

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«ТРЕСТ ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗЫСКАНИЙ ЛИПЕЦК»**

Член саморегулируемой организации "Центральное объединение  
организаций по инженерным изысканиям для строительства  
"Центризыскания" рег. номер СРО-И-003-14092009

Заказчик: ООО "Зенит"

"Микрорайон многоэтажной жилой застройки в районе  
Лебедянского шоссе и а/д Орел-Тамбов в г. Липецке".

**ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ**

по материалам инженерно-геологических изысканий

**1619-20-ИГИ**

Липецк 2020 г.

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«ТРЕСТ ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗЫСКАНИЙ ЛИПЕЦК»**

Член саморегулируемой организации "Центральное объединение  
организаций по инженерным изысканиям для строительства  
"Центризыскания" рег. номер СРО-И-003-14092009

Заказчик: ООО "Зенит"

"Микрорайон многоэтажной жилой застройки в районе  
Лебедянского шоссе и а/д Орел-Тамбов в г. Липецке".

**ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ**

по материалам инженерно-геологических изысканий

**1619-20-ИГИ**

Стадия проектирования: ПП

Генеральный директор

Главный инженер \_\_\_\_\_

Цербаков В.М.

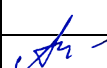
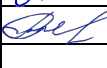
Аленкина Г.А.



Липецк 2020 г.

### Состав тома

| Обозначение   | Наименование                                                                                    | Примечание |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1619-20-ИГИ-С | Состав тома                                                                                     | с. 2       |
| 1619-20-ИГИ-Т | Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий                              | с. 3       |
|               | Графическая часть                                                                               |            |
| 1619-20-ИГИ-Г | Карта фактического материала. Масштаб 1:2000<br>Условные обозначения.                           | л. 112     |
| 1619-20-ИГИ-Г | Карта инженерно-геологических условий (контур подрабатываемой территории). Условные обозначения | л. 113     |
| 1619-20-ИГИ-Г | Инженерно-геологические разрезы по линии I-I – VII-VII. Условные обозначения.                   | л. 114-121 |
| 1619-20-ИГИ-Г | Геолого-литологические колонки буровых скважин №№1-12, 9906, 9913                               | л. 122-136 |

|              |            |        |          |        |                                                                                     |       |               |                    |      |        |
|--------------|------------|--------|----------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------|--------------------|------|--------|
| Взам. инв. № |            |        |          |        |                                                                                     |       |               |                    |      |        |
|              |            |        |          |        |                                                                                     |       |               |                    |      |        |
| Подп. и дата |            |        |          |        |                                                                                     |       |               |                    |      |        |
|              |            |        |          |        |                                                                                     |       |               |                    |      |        |
| Инв. № подл. |            |        |          |        |                                                                                     |       | 1619-20-ИГИ-С |                    |      |        |
|              | Изм.       | Кол.уч | Лист     | № док. | Подпись                                                                             | Дата  |               |                    |      |        |
|              |            |        |          |        |                                                                                     |       | Состав тома   | Стадия             | Лист | Листов |
|              | Гл.инженер |        | Аленкина |        |  | 04.20 |               | ПП                 | 1    | 1      |
|              | Геолог     |        | Макарова |        |  | 04.20 |               | ООО «ТИСИЗ ЛИПЕЦК» |      |        |
|              |            |        |          |        |                                                                                     |       |               |                    |      |        |
|              |            |        |          |        |                                                                                     |       |               |                    |      |        |

