м; слесня - абсолютная отметка, м
- Место отбора монолита грунта
- Место отбора пробы воды
- Номер инженерно-геологического элемента
- Геологический индекс

**ФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ГРУНТОВ**

| консистенция | влажность      |
|--------------|----------------|
| сухесев      | сухесев и глин |
| твердая      | твердая        |
| полутвердая  | полутвердая    |
| пластичная   | вязкопластич   |
| текучая      | текучая        |

Почвенно-растительный слой представлен твердым гумусированным супитом

Суглинок светло-коричневый твердый тяжелый пылеватый сильнопорозванный невязкий мажоритарный

Галечниковый грунт малой степени водонасыщения неоднородный прочный слабоветревший невязкий с присутствием замоченным до 30%

Суглинок серовато-коричневый с отложениями окисления тугопластичный легкий невязкий непроводящий невязкий

Галечниковый грунт водонасыщенный неоднородный прочный слабоветревший с присутствием замоченным до 30%

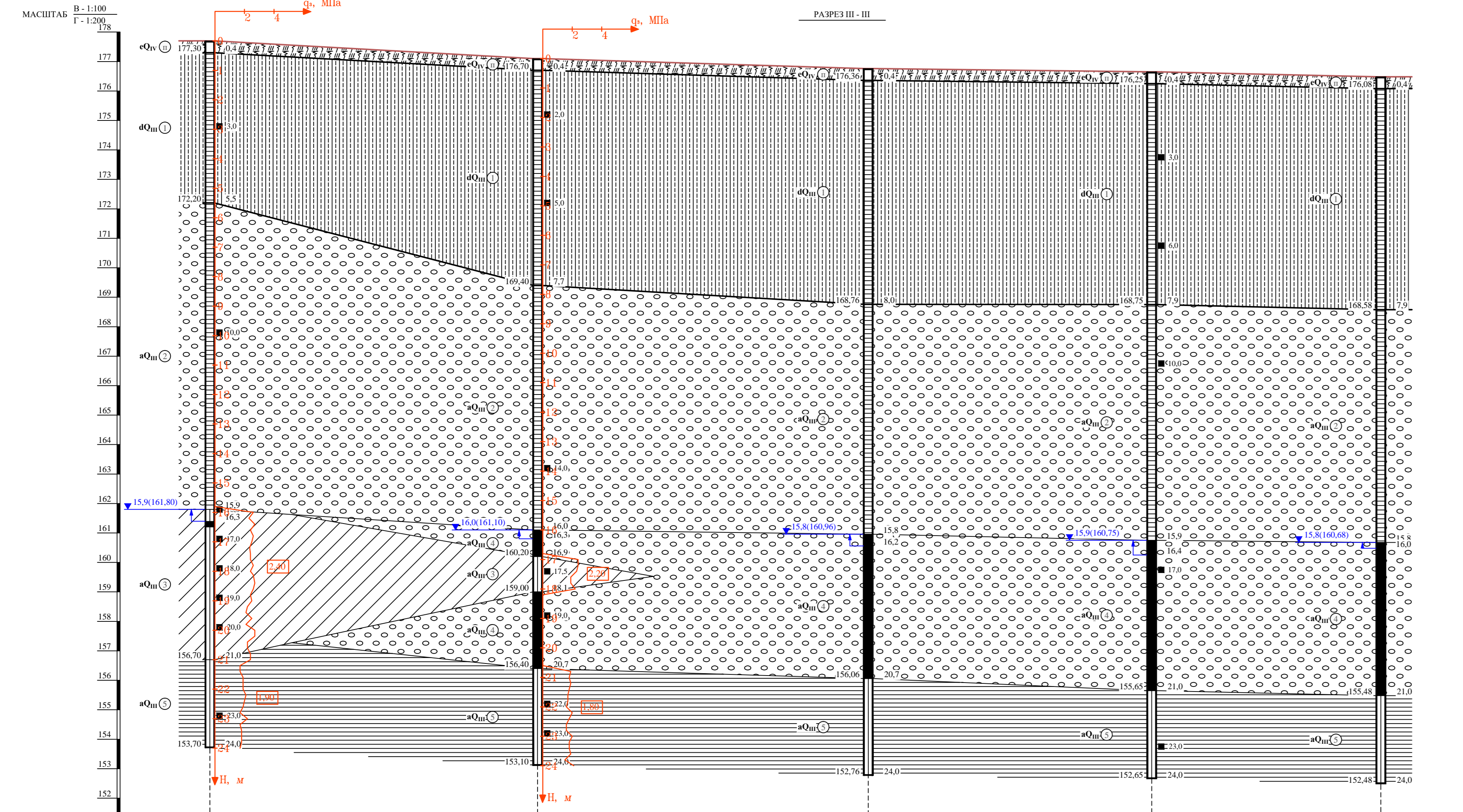
Глина темно-серая тугопластичная легкая песчаная непроводящая невязкая слоистая

| ИГИ   |          |      |        |         |          |
|---|----------|------|--------|---------|----------|
| Строительство микрорайона в г. Грозный, ул. Мамсурова |          |      |        |         |          |
| Изм.  | Кол.уч.  | Лист | № док. | Подпись | Дата     |
| Разработка  | Какаев   |      |        |         | 08.10.21 |
| Проверка  | Дельтаев |      |        |         | 08.10.21 |
| Исполн.   | Шантов   |      |        |         | 08.10.21 |

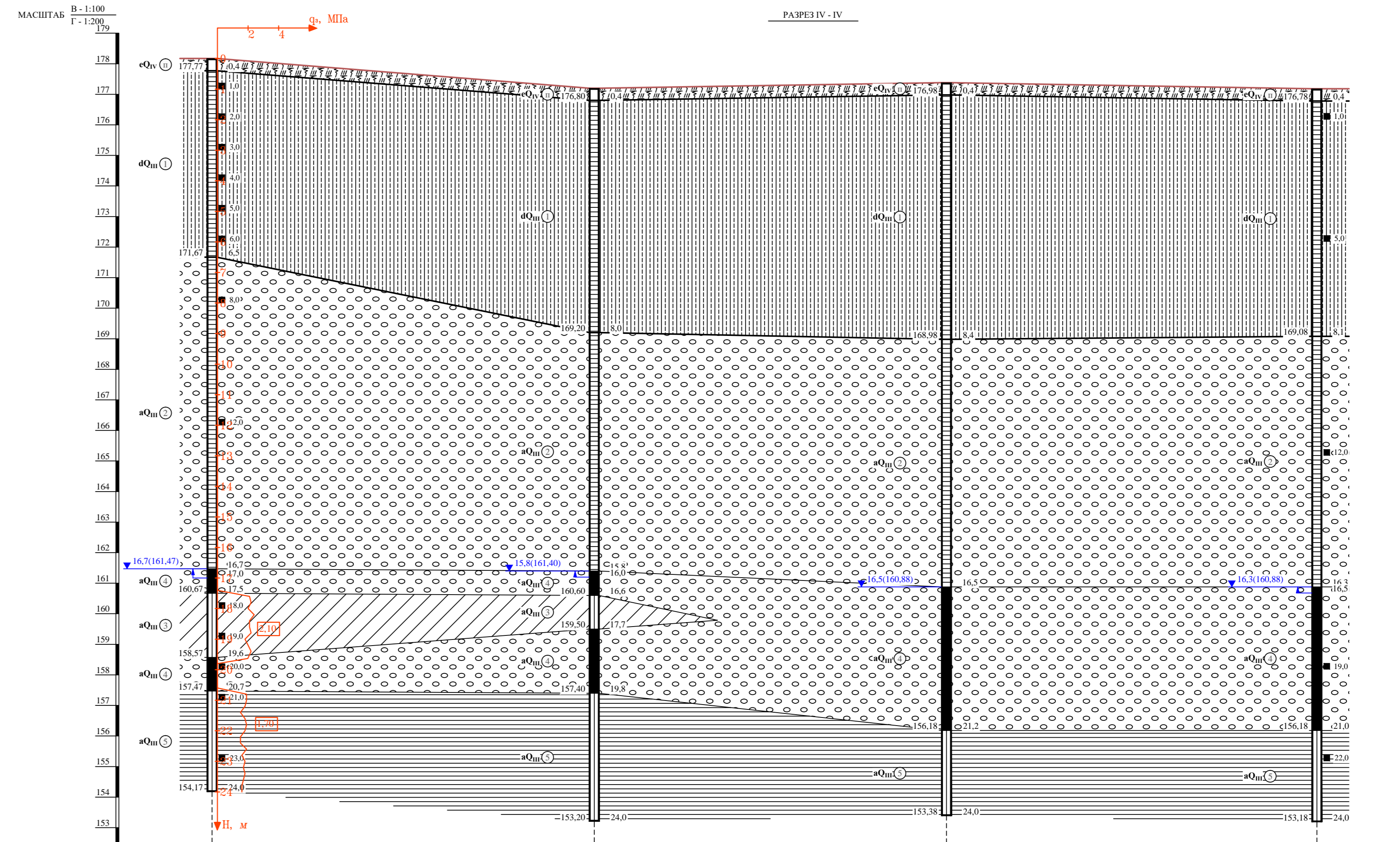
| Инженерно-геологические изыскания | Стация | Лист | Листов |
|-----------------------------------|--------|------|--------|
| II                                | I      | 4    |        |

Инженерно-геологические разрезы

ООО "Гранит-2"



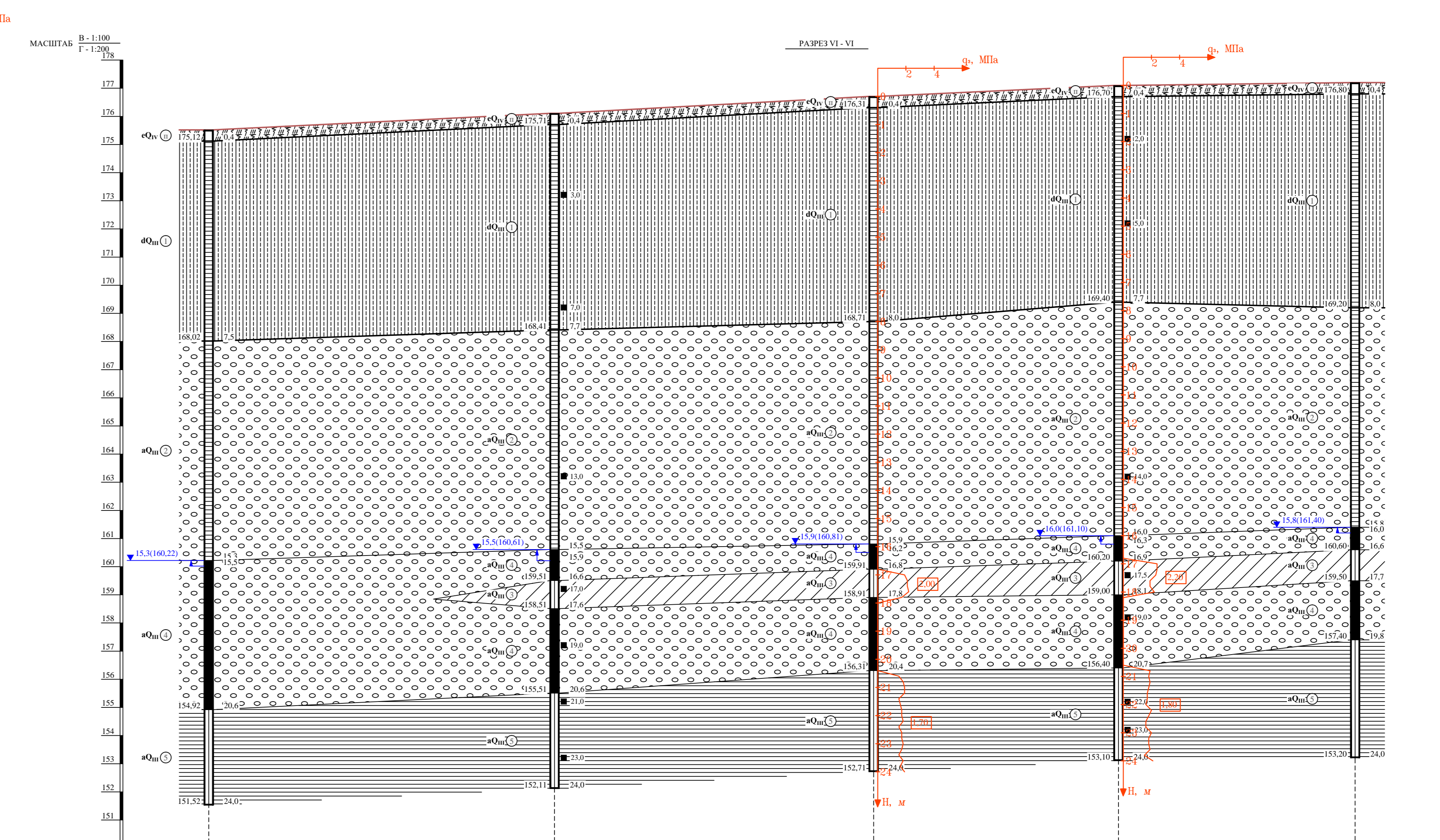
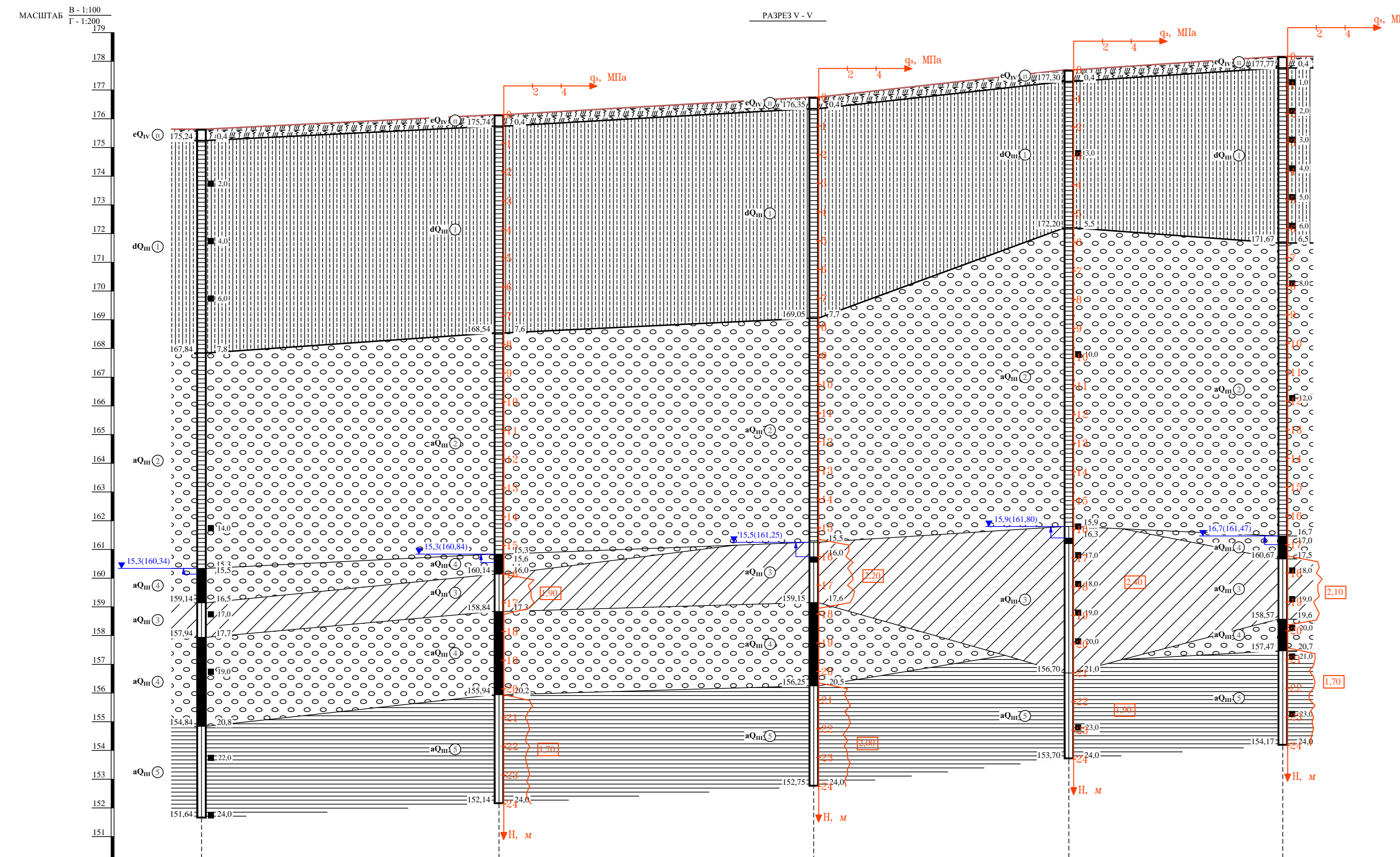
|                    |        |        |        |        |        |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Номер выработки    | 12     | 14     | 16     | 18     | 19     |
| Абс. отн. устья, м | 177.70 | 177.10 | 176.76 | 176.65 | 176.48 |
| Расстояние, м      |        | 22.2   | 22.4   | 19.2   | 15.6   |



|                    |        |        |        |        |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|
| Номер выработки    | 13     | 15     | 17     | 20     |
| Абс. отн. устья, м | 178.17 | 177.20 | 177.38 | 177.18 |
| Расстояние, м      |        | 25.0   | 23.0   | 24.2   |

Согласовано  
Инж. № подл.  
Подпись и дата  
Взам. инж. №

|   |         |      |        |                    |          |
|---|---------|------|--------|--------------------|----------|
| ИГИ   |         |      |        |                    |          |
| Строительство микрорайона в г. Грозный, ул. Мамсурова |         |      |        |                    |          |
| Изм.  | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись            | Дата     |
| Разработал  | Кавказ  |      |        | <i>[Signature]</i> | 10.10.21 |
| Проверил  | Дельтев |      |        | <i>[Signature]</i> | 10.10.21 |
| Исполн.   | Шантов  |      |        | <i>[Signature]</i> | 10.10.21 |
| Инженерно-геологические изыскания                     |         |      |        |                    | Студия   |
| Инженерно-геологические разрезы                       |         |      |        |                    | Лист     |
|   |         |      |        |                    | Листов   |
|   |         |      |        |                    | П        |
|   |         |      |        |                    | 2        |
|   |         |      |        |                    | 4        |
| ООО "Гранит-2"  |         |      |        |                    |          |



Согласовано

Инж. № подл. Подпись и дата

Взам. инв. №

| ИГИ   |           |      |        |                    |          |
|---|-----------|------|--------|--------------------|----------|
| Строительство микрорайона в г. Грозный, ул. Мамсурова |           |      |        |                    |          |
| Изм.  | Кол.уч.   | Лист | № док. | Подпись            | Дата     |
| Разработал  | Кавказ    |      |        | <i>[Signature]</i> | 10.10.21 |
| Проверил  | Дельтевич |      |        | <i>[Signature]</i> | 10.10.21 |
| И контр.  | Шантов    |      |        | <i>[Signature]</i> | 10.10.21 |
| Инженерно-геологические изыскания                     |           |      |        | Студия             | Лист     |
| Инженерно-геологические разрезы                       |           |      |        | П                  | Листов   |
|   |           |      |        | 3                  | 4        |
|   |           |      |        | ООО "Гранит-2"     |          |





Абс. отметка устья: 176,05 м  
Скважина № 1  
Глубина: 24,0

| Геологический индекс | ИГЭ | Глубина пошвы, м | Мощность слоя, м | Абсолютная отметка, м | Описание грунтов   | Разрез скважины | Глубина, м | Положение воды Абс. отм. Дата замера |
|----------------------|-----|------------------|------------------|-----------------------|--|-----------------|------------|--------------------------------------|
| eQ <sub>II</sub>     | п   | 0,4              | 0,4              | 175,7                 | Почвенно-растительный слой представлен твердым гумусированным суглинком  |                 | 1-7        |                                      |
| dQ <sub>III</sub>    | 1   | 7,8              | 7,4              | 168,3                 | Суглинок светло-коричневый твердый тяжелый пылеватый сильнопросадочный незасоленный макропористый                                  |                 | 8-15       |                                      |
| aQ <sub>III</sub>    | 2   | 15,7             | 7,9              | 160,4                 | Галечниковый грунт малой степени водонасыщения неоднородный прочный слабовыветрелый незасоленный с суглинистым заполнителем до 30% |                 | 16-21      | 160,35<br>16,0                       |
|                      | 4   | 21,1             | 5,4              | 155,0                 | Галечниковый грунт водонасыщенный неоднородный прочный слабовыветрелый с суглинистым заполнителем до 30%                           |                 | 22-23      |                                      |
|                      | 5   | 24,0             | 2,9              | 152,1                 | Глина темно-серая тугопластичная легкая песчанистая непросадочная ненабухающая слоистая  |                 | 24         |                                      |

Абс. отметка устья: 175,20 м  
Скважина № 2  
Глубина: 24,0

| Геологический индекс | ИГЭ | Глубина пошвы, м | Мощность слоя, м | Абсолютная отметка, м | Описание грунтов   | Разрез скважины | Глубина, м | Положение воды Абс. отм. Дата замера |
|----------------------|-----|------------------|------------------|-----------------------|--|-----------------|------------|--------------------------------------|
| eQ <sub>II</sub>     | п   | 0,4              | 0,4              | 174,8                 | Почвенно-растительный слой представлен твердым гумусированным суглинком  |                 | 1-7        |                                      |
| dQ <sub>III</sub>    | 1   | 7,5              | 7,1              | 167,7                 | Суглинок светло-коричневый твердый тяжелый пылеватый сильнопросадочный незасоленный макропористый                                  |                 | 8-15       |                                      |
| aQ <sub>III</sub>    | 2   | 15,0             | 7,5              | 160,2                 | Галечниковый грунт малой степени водонасыщения неоднородный прочный слабовыветрелый незасоленный с суглинистым заполнителем до 30% |                 | 16-21      | 160,20                               |
|                      | 4   | 20,7             | 5,7              | 154,5                 | Галечниковый грунт водонасыщенный неоднородный прочный слабовыветрелый с суглинистым заполнителем до 30%                           |                 | 22-23      |                                      |
|                      | 5   | 24,0             | 3,3              | 151,2                 | Глина темно-серая тугопластичная легкая песчанистая непросадочная ненабухающая слоистая  |                 | 24         |                                      |

Абс. отметка устья: 175,60 м  
Скважина № 3  
Глубина: 24,0

| Геологический индекс | ИГЭ | Глубина пошвы, м | Мощность слоя, м | Абсолютная отметка, м | Описание грунтов   | Разрез скважины | Глубина, м | Положение воды Абс. отм. Дата замера |
|----------------------|-----|------------------|------------------|-----------------------|--|-----------------|------------|--------------------------------------|
| eQ <sub>II</sub>     | п   | 0,4              | 0,4              | 175,2                 | Почвенно-растительный слой представлен твердым гумусированным суглинком  |                 | 1-7        |                                      |
| dQ <sub>III</sub>    | 1   | 7,5              | 7,1              | 168,1                 | Суглинок светло-коричневый твердый тяжелый пылеватый сильнопросадочный незасоленный макропористый                                  |                 | 8-15       |                                      |
| aQ <sub>III</sub>    | 2   | 15,4             | 7,9              | 160,2                 | Галечниковый грунт малой степени водонасыщения неоднородный прочный слабовыветрелый незасоленный с суглинистым заполнителем до 30% |                 | 16-21      | 160,20<br>16,0                       |
|                      | 4   | 20,9             | 5,5              | 154,7                 | Галечниковый грунт водонасыщенный неоднородный прочный слабовыветрелый с суглинистым заполнителем до 30%                           |                 | 22-23      |                                      |
|                      | 5   | 24,0             | 3,1              | 151,6                 | Глина темно-серая тугопластичная легкая песчанистая непросадочная ненабухающая слоистая  |                 | 24         |                                      |