|              |                      | № приложения                                                                                                                     |        | Наименование |        | Стр.          |      |                    |  |        |  |      |  |        |  |
|--------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------|--------|---------------|------|--------------------|--|--------|--|------|--|--------|--|
|              |                      | Пояснительная записка                                                                                                            |        |              |        |               |      |                    |  |        |  |      |  |        |  |
|              | 1                    | Введение                                                                                                                         |        |              |        | 2             |      |                    |  |        |  |      |  |        |  |
|              | 2                    | Изученность инженерно-геологических условий                                                                                      |        |              |        | 5             |      |                    |  |        |  |      |  |        |  |
|              | 3                    | Физико-географические и техногенные условия                                                                                      |        |              |        | 5             |      |                    |  |        |  |      |  |        |  |
|              | 3.1                  | Климат                                                                                                                           |        |              |        | 6             |      |                    |  |        |  |      |  |        |  |
|              | 4                    | Геологическое строение                                                                                                           |        |              |        | 8             |      |                    |  |        |  |      |  |        |  |
|              | 5                    | Гидрогеологические условия                                                                                                       |        |              |        | 9             |      |                    |  |        |  |      |  |        |  |
|              | 6                    | Свойства грунтов                                                                                                                 |        |              |        | 10            |      |                    |  |        |  |      |  |        |  |
|              | 7                    | Специфические грунты                                                                                                             |        |              |        | 15            |      |                    |  |        |  |      |  |        |  |
|              | 8                    | Геологические и инженерно-геологические процессы                                                                                 |        |              |        | 16            |      |                    |  |        |  |      |  |        |  |
|              | 9                    | Инженерно-геологическое районирование                                                                                            |        |              |        | 17            |      |                    |  |        |  |      |  |        |  |
|              | 10                   | Заключение                                                                                                                       |        |              |        | 18            |      |                    |  |        |  |      |  |        |  |
|              | 11                   | Список нормативно-технических документов                                                                                         |        |              |        | 22            |      |                    |  |        |  |      |  |        |  |
|              | Текстовые приложения |                                                                                                                                  |        |              |        |               |      |                    |  |        |  |      |  |        |  |
|              | А                    | Выписка из реестра членов СРО                                                                                                    |        |              |        | 23            |      |                    |  |        |  |      |  |        |  |
|              | Б                    | Техническое задание                                                                                                              |        |              |        | 25            |      |                    |  |        |  |      |  |        |  |
|              | В                    | Свидетельство о состоянии измерений в лаборатории                                                                                |        |              |        | 28            |      |                    |  |        |  |      |  |        |  |
|              | Г                    | Ведомость результатов анализа физико-механических свойств грунтов                                                                |        |              |        | 30            |      |                    |  |        |  |      |  |        |  |
|              | Д                    | Результаты определения прочностных и деформационных характеристик грунта                                                         |        |              |        | 34            |      |                    |  |        |  |      |  |        |  |
|              | Е                    | Таблицы результатов статистической обработки лабораторных определений характеристик грунтов по инженерно-геологическим элементам |        |              |        | 48            |      |                    |  |        |  |      |  |        |  |
|              | Ж                    | Таблица значений характеристик грунтов по результатам статического зондирования                                                  |        |              |        | 62            |      |                    |  |        |  |      |  |        |  |
|              | И                    | Результаты химического анализа грунта                                                                                            |        |              |        | 63            |      |                    |  |        |  |      |  |        |  |
|              | К                    | Протокол коррозионной агрессивности грунтов                                                                                      |        |              |        | 91            |      |                    |  |        |  |      |  |        |  |
|              | Л                    | Таблица результатов измерения разности потенциалов между двумя точками земли                                                     |        |              |        | 92            |      |                    |  |        |  |      |  |        |  |
|              | М                    | Журналы статического зондирования                                                                                                |        |              |        | 93            |      |                    |  |        |  |      |  |        |  |
|              | Н                    | Каталог координат и высот геологических выработок                                                                                |        |              |        | 99            |      |                    |  |        |  |      |  |        |  |
|              | П                    | Краткая программа на производство инженерно-геологических изысканий                                                              |        |              |        | 100           |      |                    |  |        |  |      |  |        |  |
|              | Р                    | Копия заявления на регистрацию работ                                                                                             |        |              |        | 107           |      |                    |  |        |  |      |  |        |  |
|              | С                    | Акт приемки инженерно-геологических работ                                                                                        |        |              |        | 108           |      |                    |  |        |  |      |  |        |  |
|              |                      |                                                                                                                                  |        |              |        |               |      |                    |  |        |  |      |  |        |  |
| Взам. инв. № | Подп. и дата         |                                                                                                                                  |        |              |        |               |      |                    |  |        |  |      |  |        |  |
|              |                      | Изм.                                                                                                                             | Кол.уч | Лист         | № док. | Под-          | Дата |                    |  |        |  |      |  |        |  |
| Инв. № подл. |                      |                                                                                                                                  |        |              |        | 1619-20-ИГИ-Т |      |                    |  |        |  |      |  |        |  |
|              |                      |                                                                                                                                  |        |              |        |               |      |                    |  |        |  |      |  |        |  |
|              |                      |                                                                                                                                  |        |              |        |               |      |                    |  |        |  |      |  |        |  |
|              |                      |                                                                                                                                  |        |              |        |               |      |                    |  |        |  |      |  |        |  |
|              |                      |                                                                                                                                  |        |              |        |               |      |                    |  |        |  |      |  |        |  |
|              |                      | Гл.инженер Аленкина                                                                                                              |        |              |        | 04.20         |      | Содержание         |  | Стадия |  | Лист |  | Листов |  |
|              |                      | Геолог Макарова                                                                                                                  |        |              |        | 04.20         |      |                    |  | ПП     |  | 1    |  | 109    |  |
|              |                      |                                                                                                                                  |        |              |        |               |      |                    |  |        |  |      |  |        |  |
|              |                      |                                                                                                                                  |        |              |        |               |      |                    |  |        |  |      |  |        |  |
|              |                      |                                                                                                                                  |        |              |        |               |      |                    |  |        |  |      |  |        |  |
|              |                      |                                                                                                                                  |        |              |        |               |      | ООО «ТИСИЗ ЛИПЕЦК» |  |        |  |      |  |        |  |



## 1. ВВЕДЕНИЕ

Инженерно-геологические изыскания на объекте: "Микрорайон многоэтажной жилой застройки в районе Лебединского шоссе и а/д Орел-Тамбов в г. Липецке", выполнены отделом инженерно-геологических изысканий ООО «ТИСИЗ Липецк, согласно техническому заданию, выданному ООО "Зенит" (приложение Б), договор № 1619-20-ИГИ от 20 января 2020г.

Право на проведение инженерно-геологических изысканий удостоверяет выписка из реестра членов СРО №1121 от 27.03.2020г (приложение А).

Проектом предусматривается разработка документации по планировке территории микрорайона многоэтажной жилой застройки в районе Лебедянского шоссе и а/д Орел – Тамбов в г. Липецке.

Ранее, на территории проектируемого строительства, ООО "ТИСИЗ Липецк" инженерно-геологические изыскания не выполнялись. На прилегающей территории (с северной и западной части) выполнялись изыскания по заказу №1430, в 1969г., в результате которых скважинами на глубинах 40,0-42,0м, 42,0-44,7м были вскрыты подземные горные выработки. Материалы данного отчета использовались как обзорный материал, литологические колонки скважин №№9906, 9913 приведены в отчете (графические приложения, лист 23-24).