Абс. отметка устья: 175,48 м  
Скважина № 4  
Глубина: 24,0

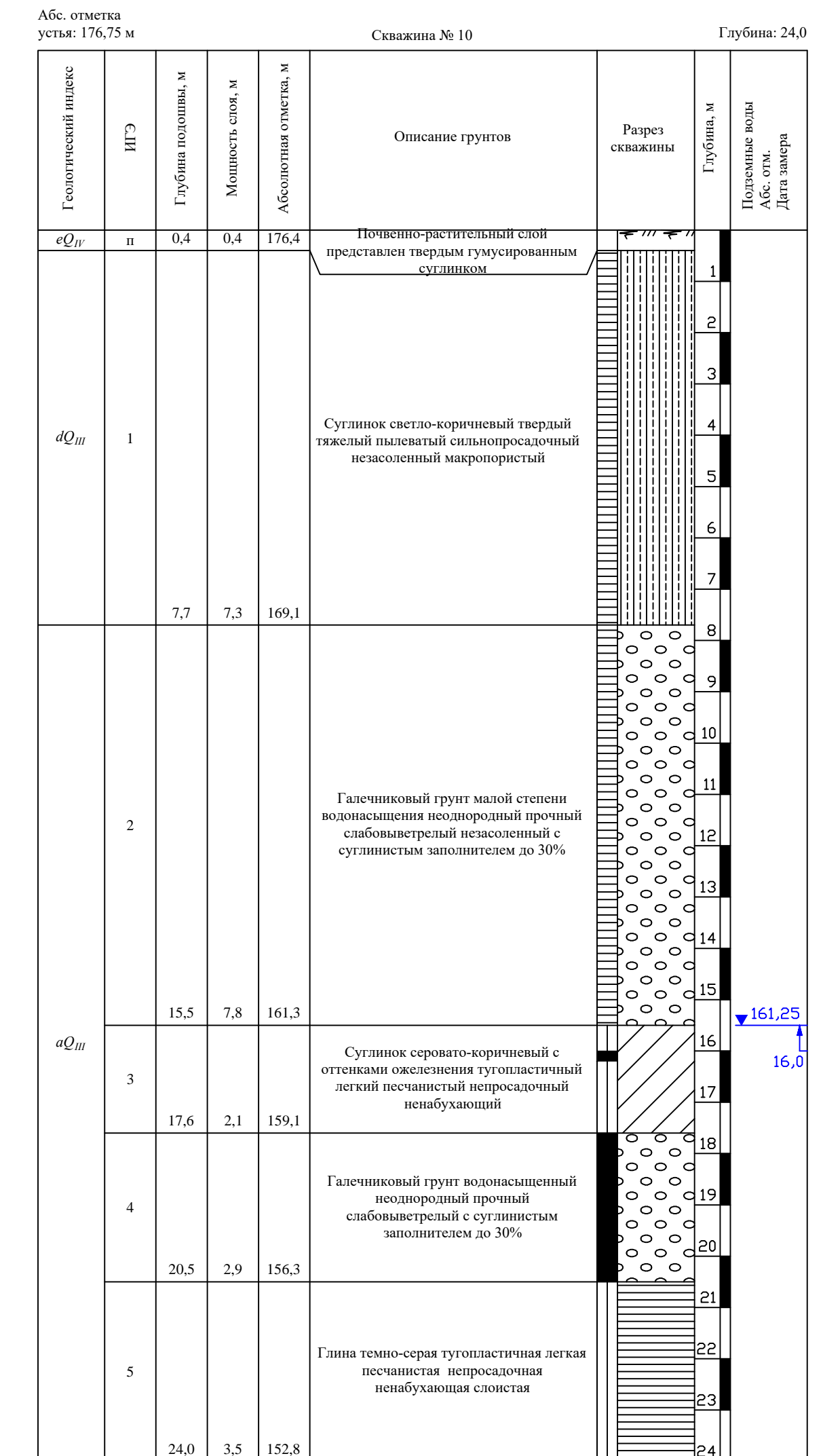
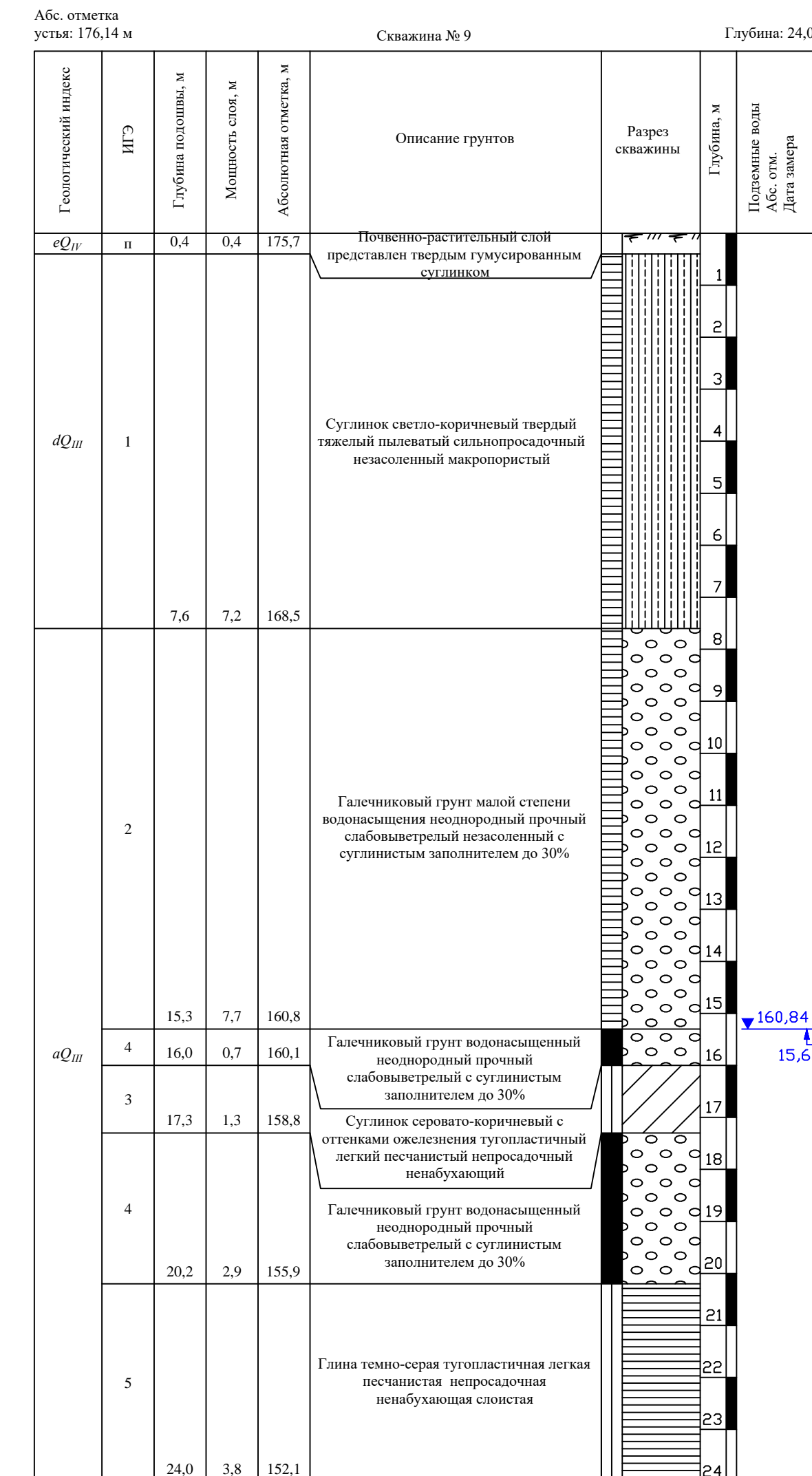
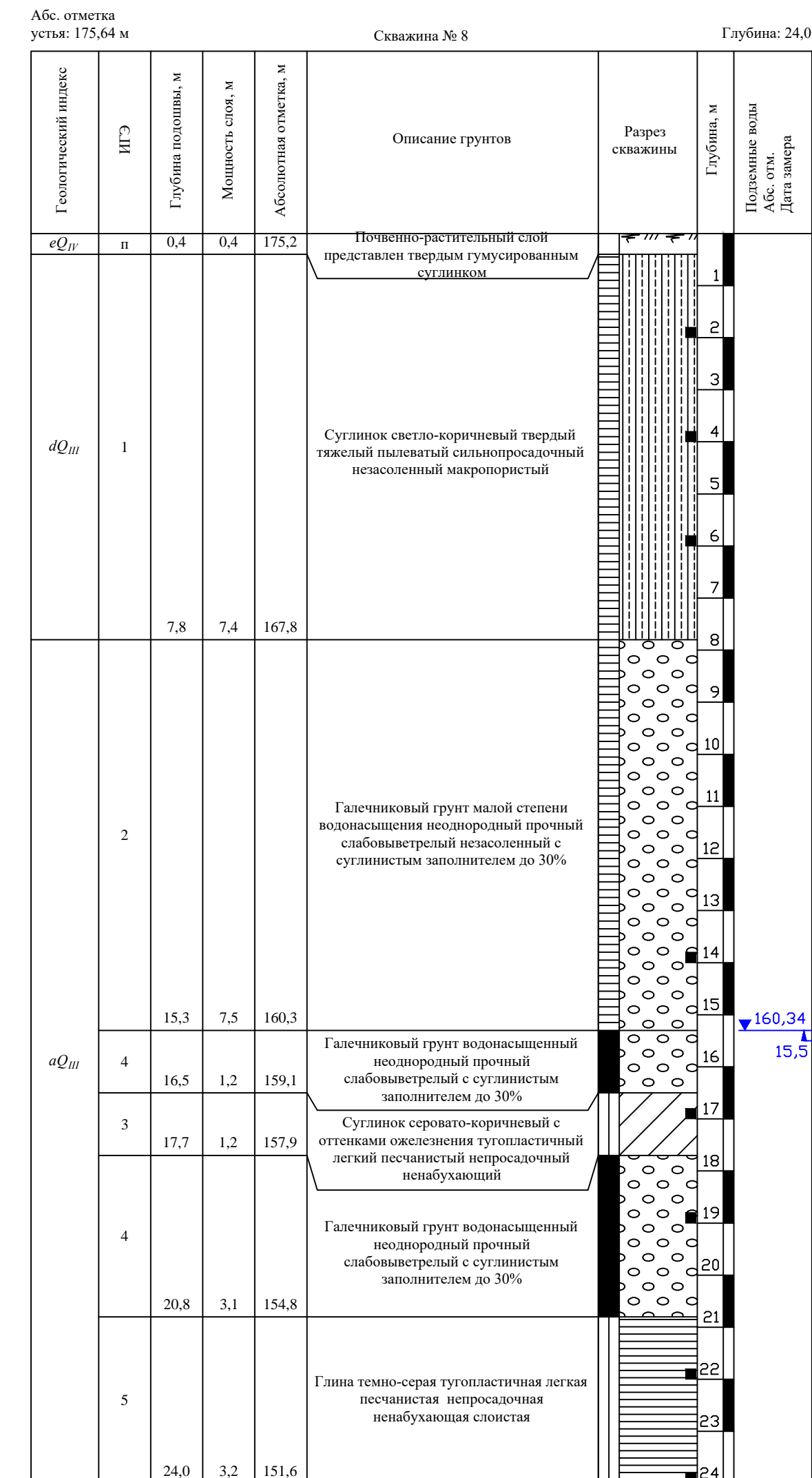
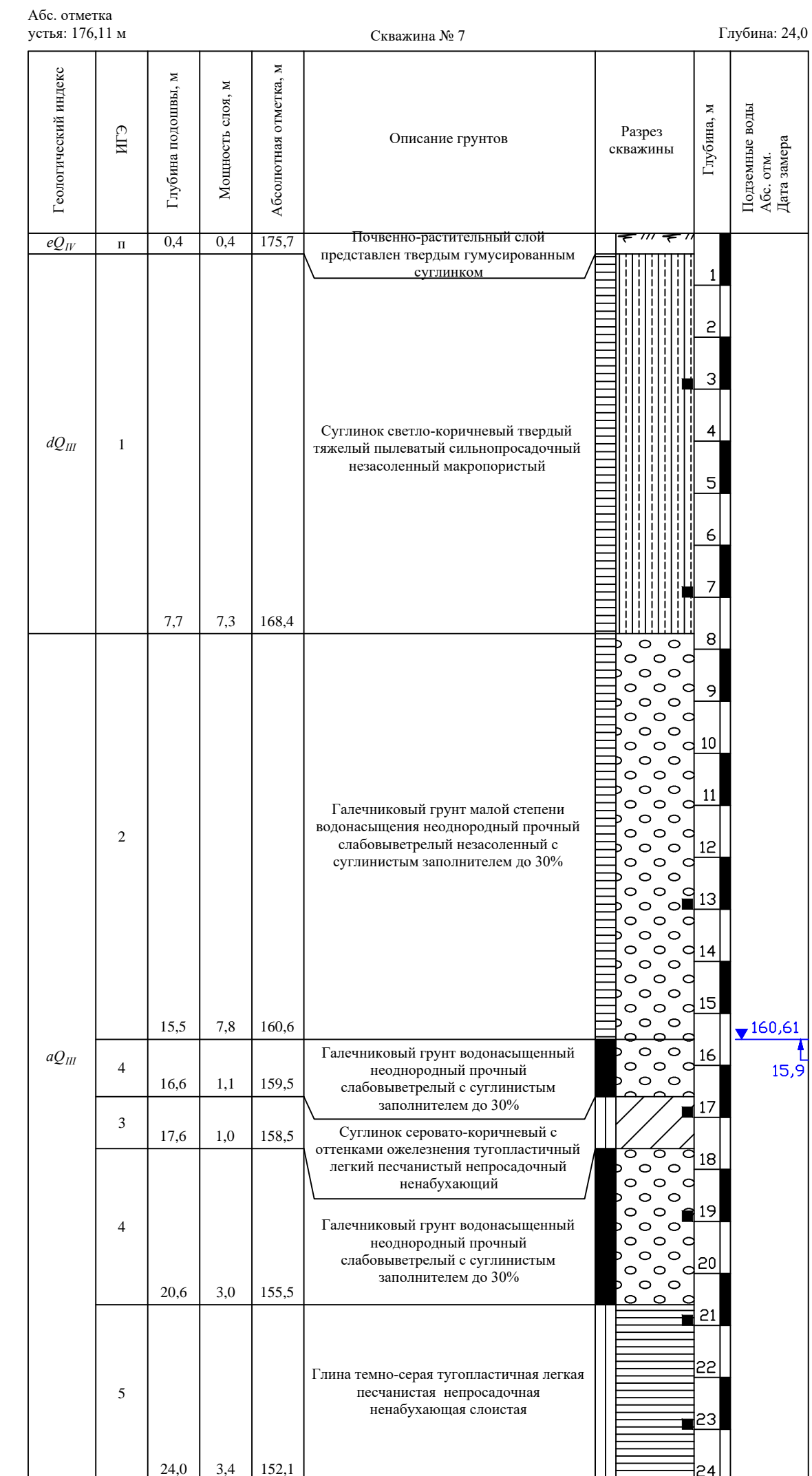
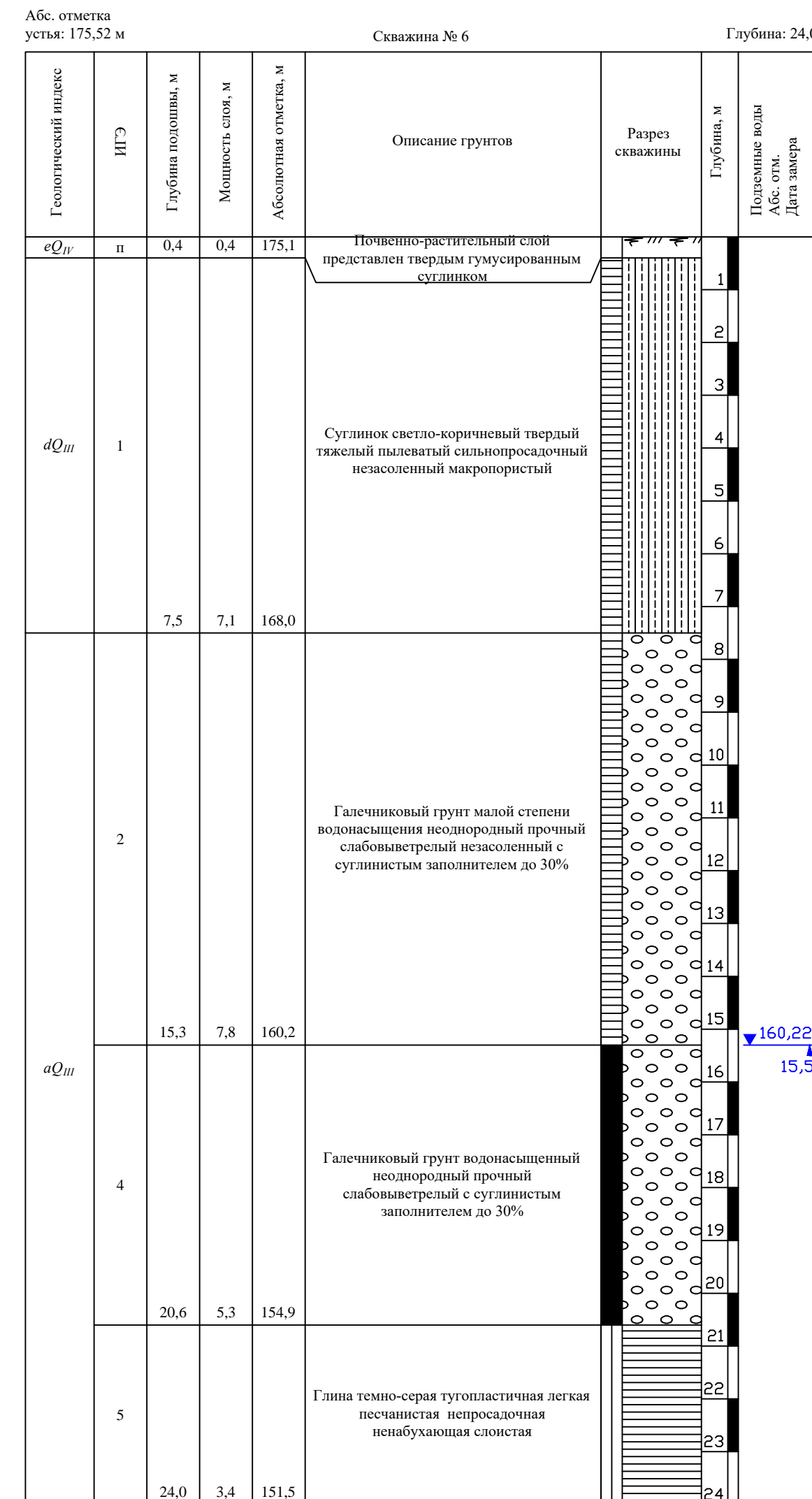
| Геологический индекс | ИГЭ | Глубина пошвы, м | Мощность слоя, м | Абсолютная отметка, м | Описание грунтов   | Разрез скважины | Глубина, м | Положение воды Абс. отм. Дата замера |
|----------------------|-----|------------------|------------------|-----------------------|--|-----------------|------------|--------------------------------------|
| eQ <sub>II</sub>     | п   | 0,4              | 0,4              | 175,1                 | Почвенно-растительный слой представлен твердым гумусированным суглинком  |                 | 1-7        |                                      |
| dQ <sub>III</sub>    | 1   | 7,5              | 7,1              | 168,0                 | Суглинок светло-коричневый твердый тяжелый пылеватый сильнопросадочный незасоленный макропористый                                  |                 | 8-15       |                                      |
| aQ <sub>III</sub>    | 2   | 15,4             | 7,9              | 160,1                 | Галечниковый грунт малой степени водонасыщения неоднородный прочный слабовыветрелый незасоленный с суглинистым заполнителем до 30% |                 | 16-21      | 160,08<br>15,7                       |
|                      | 4   | 20,8             | 5,4              | 154,7                 | Галечниковый грунт водонасыщенный неоднородный прочный слабовыветрелый с суглинистым заполнителем до 30%                           |                 | 22-23      |                                      |
|                      | 5   | 24,0             | 3,2              | 151,5                 | Глина темно-серая тугопластичная легкая песчанистая непросадочная ненабухающая слоистая  |                 | 24         |                                      |