Для выполнения поставленной задачи было выполнено рекогносцировочное обследование участка работ, а также сбор и анализ фондовых материалов, и для уточнения инженерно-геологических условий участка в настоящий период выполнен объем буровых, полевых опытных, геофизических и лабораторных работ согласно заданию на производство работ.

Разбивка и планово-высотная привязка скважин выполнена ведущим геодезистом ООО «ТИСИЗ Липецк» Телегиным М.С.

Буровые, полевые опытные и геофизические работы проводились в марте 2020 года бригадами машинистов буровых установок Касумова М.Ч. и Боева А.М. под руководством геологов Макаровой Т.Н., Островской Е.Ю, Третьяковым Д.А. Пробурено 12 скважин станком УГБ-1ВС диаметром до 160 мм, глубиной от 19,0м до 25,0м, проведено 6 испытаний грунтов статическим зондированием.

Обобщенные виды и объемы выполненных работ приведены в таблице № 1

|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------|--------------|--------------|--------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Обобщенные виды и объемы выполненных работ приведены в таблице № 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| </           |              |              |                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Таблица №1

| №№<br>п/п           | Наименование видов работ                                                                                                                        | Единица<br>измерения                      | Объем<br>работ | Ответственный ис-<br>полнитель                                                  |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1                   | 2                                                                                                                                               | 3                                         | 4              | 5                                                                               |
| Полевые работы      |                                                                                                                                                 |                                           |                |                                                                                 |
| 1.                  | Буровые работы                                                                                                                                  |                                           |                | Касумов М.Ч.<br>Боев А.М.<br>Макарова Т.Н.<br>Островская Е.Ю.<br>Третьяков Д.А. |
| 1.1.                | Бурение скважин d до 160 мм.                                                                                                                    | скважина                                  | 12             |                                                                                 |
|                     | глубиной от 19,0 до 25,0 м.                                                                                                                     | м                                         | 255,0          |                                                                                 |
| 2.                  | Опробование                                                                                                                                     |                                           |                |                                                                                 |
| 2.1.                | Отбор проб из скважин:                                                                                                                          |                                           |                |                                                                                 |
|                     | -монолиты глинистых грунтов                                                                                                                     | мон                                       | 67             |                                                                                 |
|                     | -колец песчаных грунтов                                                                                                                         | кольцо                                    | 60             |                                                                                 |
|                     | - нарушенной структуры на коррозионную агрессивность грунта                                                                                     | проба                                     | 6              |                                                                                 |
| 3.                  | Геофизические работы                                                                                                                            |                                           |                | Касумов М.Ч.<br>Боев А.М.<br>Макарова Т.Н.<br>Третьяков Д.А..                   |
| 3.1.                | Определение наличия блуждающих токов в земле.                                                                                                   | измерение                                 | 2              |                                                                                 |
| 3.2.                | Определение коррозионной агрессивности грунтов к стали                                                                                          | измерение                                 | 6              |                                                                                 |
| 4.                  | Полевые опытные работы                                                                                                                          |                                           |                |                                                                                 |
| 4.1                 | Статическое зондирование                                                                                                                        | точка                                     | 6              |                                                                                 |
| Лабораторные работы |                                                                                                                                                 |                                           |                |                                                                                 |
| 1.                  | Комплекс определений физико-механических свойств глинистых грунтов;<br>-компрессия + сдвиг<br>-компрессионные испытания<br>-сдвиговые испытания | определение<br>определение<br>определение | 5<br>3<br>1    | Зотагина М.А.<br>Логинова Ю.В,<br>Краюшкина В.А.                                |
| 2.                  | Комплекс определений физических свойств<br>- глинистых грунтов<br>- песчаных грунтов                                                            | определение                               | 58             |                                                                                 |
|                     |                                                                                                                                                 | определение                               | 60             |                                                                                 |
| 3.                  | Определение коррозионной агрессивности грунтов к :<br>- к стали<br>- к бетону<br>- к Pb, Al                                                     | определение                               | 6              |                                                                                 |
|                     |                                                                                                                                                 | определение                               | 28             |                                                                                 |
|                     |                                                                                                                                                 | определение                               | 28             |                                                                                 |

Количество проб грунтов отобрано в соответствии с рекомендациями СП [1-3]. Лабораторные исследования грунтов произведены грунтовой лабораторией ООО “ТИСИЗ Липецк” (приложение В), заведующий лабораторией – Зотагина М.А.

|              |              |              |      |         |      |               |         |      |  |
|--------------|--------------|--------------|------|---------|------|---------------|---------|------|--|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |      |         |      | 1619-20-ИГИ-Т |         | Лист |  |
|              |              |              |      |         |      |               |         | 3    |  |
|              |              |              | Изм. | Кол.уч. | Лист | № док.        | Подпись | Дата |  |
|              |              |              |      |         |      |               |         |      |  |

|    |                                                    |             |    |                                 |
|----|----------------------------------------------------|-------------|----|---------------------------------|
|    | Определение агрессивности грунтов                  | определение | 58 | Юганова Ю.В.,<br>Краюшкина В.А. |
|    | - песчаных грунтов                                 | определение | 60 |                                 |
| 3. | Определение коррозионной агрессивности грунтов к : |             |    |                                 |
|    | - к стали                                          | определение | 6  |                                 |
|    | - к бетону                                         | определение | 28 |                                 |
|    | - к Pb, Al                                         | определение | 28 |                                 |

Количество проб грунтов отобрано в соответствии с рекомендациями СП [1-3]. Лабораторные исследования грунтов произведены грунтовой лабораторией ООО “ТИСИЗ Липецк” (приложение В), заведующий лабораторией – Зотагина М.А.

Виды основных лабораторных определений намечались в соответствии с СП 47.13330.2012, приложение Е, таблица Е.1. Физико-механические характеристики грунтов приведены в текстовых приложениях Г, Д, Е.

Лабораторные испытания физико-механических свойств грунтов выполнялись в соответствии с ГОСТ 30416-2012, ГОСТ 5180-2015, и ГОСТ 12248-2010 п. 5.3., с учетом результатов статического зондирования.

Геофизические работы производились в марте 2020, под руководством геолога Макаровой Т.Н. На участке изысканий выполнялись определения коррозионной агрессивности грунтов и определение наличия блуждающих токов в земле.

В полевых условиях измерения выполнялись по величине удельного электрического сопротивления. Методика исследования заключается в определении удельного электрического сопротивления грунтов прибором М – 416. Измерения производились в шести точках (всего 6 измерений). Глубина определения коррозионной агрессивности грунтов составляет 1,5м. В лабораторных условиях определения коррозионной агрессивности грунтов выполнялись по величине удельного электрического сопротивления и по плотности катодного тока прибором АКАГ по пробам грунта, отобранным с глубины 1,5м. Всего выполнено 6 определений по удельному электрическому сопротивлению и 6 определений по плотности катодного тока. Результаты измерений коррозионной агрессивности приведены в таблице текстового приложения К.

Определение наличия блуждающих токов в земле на участке проектируемого строительства произведено по результатам измерения разности потенциалов между двумя точками земли, отстоящих друг от друга на расстоянии 100 м (“земля – земля”). Измерения выполнены в двух пунктах по двум взаимно перпендикулярным направлениям прибором ЭВ – 2234. Контакт с грунтами осуществлялся с помощью неполяризующихся электродов сравнения. Результаты измерений разности потенциалов приведены в таблице текстового приложения Л.

Полевые опытные работы (испытания грунтов статическим зондированием) производились в марте 2020 года бригадами машинистов буровых установок Касумова М.Ч. и Боева А.М. под руководством геологов Макаровой Т.Н. и Островской Е.Ю.

На исследуемом участке статическое зондирование выполнено в 6 точках, зондировочным комплексом Пика – 19 с использованием аппаратуры, разработанной НИИОСП им. Герсевича Н.М, регистрирующей результаты статического зондирования в условиях природного залегания грунтов через 0,1м. В основу применения метода положены ГОСТ [14], а также исследования, произведенные НИИОСП им. Герсевича Н.М. по оценке нормативных значений физико-механических характеристик грунтов с обработкой результатов зондировочных исследований в программе «EngGeo».

|              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |      |  |  |  |               |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------|--|--|--|---------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | в марте 2020 года бригадами машинистов буровых установок Касумова М.Ч. и Боева А.М. под руководством геологов Макаровой Т.Н. и Островской Е.Ю.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |      |  |  |  |               |      |
|              |              |              | На исследуемом участке статическое зондирование выполнено в 6 точках, зондировочным комплексом Пика – 19 с использованием аппаратуры, разработанной НИИОСП им. Герсевича Н.М., регистрирующей результаты статического зондирования в условиях природного залегания грунтов через 0,1м. В основу применения метода положены ГОСТ [14], а также исследования, произведенные НИИОСП им. Герсевича Н.М. по оценке нормативных значений физико-механических характеристик грунтов с обработкой результатов зондировочных исследований в программе «EngGeo». |         |      |  |  |  |               |      |
|              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |      |  |  |  | 1619-20-ИГИ-Т | Лист |
|              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |      |  |  |  |               | 4    |
| Изм.         | Кол.уч.      | Лист         | № док.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Подпись | Дата |  |  |  |               |      |

При проведении статического зондирования применялась разбурка плотных песков.

С целью проверки соответствия результатов выполненных инженерно-геологических изысканий требованиям нормативно-технических документов, их соответствию заданию, программе производства работ главным инженером выполнялся текущий контроль производства работ, а по завершении – окончательный технический контроль, результаты которого отражены в "Акте приемки инженерно-геологических изысканий" (приложение С).

Заявление на производство работ зарегистрировано Управлением строительства и архитектуры Липецкой области (приложение Р).

Отчет составлен в соответствии с рекомендациями СП [1-3] и других нормативных документов геологом Макаровой Т.Н.

## 2. ИЗУЧЕННОСТЬ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Природные условия Липецкой области изучаются по специфическим направлениям соответствующими службами. Вся территория района в пределах N-37-XXXIII, N-37-XXVII листов покрыта съемкой масштаба 1:200000. Геологическое и гидрогеологическое строение изучалось сотрудниками Липецкой ГРП 1958-2003гг. На территории также выполнены работы по геологическому, гидрогеологическому доизучению, инженерно-геологической съемке масштаба 1:200000 с эколого-геологическими исследованиями на площади листов N-37-XXXIV (Липецк), N-37-XXXV (Добринка) (Шокурова В.П. и др. 2004 г.), работы по разведке твердых полезных ископаемых.