Абс. отметка устья: 176,03 м  
Скважина № 5  
Глубина: 24,0

| Геологический индекс | ИГЭ | Глубина пошвы, м | Мощность слоя, м | Абсолютная отметка, м | Описание грунтов   | Разрез скважины | Глубина, м | Положение воды Абс. отм. Дата замера |
|----------------------|-----|------------------|------------------|-----------------------|--|-----------------|------------|--------------------------------------|
| eQ <sub>II</sub>     | п   | 0,4              | 0,4              | 175,6                 | Почвенно-растительный слой представлен твердым гумусированным суглинком  |                 | 1-7        |                                      |
| dQ <sub>III</sub>    | 1   | 7,8              | 7,4              | 168,2                 | Суглинок светло-коричневый твердый тяжелый пылеватый сильнопросадочный незасоленный макропористый                                  |                 | 8-15       |                                      |
| aQ <sub>III</sub>    | 2   | 15,8             | 8,0              | 160,2                 | Галечниковый грунт малой степени водонасыщения неоднородный прочный слабовыветрелый незасоленный с суглинистым заполнителем до 30% |                 | 16-21      | 160,23<br>16,1                       |
|                      | 4   | 21,0             | 5,2              | 155,0                 | Галечниковый грунт водонасыщенный неоднородный прочный слабовыветрелый с суглинистым заполнителем до 30%                           |                 | 22-23      |                                      |
|                      | 5   | 24,0             | 3,0              | 152,0                 | Глина темно-серая тугопластичная легкая песчанистая непросадочная ненабухающая слоистая  |                 | 24         |                                      |

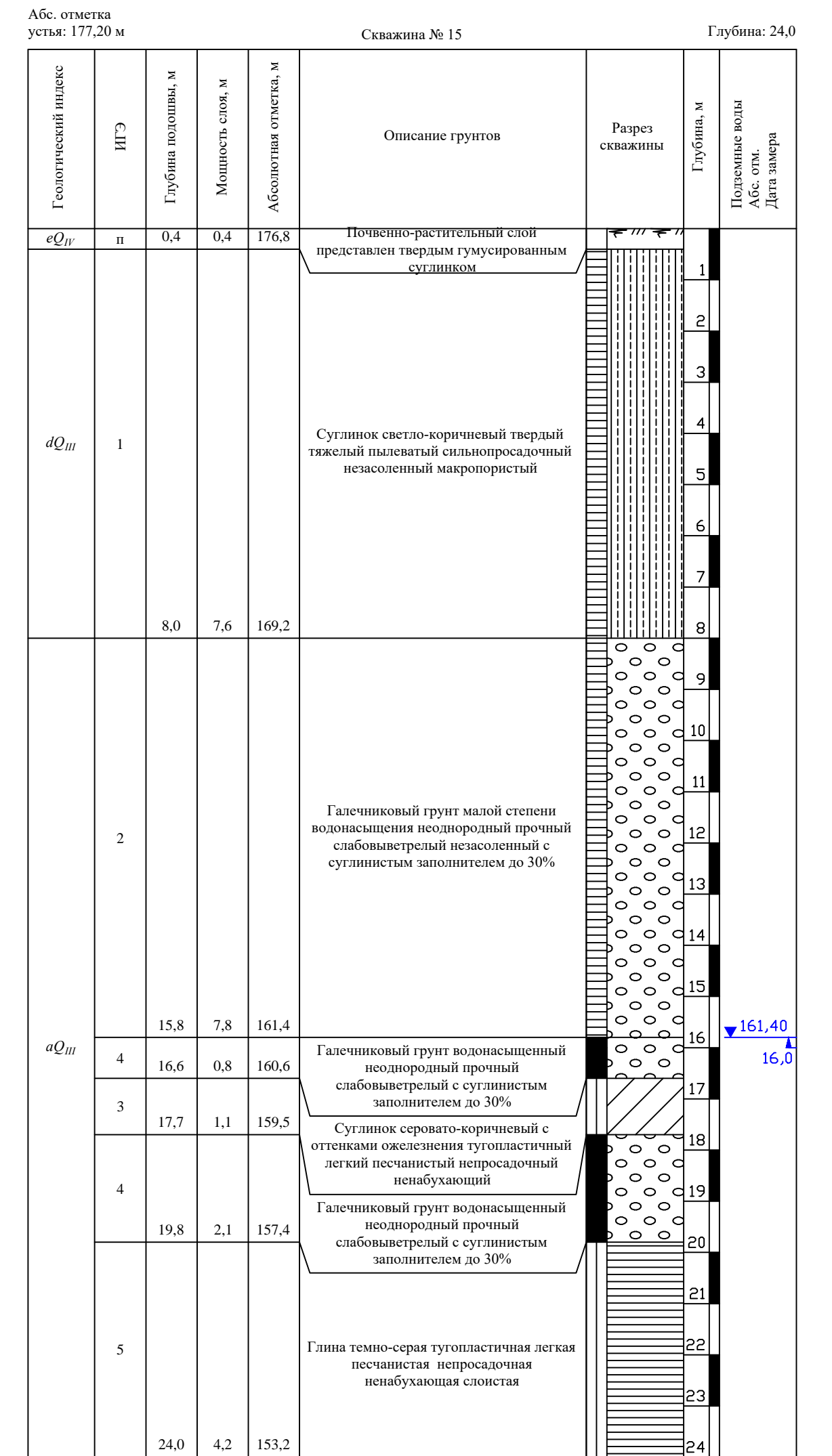
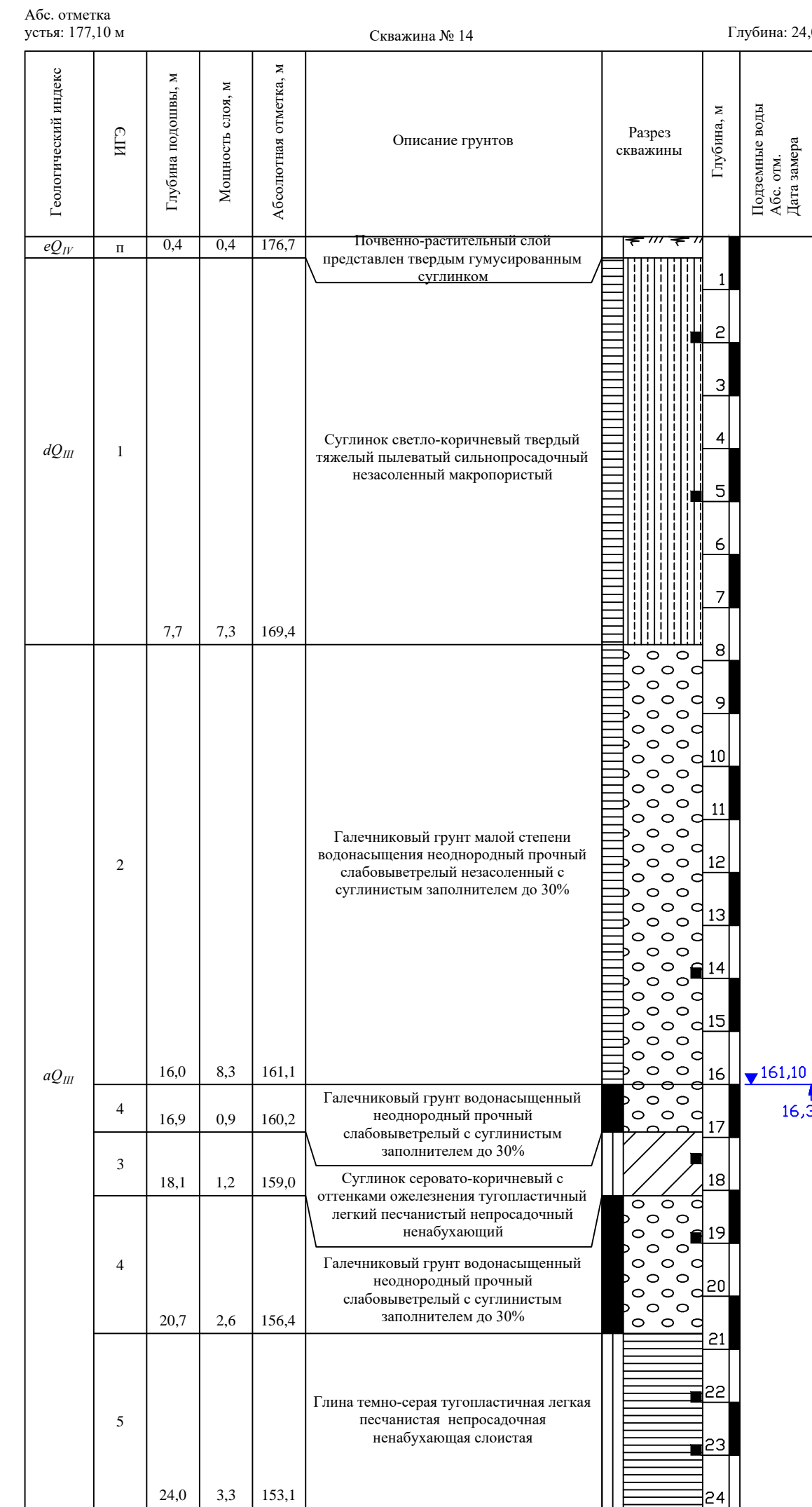
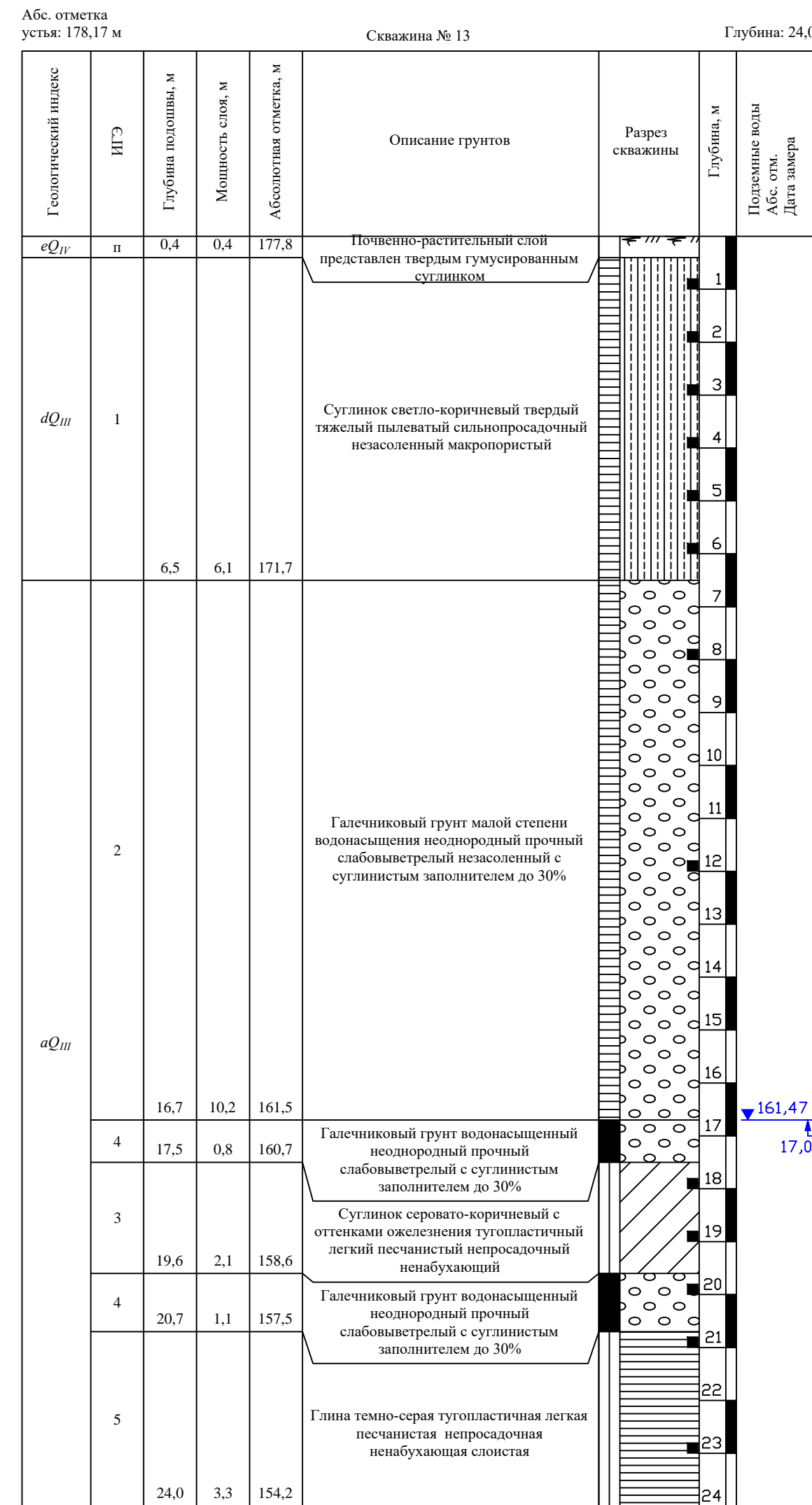
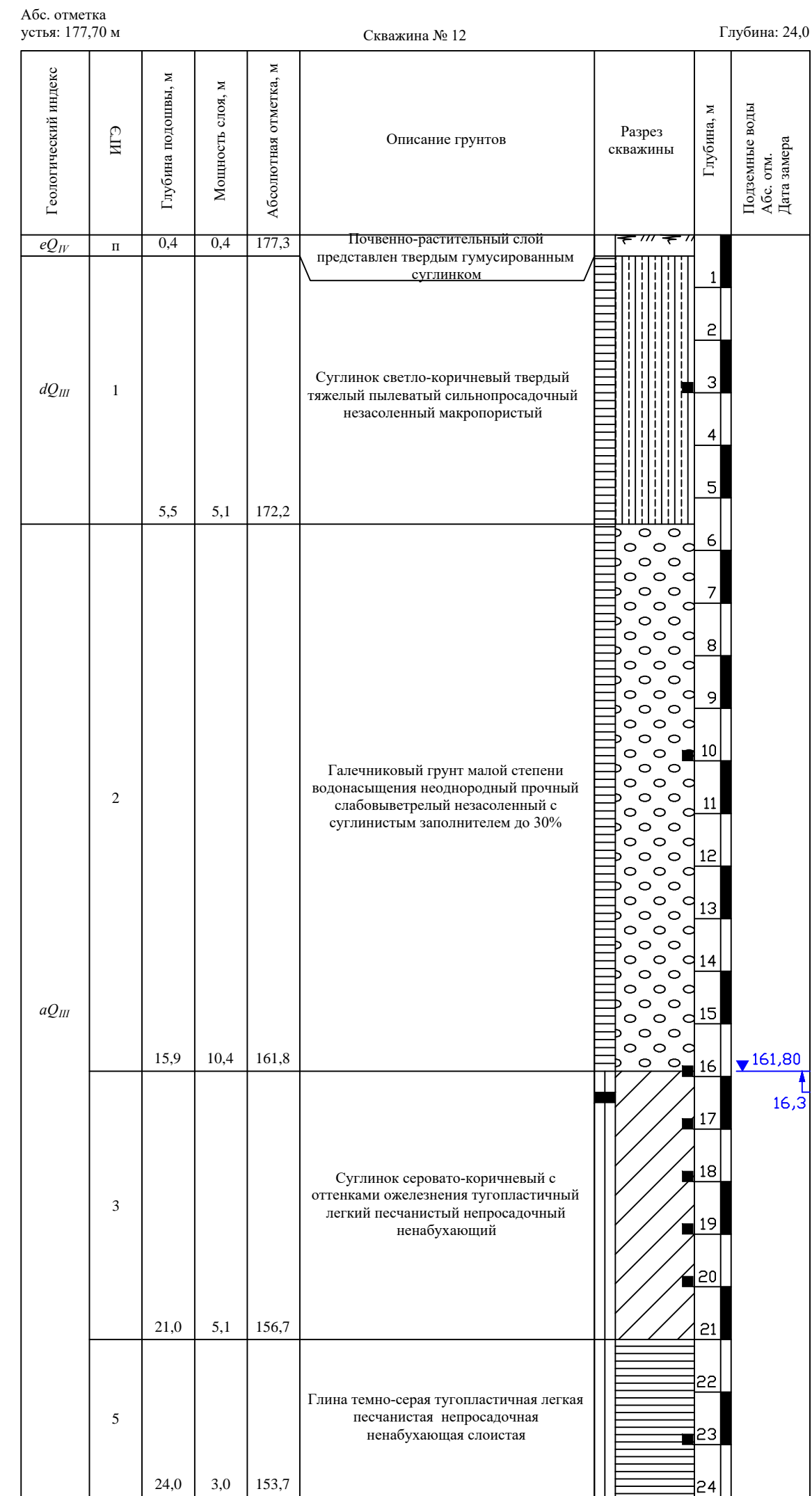
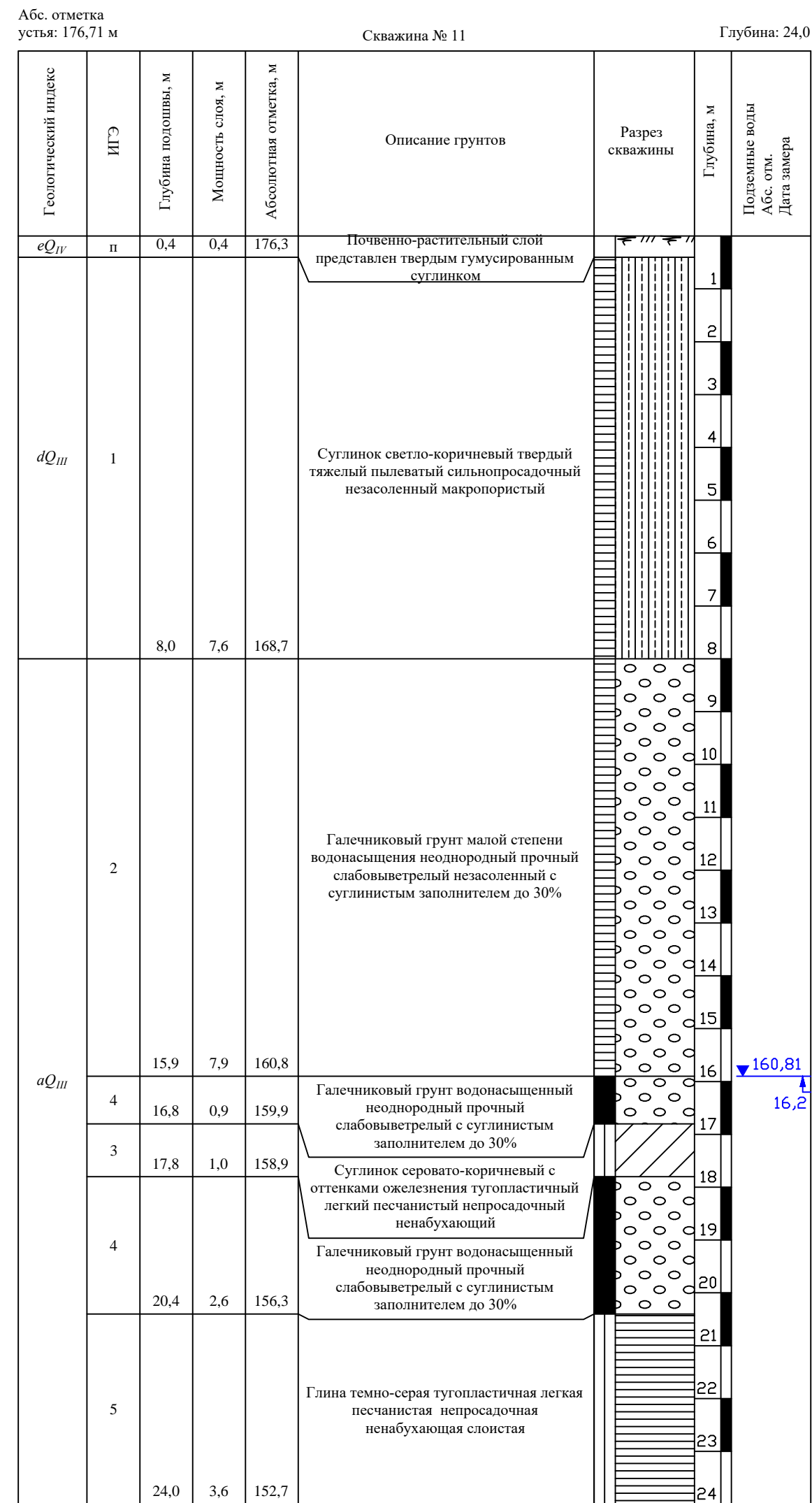
Согласовано  
Имя, № подл.  
Подпись и дата

| ИГИ   |         |      |        |         |             |
|---|---------|------|--------|---------|-------------|
| Строительство микрорайона в г. Грозный, ул. Мамсурова |         |      |        |         |             |
| Изм.  | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата        |
| Разработал  | Какаев  |      |        |         | 10.10.21    |
| Проверил  | Дельтев |      |        |         | 10.10.21    |
| Н.контр.  | Шапов   |      |        |         | 10.10.21    |
| Инженерно-геологические изыскания                     |         |      |        |         | Стадия      |
| Геолого-литологические колонки скважин                |         |      |        |         | Лист        |
|   |         |      |        |         | Листов      |
|   |         |      |        |         | 4           |
| ООО "Гранит-2"  |         |      |        |         | Формат А3х3 |