По результатам гидрогеологических исследований выделялись основные водоносные горизонты, устанавливалась их гидравлическая связь между собой и рекой Дон. Определялась многолетняя амплитуда сезонных колебаний.

Характеристика участка работ составлена на основе сбора и изучения фондовых материалов, выполненных ООО "ТИСИЗ Липецк" в данном районе.

На основании этих материалов формировалась рабочая гипотеза об инженерно-геологических условиях исследуемой территории, устанавливался состав, объем, методика и технология изысканий.

## 3. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ И ТЕХНОГЕННЫЕ УСЛОВИЯ

Липецкая область расположена в зоне сочленения Среднерусской возвышенности и Окско-Донской равнины. Среднерусская возвышенность занимает большую западную часть области. Это волнистая равнина с абсолютными отметками 220-260 м, сильно расчлененная овражно-балочной сетью. Восточная часть области лежит в пределах Окско-Донской равнины со слабо расчлененным рельефом, абс. отметками до 150-170 м. Минимальная отметка рельефа – около 90м - приурочена к урзу р. Дон у южной границы области.

Участок работ приурочен к эрозионной равнине. Территория проектируемого строительства

ний.

|              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |      |        |         |      |
|--------------|--------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------|--------|---------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | <div>3. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ И ТЕХНОГЕННЫЕ УСЛОВИЯ</div> <div>Липецкая область расположена в зоне сочленения Среднерусской возвышенности и Окско-Донской равнины. Среднерусская возвышенность занимает большую западную часть области. Это волнистая равнина с абсолютными отметками 220-260 м, сильно расчлененная овражно-балочной сетью. Восточная часть области лежит в пределах Окско-Донской равнины со слабо расчлененным рельефом, абс. отметками до 150-170 м. Минимальная отметка рельефа – около 90м - приурочена к урезу р. Дон у южной границы области.</div> <div>Участок работ приурочен к эрозионной равнине. Территория проектируемого строительства</div> |         |      |        |         |      |
|              |              |              | 1619-20-ИГИ-Т                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |      |        |         |      |
|              |              |              | Изм.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата |

|      |
|------|
| Лист |
| 5    |

Климат территории Липецкой области относится ко II климатическому району. Среднегодовое количество осадков составляет 567 мм, из них 367 мм (65%) выпадает в теплое время года (апрель-октябрь).

Продолжительность периода с отрицательными температурами ниже 0°C (зимний период) насчитывает 136 дней, при средней температуре минус 5,7°C.

- среднегодовая температура воздуха плюс 5,5° С;
- абсолютный минимум температуры воздуха минус 38°С,
- абсолютный максимум температуры воздуха плюс 39°С,
- абсолютный максимум температуры воздуха летом 2010г составил плюс 41°С,
- средняя температура воздуха наиболее жаркого месяца (июль) плюс 19,2°С;
- средняя температура наиболее холодного месяца (январь) минус 9,5°С,
- температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 (СП 131.13330.2012) минус 27°С;
- средняя годовая относительная влажность воздуха 76%;
- снеговой район (СП 20.13330.2016 карта № , приложение Е) – III;
- ветровой район (СП 20.13330.2016 карта № 2, приложение Е) – II;
- гололедный район (СП 20.13330.2016 карта № 3, приложение Е) – II;
- строительно-климатическая зона - IIВ;
- дорожно-климатическая зона - III.

(средняя многолетняя норма) (СП 131.13330.2012) [6].

| I     | II   | III  | IV  | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X   | XI   | XII  | год |
|-------|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|------|------|-----|
| -10,3 | -9,5 | -4,4 | 5,5 | 13,8 | 18,0 | 20,2 | 18,5 | 12,5 | 5,5 | -1,5 | -7,1 | 5,1 |

- средняя из минимальных температур воздуха самого холодного месяца - января:  
(период осреднения 1961-1990гг) по АМСГ Липецк – минус 12,8° С;  
(период осреднения 1991-2010гг) по АМСГ Липецк – минус 10,2° С;

- средняя из максимальных температур воздуха самого теплого месяца - июля:  
(период осреднения 1961-1990гг) по АМСГ Липецк – плюс 24,8°С;  
(период осреднения 1991-2010гг) по АМСГ Липецк – плюс 26,3° С.

|              |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |      |        |         |               |      |      |      |     |      |      |      |
|--------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------|--------|---------|---------------|------|------|------|-----|------|------|------|
| Взам. инв. № |  | Среднемесечная и годовая температура воздуха, (°С)<br>(средняя многолетняя норма) (СП 131.13330.2012) [6].                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |      |        |         |               |      |      |      |     |      |      |      |
|              |  | I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | II      | III  | IV     | V       | VI            | VII  | VIII | IX   | X   | XI   | XII  | год  |
|              |  | -10,3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | -9,5    | -4,4 | 5,5    | 13,8    | 18,0          | 20,2 | 18,5 | 12,5 | 5,5 | -1,5 | -7,1 | 5,1  |
| Подп. и дата |  | - средняя из минимальных температур воздуха самого холодного месяца - января:<br>(период осреднения 1961-1990гг) по АМСГ Липецк – минус 12,8° С;<br>(период осреднения 1991-2010гг) по АМСГ Липецк – минус 10,2° С;<br>- средняя из максимальных температур воздуха самого теплого месяца - июля:<br>(период осреднения 1961-1990гг) по АМСГ Липецк – плюс 24,8°С;<br>(период осреднения 1991-2010гг) по АМСГ Липецк – плюс 26,3° С. |         |      |        |         |               |      |      |      |     |      |      |      |
|              |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |      |        |         |               |      |      |      |     |      |      |      |
| Инв. № подл. |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |      |        |         | 1619-20-ИГИ-Т |      |      |      |     |      |      | Лист |
|              |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |      |        |         |               |      |      |      |     |      |      |      |
|              |  | Изм.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата          |      |      |      |     |      |      |      |