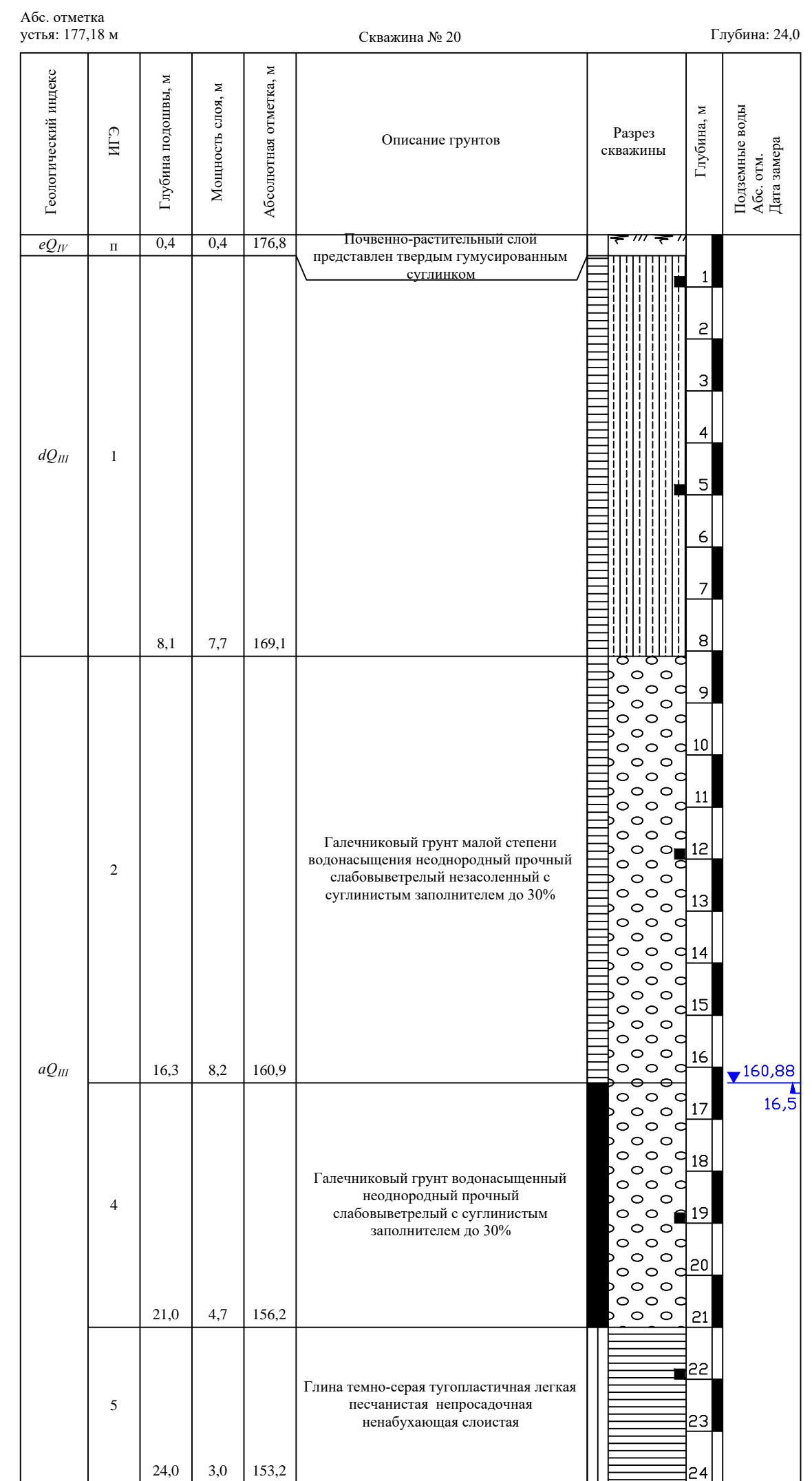
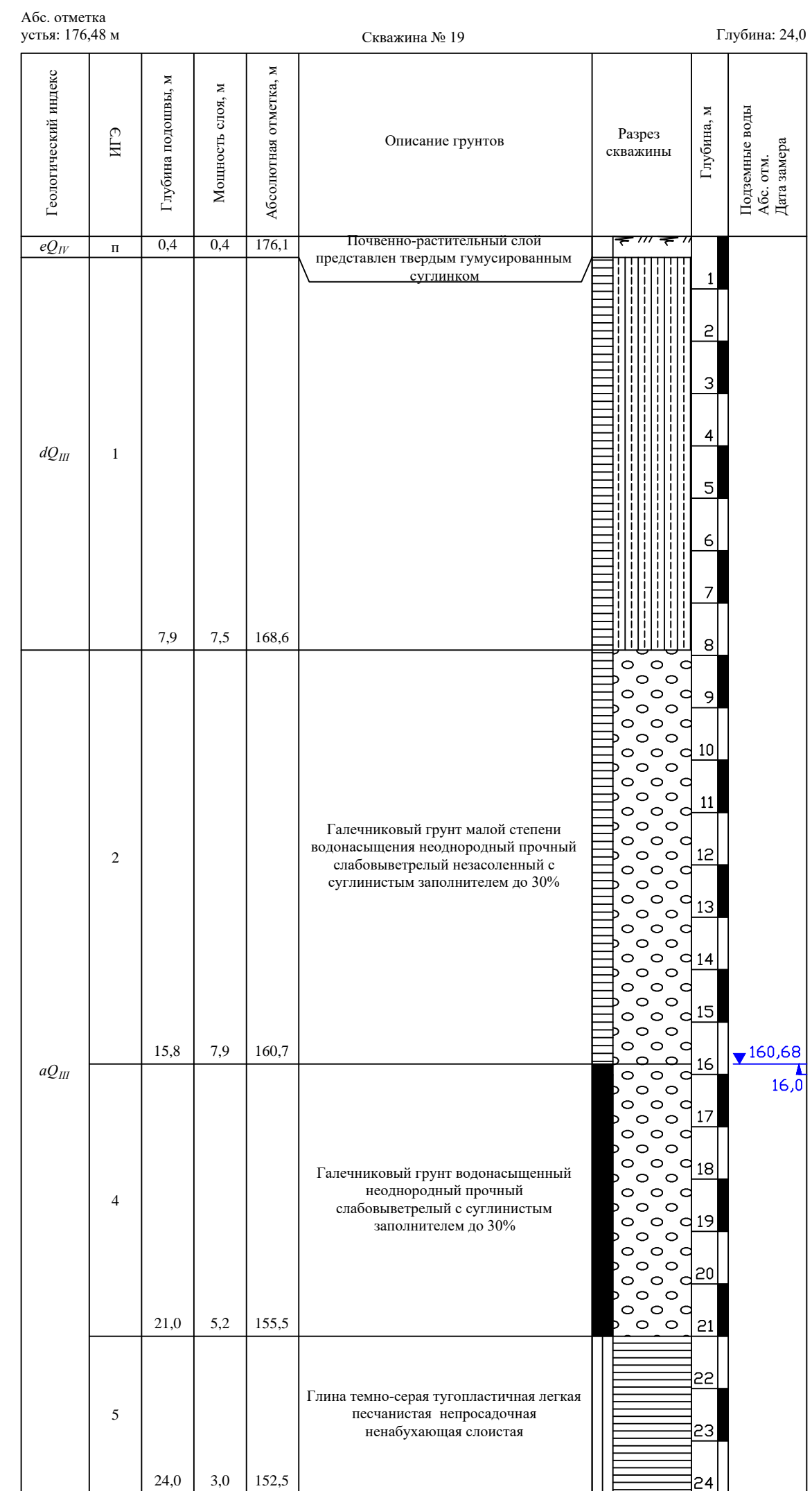
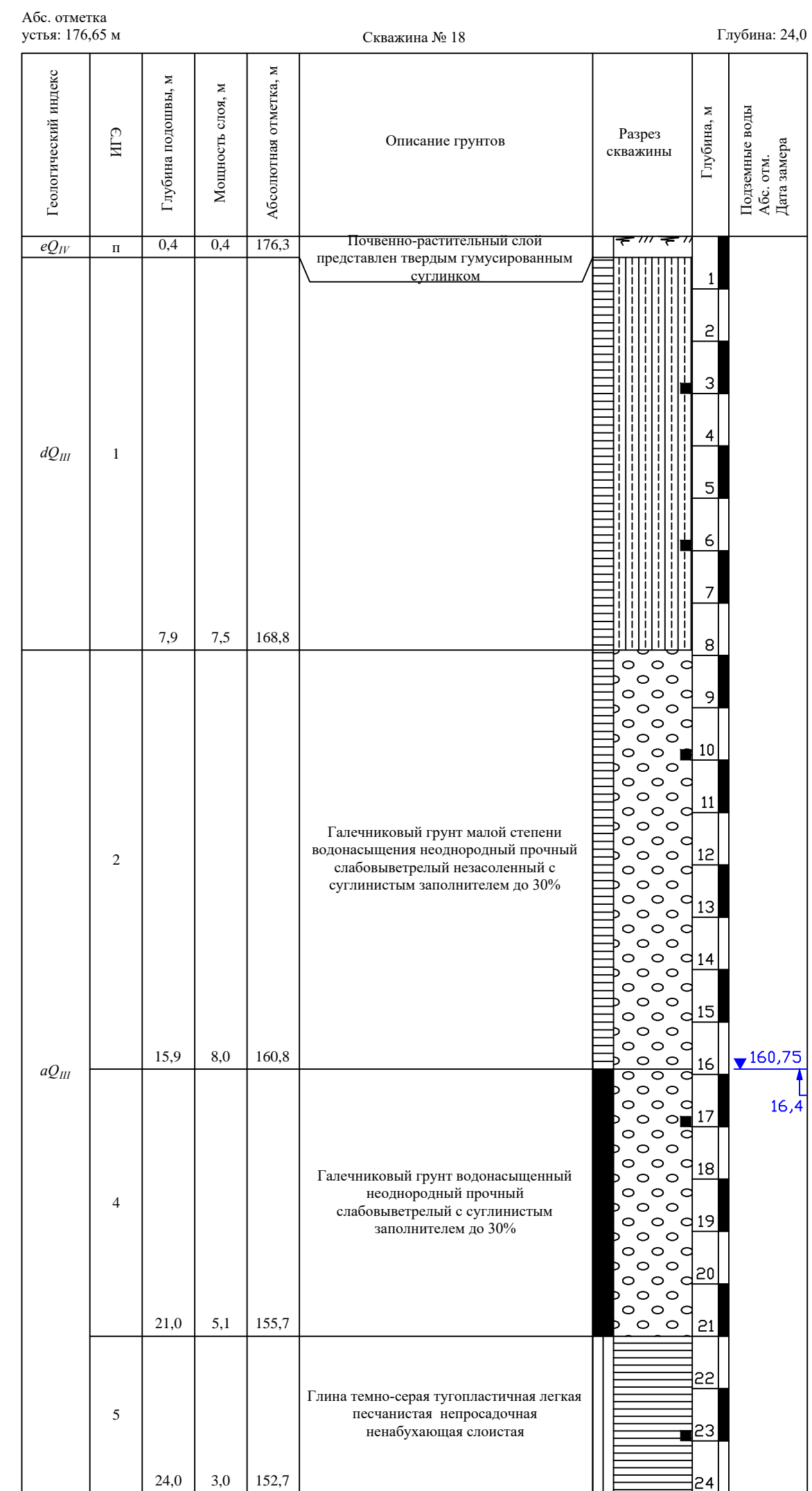
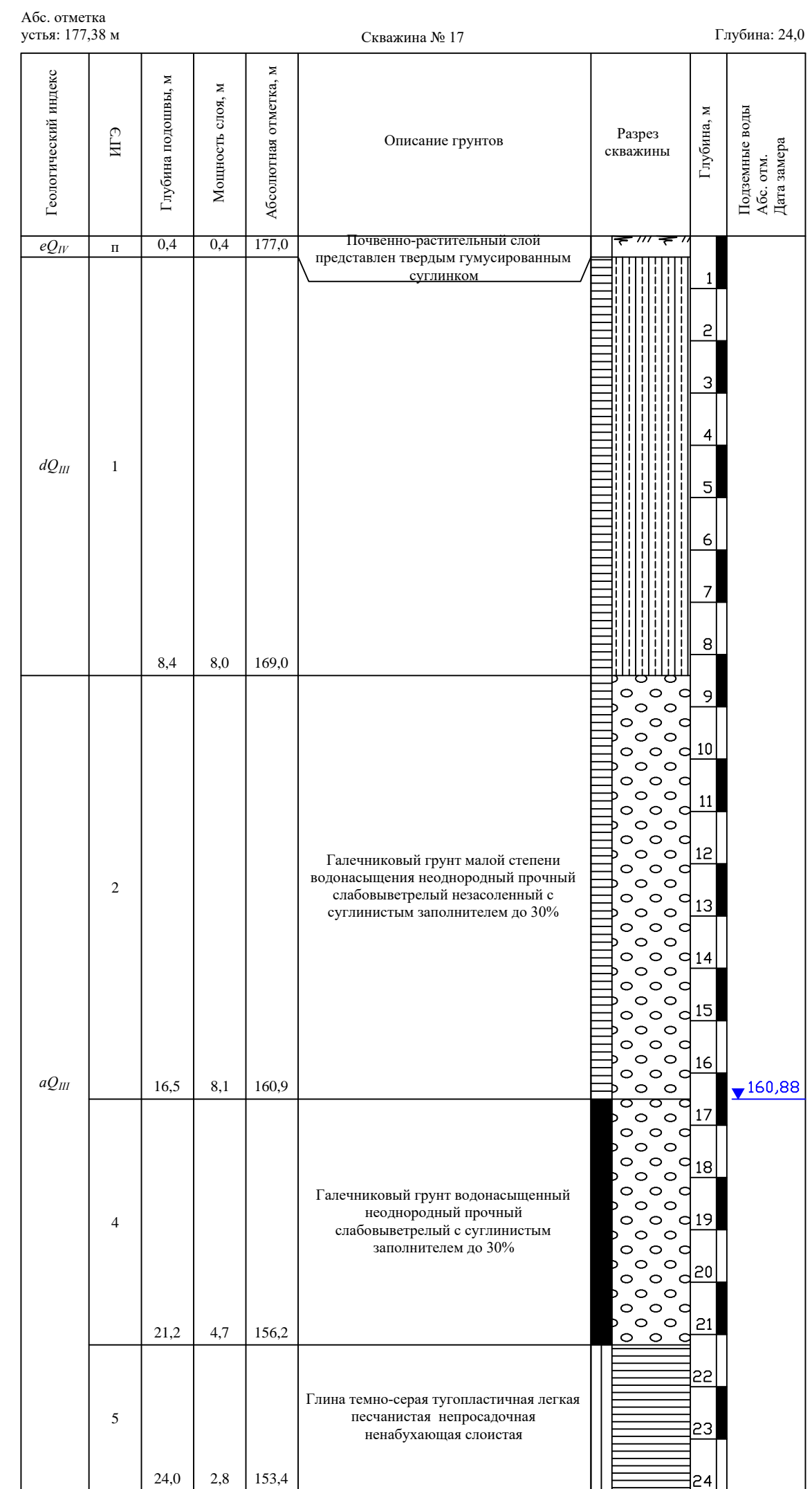
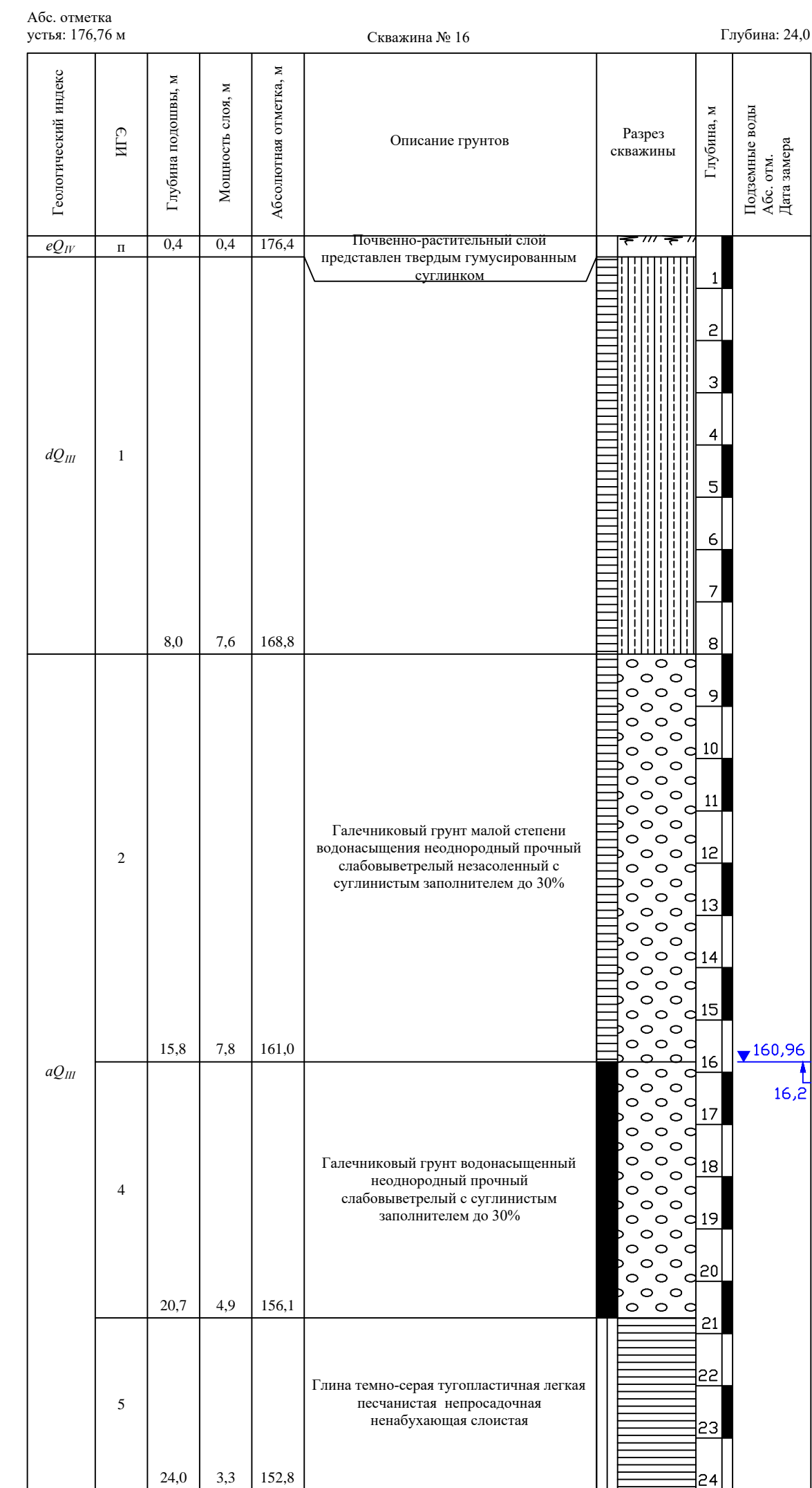
Согласовано  
Имя, № подл.  
Подпись и дата  
Взам. инв. №

| ИГИ   |          |      |        |         |             |
|---|----------|------|--------|---------|-------------|
| Строительство микрорайона в г. Грозный, ул. Мамсурова |          |      |        |         |             |
| Изм.  | Кол.уч.  | Лист | № док. | Подпись | Дата        |
| Разработал  | Какаев   |      |        |         | 10.10.21    |
| Проверил  | Дельтнев |      |        |         | 10.10.21    |
| Исполн.   | Шапов    |      |        |         | 10.10.21    |
| Инженерно-геологические изыскания                     |          |      |        |         | Стадия      |
| Геолого-литологические колонки скважин                |          |      |        |         | Лист        |
|   |          |      |        |         | Листов      |
|   |          |      |        |         | 4           |
| ООО "Гранит-2"  |          |      |        |         | Формат А3х3 |



Согласовано  
Имя, № подл.  
Подпись и дата

| ИГИ   |         |      |        |         |                |      |        |
|---|---------|------|--------|---------|----------------|------|--------|
| Строительство микрорайона в г. Грозный, ул. Мамсурова |         |      |        |         |                |      |        |
| Изм.  | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата           |      |        |
| Разработал  | Какаев  |      |        |         | 10.10.21       |      |        |
| Проверил  | Дельтев |      |        |         | 10.10.21       |      |        |
| Н.контр.  | Шапов   |      |        |         | 10.10.21       |      |        |
| Инженерно-геологические изыскания                     |         |      |        |         | Стадия         | Лист | Листов |
| Геолого-литологические колонки скважин                |         |      |        |         | П              | 3    | 4      |
|   |         |      |        |         | ООО "Гранит-2" |      |        |
| Формат А3х3   |         |      |        |         |                |      |        |



Согласовано

Имя, № подл. Подпись и дата

Взам. инв. №

| ИГИ   |          |      |        |         |          |
|---|----------|------|--------|---------|----------|
| Строительство микрорайона в г. Грозный, ул. Мамсурова |          |      |        |         |          |
| Изм.  | Кол.уч.  | Лист | № док. | Подпись | Дата     |
| Разработал  | Какаев   |      |        |         | 10.10.21 |
| Проверил  | Дельтнев |      |        |         | 10.10.21 |
| Н.контр.  | Шапов    |      |        |         | 10.10.21 |
| Инженерно-геологические изыскания                     |          |      |        |         | Стадия   |
| Геолого-литологические колонки скважин                |          |      |        |         | Лист     |
|   |          |      |        |         | Листов   |
|   |          |      |        |         | 4        |
| ООО "Гранит-2"  |          |      |        |         |          |

Колонка опытного шурфа 1  
Сечение шурфа 2,00\*2,00 м

Абс. отметка устья: 175,20 м

|                      |     |                    |                  |                       |   |                 |            |                          |
|----------------------|-----|--------------------|------------------|-----------------------|---|-----------------|------------|--------------------------|
| Геологический индекс | ИГЭ | Глубина подошвы, м | Мощность слоя, м | Абсолютная отметка, м | Описание грунтов  | Разрез скважины | Глубина, м | Глубина установки штампа |
| $eQ_{IV}$            | п   | 0,4                | 0,4              | 174,8                 |   |                 |            |                          |
| $dQ_{III}$           | 1   |                    |                  |                       | Почвенно-растительный слой представлен твердым гумусированным суглинком                           |                 | 1          |                          |
|                      |     |                    |                  |                       | Суглинок светло-коричневый твердый тяжелый пылеватый сильнопросадочный незасоленный макропористый |                 | 2          |                          |
|                      |     |                    |                  |                       |   |                 | 3          |                          |
|                      |     |                    |                  |                       |   |                 | 4          |                          |

Колонка опытного шурфа 1.1  
Сечение шурфа 2,00\*2,00 м

Абс. отметка устья: 175,20 м

|                      |     |                    |                  |                       |   |                 |            |                          |
|----------------------|-----|--------------------|------------------|-----------------------|---|-----------------|------------|--------------------------|
| Геологический индекс | ИГЭ | Глубина подошвы, м | Мощность слоя, м | Абсолютная отметка, м | Описание грунтов  | Разрез скважины | Глубина, м | Глубина установки штампа |
| $eQ_{IV}$            | п   | 0,4                | 0,4              | 174,8                 |   |                 |            |                          |
| $dQ_{III}$           | 1   |                    |                  |                       | Почвенно-растительный слой представлен твердым гумусированным суглинком                                   |                 | 1          |                          |
|                      |     |                    |                  |                       | Суглинок светло-коричневый мягкопластичный тяжелый пылеватый сильнопросадочный незасоленный макропористый |                 | 2          |                          |
|                      |     |                    |                  |                       |   |                 | 3          |                          |
|                      |     |                    |                  |                       |   |                 | 4          |                          |

| N | Наименование сведений     |                              |
|---|---------------------------|------------------------------|
| 1 | Дата проведения опыта     | 09.2021 г.                   |
| 2 | Тип штампа/Площадь штампа | 1/5000 см <sup>2</sup>       |
| 3 | Тип установки             | Штамп с анкерным устройством |
| 4 | Тип прогибомера           | 6ПАО                         |

$E = (1 - \nu^2) \cdot K_p \cdot K_1 \cdot D \cdot \frac{\Delta p}{\Delta S}$

где  $\nu$  — коэффициент Пуассона, принимаемый равным 0,27 для крупнообломочных грунтов; 0,30 — для песков и супесей; 0,35 — для суглинков; 0,42 — для глин;

$K_p$  — коэффициент, принимаемый в зависимости от заглубления штампа  $h/D$ ;

$D$  — диаметр штампа, см;

$K_1$  — коэффициент, принимаемый равным 0,79 для жесткого круглого штампа;

$\Delta p$  — приращение давления на штамп, МПа;

$\Delta S$  — приращение осадки штампа, соответствующее  $\Delta p$ , см, определено по осредняющей прямой.

Коэффициент ( $K_p$ ) принимают равным единице при испытаниях грунтов штампами в котлованах, шурфах и дудках.

График зависимости осадки штампа от давления

$S = f(P)$

М: в 10 мм - 1 мм  
Г: 40 мм - 0.1 МПа

Штамп-1, 2 Глубина 2,5м

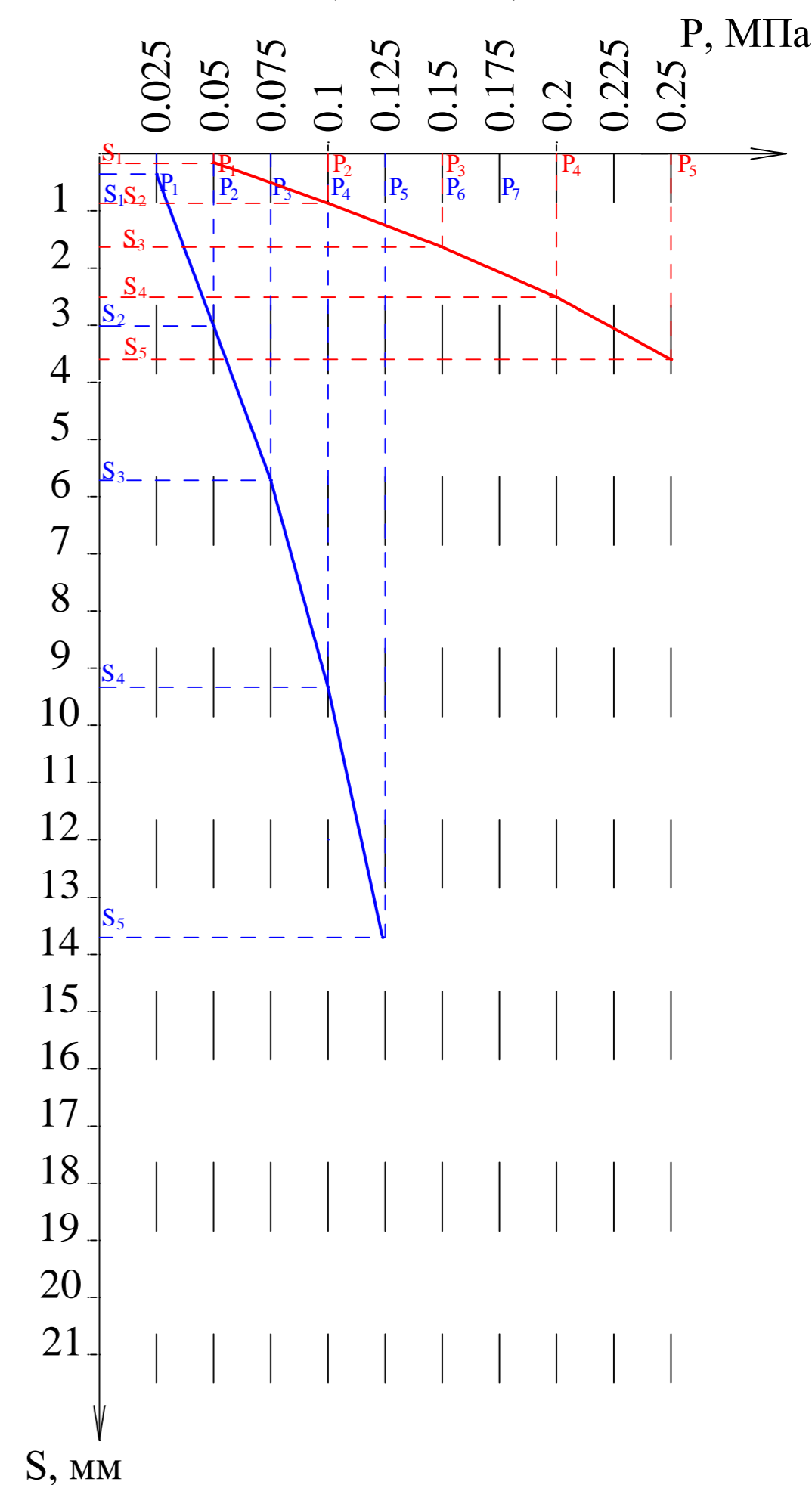


Таблица результатов (естественное состояние)

| E, модуль деформации, Мпа | $\nu^2$ Коэффициент Пуассона | K, Коэффициент штампа | $\Delta p$ , приращение давления, Мпа | $\Delta S$ , приращение осадки, см | D, диаметр штампа, см | p1, давление, Мпа | p2, давление, Мпа | p3, давление, Мпа | p4, давление, Мпа | p5, давление, Мпа | S1, осадка штампа, мм | S2, осадка штампа, мм | S3, осадка штампа, мм | S4, осадка штампа, мм | S5, осадка штампа, мм |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 25,21                     | 0,8775                       | 0,79                  | 0,2                                   | 0,349                              | 79,81                 | 0,05              | 0,1               | 0,15              | 0,2               | 0,25              | 0,11                  | 0,87                  | 1,63                  | 2,51                  | 3,6                   |