### Сумма осадков (мм) по декадам и месяцам

(период осреднения 1980-2017гг) метеостанция АМСГ Липецк

| I  | II | III | IV | V  | VI | VII | VIII | IX | X  | XI | XII | год |
|----|----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|----|-----|-----|
| 35 | 28 | 26  | 35 | 44 | 65 | 67  | 55   | 47 | 48 | 41 | 36  | 527 |

### Высота снежного покрова по декадам (см), АМСГ Липецк

| IX  | X   |     |     | XI  |    |     | XII |     |                    | I    |     |    |
|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|--------------------|------|-----|----|
| 3   | 1   | 2   | 3   | 1   | 2  | 3   | 1   | 2   | 3                  | 1    | 2   | 3  |
| --- | --- | --- | --- | --- | 1  | 4   | 6   | 11  | 16                 | 21   | 26  | 30 |
| II  |     |     | III |     |    | IV  |     |     | наибольшая за зиму |      |     |    |
| 1   | 2   | 3   | 1   | 2   | 3  | 1   | 2   | 3   | сред               | макс | мин |    |
| 32  | 37  | 40  | 38  | 38  | 15 | --- | --- | --- | 17                 | 89   | 11  |    |

### Средняя месячная и годовая абсолютная влажность воздуха (Мб), АМСГ Липецк

| I   | II  | III | IV  | V   | VI   | VII  | VIII | IX   | X   | XI  | XII | год |
|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|
| 2,0 | 2,9 | 3,8 | 6,7 | 9,4 | 12,8 | 15,1 | 14,4 | 10,4 | 7,0 | 4,8 | 3,6 | 7,8 |

### Средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха (%), АМСГ Липецк

| I  | II | III | IV | V  | VI | VII | VIII | IX | X  | XI | XII | год |
|----|----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|----|-----|-----|
| 85 | 83 | 84  | 74 | 63 | 62 | 66  | 70   | 73 | 81 | 85 | 87  | 76  |

### Среднегодовая роза ветров, повторяемость направлений (%) и штилей

(по 8 румбам), период осреднения 1985-2017гг.), АМСГ Липецк

| С  | СВ | В  | ЮВ | Ю  | ЮЗ | З  | СЗ | штиль |
|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
| 12 | 9  | 10 | 10 | 16 | 12 | 20 | 11 | 2     |

В Липецком районе в течение года преобладают ветры западного направления. В последние годы в зимнее время прослеживается преобладание ветров юго-западной четверти.

### Скорость ветра по месяцам (м/сек), (период осреднения 1990-2017гг.), АМСГ Липецк

| I   | II  | III | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X   | XI  | XII | год |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 4,9 | 5,1 | 4,9 | 4,5 | 4,3 | 3,9 | 3,6 | 3,6  | 3,9 | 4,3 | 4,5 | 4,9 | 4,4 |

Данные по климатическим условиям участка, предоставлены ГУ «Липецким областным центром по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды».

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

#### 4. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ

В геологическом отношении блок земной коры, на котором размещается участок изысканий, представляет собой фрагмент северного склона крупной тектонической структуры – Воронежской антеклизы. Основным источником информации о строении фундамента, залегающего на глубине 400-650 м, служат результаты геофизических исследований и единичные глубокие скважины. Предметом более подробного изучения являются отложения чехла, состоящие из осадочных горных пород палеозоя, мезозоя и кайнозоя. Палеозой представлен отложениями девонской и каменноугольной, мезозой – юрской и меловой, кайнозой – палеогеновой, неогеновой и четвертичной систем.

В тектоническом плане область расположена в пределах Воронежской антеклизы и относится, к так называемым, закрытым территориям, где осадочные породы дочетвертичного возраста перекрыты чехлом рыхлых песчано-глинистых отложений мощностью от 10 до 100м.

Отложения четвертичного возраста сплошным чехлом покрывают более древние породы.

В геологическом строении участка изысканий до глубины 25,0м принимают участие отложения четвертичного и нижнемелового возраста.

С поверхности до глубины 0,6-1,3м залегают современные образования (PdIV), представленные продуктивным горизонтом почв. Ниже залегают средне-верхнечетвертичные покровные глинистые отложения (PrII-III), среднечетвертичные флювиогляциальные (flgII<sub>dn</sub><sup>s</sup>) и моренные (qII<sub>dn</sub><sup>s</sup>) песчано-суглинистые отложения, подстилающими грунтами являются нижнемеловые (K<sub>1</sub>) песчано-суглинистые отложения.