Таблица результатов (водонасыщенное состояние)

| E, модуль деформации, Мпа | $\nu^2$ Коэффициент Пуассона | K, Коэффициент штампа | $\Delta p$ , приращение давления, Мпа | $\Delta S$ , приращение осадки, см | D, диаметр штампа, см | p1, давление, Мпа | p2, давление, Мпа | p3, давление, Мпа | p4, давление, Мпа | p5, давление, Мпа | p6, давление, Мпа | S1, осадка штампа, мм | S2, осадка штампа, мм | S3, осадка штампа, мм | S4, осадка штампа, мм | S5, осадка штампа, мм |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 3,32                      | 0,8775                       | 0,79                  | 0,1                                   | 1,33                               | 79,81                 | 0,025             | 0,05              | 0,075             | 0,1               | 0,125             | 0,15              | 0,45                  | 3,01                  | 5,71                  | 9,33                  | 13,7                  |

— В замоченном состоянии  
— В естественном состоянии

Согласовано

Взаим. ине. №  
Подпись и дата  
Ине. № подл.

|   |          |      |        |                |          |
|---|----------|------|--------|----------------|----------|
| ИГИ   |          |      |        |                |          |
| Строительство микрорайона в г. Грозный, ул. Мамсурова |          |      |        |                |          |
| Изм.  | Кол.уч.  | Лист | № док. | Подпись        | Дата     |
| Разработал  | Какаев   |      |        |                | 10.10.21 |
| Проверил  | Дельтиев |      |        |                | 10.10.21 |
| Н.контр.  | Шантов   |      |        |                | 10.10.21 |
| Инженерно-геологические изыскания                     |          |      |        | Стадия         | Лист     |
| П   |          |      |        | 1              | 2        |
| Паспорт штампового испытания                          |          |      |        | ООО "Гранит-2" |          |

Колонка опытного шурфа 2  
Сечение шурфа 2,00\*2,00 м

Абс. отметка устья: 178,17 м

|                      |     |                    |                  |                       |   |                 |            |                          |
|----------------------|-----|--------------------|------------------|-----------------------|---|-----------------|------------|--------------------------|
| Геологический индекс | ИГЭ | Глубина подошвы, м | Мощность слоя, м | Абсолютная отметка, м | Описание грунтов  | Разрез скважины | Глубина, м | Глубина установки штампа |
| eQ <sub>IV</sub>     | п   | 0,4                | 0,4              | 177,8                 |   |                 |            |                          |
| dQ <sub>III</sub>    | 1   |                    |                  |                       | Почвенно-растительный слой представлен твердым гумусированным суглинком                           |                 | 1          |                          |
|                      |     |                    |                  |                       | Суглинок светло-коричневый твердый тяжелый пылеватый сильнопросадочный незасоленный макропористый |                 | 2          |                          |
|                      |     |                    |                  |                       |   |                 | 3          |                          |
|                      |     |                    |                  |                       |   |                 | 4          |                          |

Колонка опытного шурфа 2.1  
Сечение шурфа 2,00\*2,00 м

Абс. отметка устья: 178,17 м

|                      |     |                    |                  |                       |   |                 |            |                          |
|----------------------|-----|--------------------|------------------|-----------------------|---|-----------------|------------|--------------------------|
| Геологический индекс | ИГЭ | Глубина подошвы, м | Мощность слоя, м | Абсолютная отметка, м | Описание грунтов  | Разрез скважины | Глубина, м | Глубина установки штампа |
| eQ <sub>IV</sub>     | п   | 0,4                | 0,4              | 177,8                 |   |                 |            |                          |
| dQ <sub>III</sub>    | 1   |                    |                  |                       | Почвенно-растительный слой представлен твердым гумусированным суглинком                                   |                 | 1          |                          |
|                      |     |                    |                  |                       | Суглинок светло-коричневый мягкопластичный тяжелый пылеватый сильнопросадочный незасоленный макропористый |                 | 2          |                          |
|                      |     |                    |                  |                       |   |                 | 3          |                          |
|                      |     |                    |                  |                       |   |                 | 4          |                          |

| № | Наименование сведений     |                              |
|---|---------------------------|------------------------------|
| 1 | Дата проведения опыта     | 09.2021 г.                   |
| 2 | Тип штампа/Площадь штампа | 1/5000 см <sup>2</sup>       |
| 3 | Тип установки             | Штамп с анкерным устройством |
| 4 | Тип прогибомера           | 6ПАО                         |

Методика расчета модуля деформации при выполнении штамповых испытаний:

$$E = (1 - \nu^2) \cdot K_p \cdot K_1 \cdot D \frac{\Delta p}{\Delta S}$$

где  $\nu$  — коэффициент Пуассона, принимаемый равным 0,27 для крупнообломочных грунтов; 0,30 — для песков и супесей; 0,35 — для суглинков; 0,42 — для глин;  
 $K_p$  — коэффициент, принимаемый в зависимости от заглубления штампа  $h/D$ ;  
 $D$  — диаметр штампа, см;  
 $K_1$  — коэффициент, принимаемый равным 0,79 для жесткого круглого штампа;  
 $\Delta p$  — приращение давления на штамп, МПа;  
 $\Delta S$  — приращение осадки штампа, соответствующее  $\Delta p$ , см, определено по осредняющей прямой.

Коэффициент ( $K_p$ ) принимают равным единице при испытаниях грунтов штампами в котлованах, шурфах и дудках.

График зависимости осадки штампа от давления

$$S = f(P)$$

М: в 10 мм - 1 мм  
Г: 40 мм - 0.1 МПа

Штамп-1, 2 Глубина 2,5м

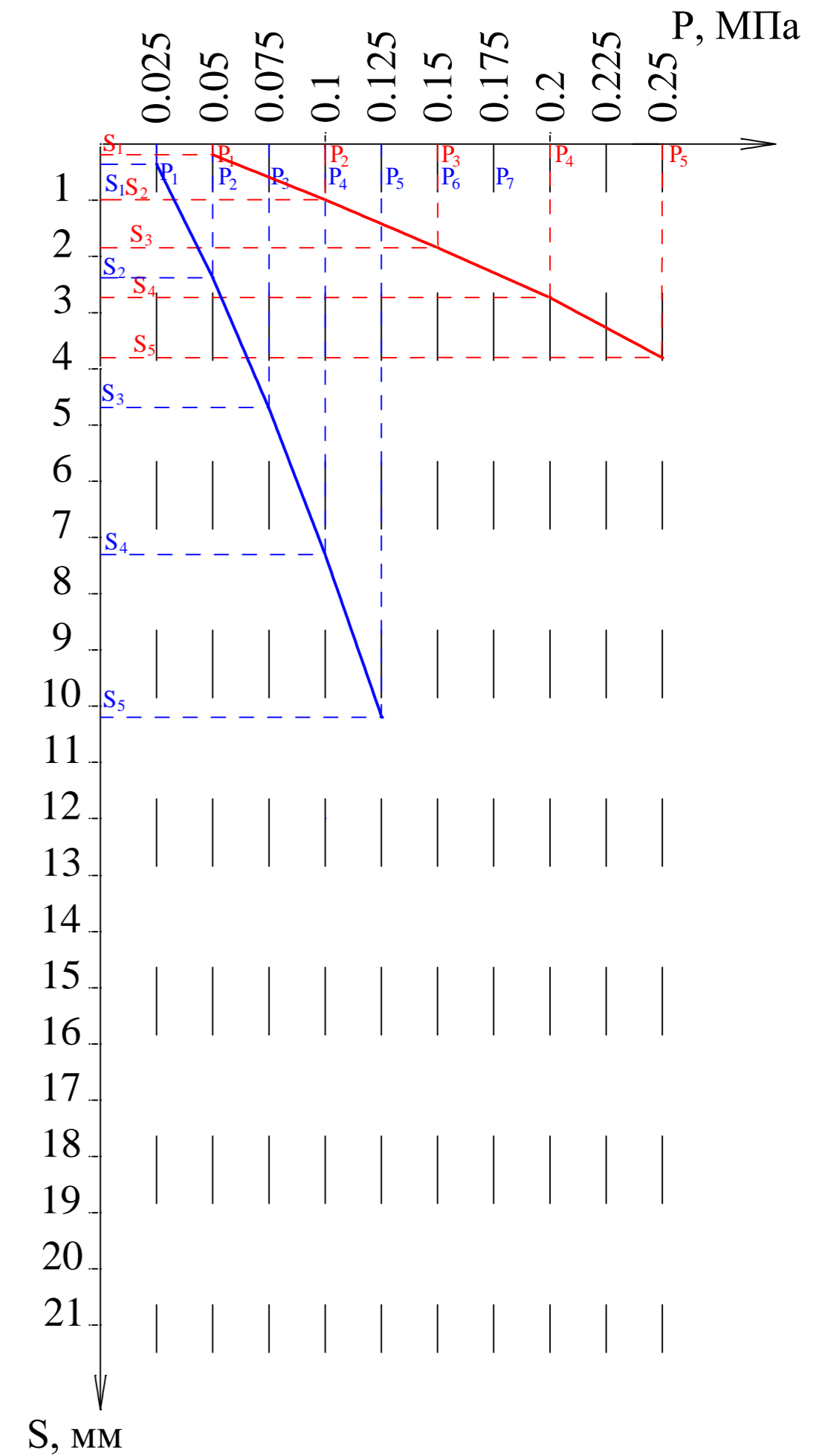


Таблица результатов (естественное состояние)

| E, модуль деформации, Мпа | $\nu^2$ Коэффициент Пуассона | K, Коэффициент штампа | $\Delta p$ , приращение давления, Мпа | $\Delta S$ , приращение осадки, см | D, диаметр штампа, см | p1, давление, Мпа | p2, давление, Мпа | p3, давление, Мпа | p4, давление, Мпа | p5, давление, Мпа | S1, осадка штампа, мм | S2, осадка штампа, мм | S3, осадка штампа, мм | S4, осадка штампа, мм | S5, осадка штампа, мм |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 24,37                     | 0,8775                       | 0,79                  | 0,2                                   | 0,361                              | 79,81                 | 0,05              | 0,1               | 0,15              | 0,2               | 0,25              | 0,21                  | 0,99                  | 1,85                  | 2,73                  | 3,82                  |

Таблица результатов (водонасыщенное состояние)

| E, модуль деформации, Мпа | $\nu^2$ Коэффициент Пуассона | K, Коэффициент штампа | $\Delta p$ , приращение давления, Мпа | $\Delta S$ , приращение осадки, см | D, диаметр штампа, см | p1, давление, Мпа | p2, давление, Мпа | p3, давление, Мпа | p4, давление, Мпа | p5, давление, Мпа | p6, давление, Мпа | S1, осадка штампа, мм | S2, осадка штампа, мм | S3, осадка штампа, мм | S4, осадка штампа, мм | S5, осадка штампа, мм |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 4,50                      | 0,8775                       | 0,79                  | 0,1                                   | 0,98                               | 79,81                 | 0,025             | 0,05              | 0,075             | 0,1               | 0,125             | 0,15              | 0,43                  | 2,38                  | 4,68                  | 7,3                   | 10,2                  |

— В замоченном состоянии  
— В естественном состоянии

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

|   |          |      |        |                    |          |
|---|----------|------|--------|--------------------|----------|
| ИГИ   |          |      |        |                    |          |
| Строительство микрорайона в г. Грозный, ул. Мамсурова |          |      |        |                    |          |
| Изм.  | Кол.уч.  | Лист | № док. | Подпись            | Дата     |
| Разработал  | Какаев   |      |        | <i>[Signature]</i> | 10.10.21 |
| Проверил  | Дельтиев |      |        | <i>[Signature]</i> | 10.10.21 |
| Н.контр.  | Шантов   |      |        | <i>[Signature]</i> | 10.10.21 |
| Инженерно-геологические изыскания                     |          |      |        | Стадия             | Лист     |
| П   |          |      |        | 2                  | 2        |
| Паспорт штампового испытания                          |          |      |        | ООО "Гранит-2"     |          |