#### Распространение выделенных ИГЭ

| Номер<br>и.г.э. | Номера выработок, в которых вскрыт ИГЭ | Глубина кровли, м |              | Глубина подошвы, м |              | Макс. вскр.<br>мощность | Миним. вскр.<br>мощность |
|-----------------|----------------------------------------|-------------------|--------------|--------------------|--------------|-------------------------|--------------------------|
|                 |                                        | миним.            | максим.      | миним.             | максим.      |                         |                          |
| 1               | Скважина 1-12                          | 0,0 / 170,9       | 0,0 / 177,1  | 0,6 / 169,6        | 1,3 / 176,2  | 1,3                     | 0,6                      |
| 2               | Скважина 1-6,8-12                      | 0,6 / 169,6       | 1,3 / 176,2  | 1,6 / 169,0        | 2,7 / 175,0  | 2,0                     | 0,6                      |
| 3               | Скважина 1-2,6-11                      | 0,8 / 169,0       | 2,9 / 174,2  | 1,9 / 168,1        | 5,7 / 173,2  | 3,0                     | 0,7                      |
| 3А              | Скважина 5-6,8-9                       | 1,7 / 169,5       | 2,6 / 175,0  | 2,5 / 167,8        | 3,8 / 174,2  | 1,7                     | 0,8                      |
| 4               | Скважина 1-12                          | 1,9 / 167,8       | 5,7 / 173,2  | 3,1 / 164,1        | 11,0 / 171,2 | 7,2                     | 0,4                      |
| 4А              | Скважина 2-3,8                         | 3,1 / 169,2       | 4,7 / 171,2  | 3,6 / 167,3        | 7,0 / 169,0  | 3,9                     | 0,2                      |
| 5               | Скважина 1-2,7-9,11-12                 | 5,5 / 164,7       | 9,1 / 169,8  | 7,0 / 161,7        | 10,9 / 168,1 | 3,7                     | 0,4                      |
| 6               | Скважина 2,6-9                         | 5,4 / 157,6       | 15,0 / 168,6 | 8,2 / 155,1        | 17,5 / 165,8 | 4,8                     | 2,4                      |
| 6А              | Скважина 2-3,5,8-9,11-12               | 7,0 / 155,1       | 17,5 / 168,1 | 11,0 / 152,6       | 20,0 / 165,8 | 6,7                     | 2,3                      |
| 7               | Скважина 1-2,4,6                       | 8,2 / 161,1       | 13,1 / 165,8 | 9,0 / 157,2        | 15,1 / 165,0 | 4,5                     | 0,2                      |
| 7А              | Скважина 1-2,6,9-11                    | 11,0 / 157,2      | 17,8 / 165,2 | 13,2 / 152,9       | 20,0 / 162,4 | 4,3                     | 1,5                      |
| 8               | Скважина 1-7,9-12                      | 7,0 / 152,9       | 18,6 / 167,1 | 8,9 / 145,9        | 25,0 / 165,2 | 9,3                     | 0,9                      |
| 9               | Скважина 2,4-5,11-12                   | 15,0 / 154,9      | 19,2 / 159,1 | 19,0 / 149,2       | 25,0 / 155,6 | 6,4                     | 1,8                      |

Послойное описание инженерно-геологических элементов приведено на литологических разрезах и колонках скважин (графические приложения листы 3-24).

|      |         |      |        |         |      |               |           |
|------|---------|------|--------|---------|------|---------------|-----------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата | 1619-20-ИГИ-Т | Лист<br>8 |
|      |         |      |        |         |      |               |           |
|      |         |      |        |         |      |               |           |

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

## 5. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

В период изысканий (март 2020г.) на участке проектируемого, скважинами до глубины 25,0м подземные воды не встречены.

В верхней части разреза, на слабоводопроницаемых суглинках и.г.э. №2, возможно образование подземных вод типа “верховодка” в период весеннего снеготаяния и/или выпадения обильных атмосферных осадков, а также в период строительства проектируемых зданий и сооружений с комплексом водонесущих коммуникаций. Подземные воды типа “верховодка” характеризуется непостоянством распространения, временем существования и дебита. “Верховодка”, как правило, имеет локальное распространение и сезонный характер.

Согласно СП 11-105-97, часть II, Приложение И, участок отнесен к району II –Б<sub>1</sub>- Потенциально подтопляемые в результате ожидаемых техногенных воздействий (планируемое строительство гражданской застройки с комплексом водонесущих коммуникаций).

По степени водопроницаемости, согласно ГОСТ 25100-2011, табл. Б.7, грунты относятся:

- Суглинки твердые и.г.э. № 2 – слабоводопроницаемые  $K_f = 0,013$  м/сут;
- Суглинки твердые и.г.э. № 3 – слабоводопроницаемые  $K_f = 0,016$  м/сут;
- Пески мелкие и.г.э. №3А - сильноводопроницаемые  $K_f$  (средний в рыхлом и плотном состоянии) = 3,989м/сут;
- Суглинки твердые и.г.э. №4- слабоводопроницаемые  $K_f = 0,012$  м/сут;
- Пески средней крупности и.г.э. №4А - сильноводопроницаемые  $K_f$  (средний в рыхлом и плотном состоянии) = 8,842м/сут;
- Супеси твердые и.г.э. №5 - слабоводопроницаемые  $K_f = 0,011$  м/сут;
- Пески мелкие и.г.э. №6 - сильноводопроницаемые  $K_f$  (средний в рыхлом и плотном состоянии) = 4,162м/сут;
- Пески крупные и.г.э. №6А - сильноводопроницаемые  $K_f$  (средний в рыхлом и плотном состоянии) = 10,453м/сут;
- Суглинки твердые и.г.э. №7 - водонепроницаемые  $K_f = 0,001$  м/сут;
- Глины твердые и.г.э. №7А - водонепроницаемые  $K_f = 0,000$  м/сут;
- Пески пылеватые и.г.э. №8 - сильноводопроницаемые  $K_f$  (средний в рыхлом и плотном состоянии) = 3,465м/сут;
- Пески средней крупности и.г.э. №9- сильноводопроницаемые  $K_f$  (средний в рыхлом и плотном состоянии) = 8,871м/сут.

Результаты определения коэффициента фильтрации грунтов представлены в приложениях Г и Е, а также в таб. 2.

|              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |      |  |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | <ul style="list-style-type: none"><li>• Суглинки твердые и.г.э. №7 - водонепроницаемые <math>K_f = 0,001 \text{ м/сут}</math>;</li><li>• Глины твердые и.г.э. №7А - водонепроницаемые <math>K_f = 0,000 \text{ м/сут}</math>;</li><li>• Пески пылеватые и.г.э. №8 - сильноводопроницаемые <math>K_f</math> ( средний в рыхлом и плотном состоянии) = 3,465м/сут;</li><li>• Пески средней крупности и.г.э. №9- сильноводопроницаемые <math>K_f</math> ( средний в рыхлом и плотном состоянии) = 8,871м/сут.</li></ul> <p>Результаты определения коэффициента фильтрации грунтов представлены в приложениях Г и Е, а также в таб. 2.</p> |         |      |  |  |  |      |
|              |              |              | 1619-20-ИГИ-Т                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |      |  |  |  | Лист |
|              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |      |  |  |  | 9    |
| Изм.         | Кол.уч.      | Лист         | № док.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Подпись | Дата |  |  |  |      |



## 6. СВОЙСТВА ГРУНТОВ

В литолого-стратиграфическом разрезе, с учетом генезиса и физико-механических свойств грунтов, выделено 13 инженерно – геологических элементов, нумерация которых приводится ниже в стратиграфической последовательности:

Четвертичная система [Q]

Современные отложения [QIV]

Продуктивный горизонт почв [PdIV]

1. Чернозем суглинистый вскрыты повсеместно, залегает с поверхности, мощность слоя 0,6-1,3м.

Верхне-среднечетвертичные отложения [QII-III]

Покровные отложения [PrII-III]

2. Суглинки твердые, просадочные, тяжелые, песчанистые, слабоводопроницаемые.

Среднечетвертичные отложения [QII]

Флювиогляциальные отложения [flgII<sup>dn</sup>]

3. Суглинки твердые, тяжелые, песчанистые, слабоводопроницаемые;

- 3А. Пески мелкие, неоднородные, плотные, малой степени водонасыщения, сильноводопроницаемые.

Моренные отложения [qII<sup>dn</sup>]

4. Суглинки твердые, тяжелые, песчанистые, слабоводопроницаемые, с включениями дресвы коренных пород;

- 4А. Пески средней крупности, неоднородные, плотные, малой степени водонасыщения, сильно-водопроницаемые.

Меловая система [K]

Нижнемеловые отложения [K<sub>1</sub>]

5. Супеси твердые, слабоводопроницаемые;

6. Пески мелкие, прослойками пылеватые, плотные, малой степени водонасыщения, сильно-водопроницаемые;

- 6А. Пески крупные, неоднородные, плотные, малой степени водонасыщения, с прослойками глины, сильноводопроницаемые;

7. Суглинки твердые, тяжелые, песчанистые, водонепроницаемые;

- 7А. Глины твердые, тяжелые, песчанистые, водонепроницаемые;

8. Пески пылеватые, неоднородные, плотные, малой степени водонасыщения, сильноводопроницаемые, с редким включением мелкого щебня песчаника;

9. Пески средней крупности, неоднородные, плотные, малой степени водонасыщения, сильно-водопроницаемые, с прослойками до 0,1м железистого песчаника, с включением до 10% щебня песчаника.

|              |              |              |                                                                                                                                                                                          |         |      |               |  |      |
|--------------|--------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------|---------------|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | 6А. Пески крупные, неоднородные, плотные, малой степени водонасыщения, с прослойками глин, сильноводопроницаемые;                                                                        |         |      |               |  |      |
|              |              |              | 7. Суглинки твердые, тяжелые, песчанистые, водонепроницаемые;                                                                                                                            |         |      |               |  |      |
|              |              |              | 7А. Глины твердые, тяжелые, песчанистые, водонепроницаемые;                                                                                                                              |         |      |               |  |      |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | 8. Пески пылеватые, неоднородные, плотные, малой степени водонасыщения, сильноводопроницаемые, с редким включением мелкого щебня песчаника;                                              |         |      |               |  |      |
|              |              |              | 9. Пески средней крупности, неоднородные, плотные, малой степени водонасыщения, сильноводопроницаемые, с прослойками до 0,1м железистого песчаника, с включением до 10% щебня песчаника. |         |      |               |  |      |
|              |              |              |                                                                                                                                                                                          |         |      |               |  |      |
|              |              |              |                                                                                                                                                                                          |         |      | 1619-20-ИГИ-Т |  | Лист |
|              |              |              |                                                                                                                                                                                          |         |      |               |  | 10   |
| Изм.         | Кол.уч.      | Лист         | № док.                                                                                                                                                                                   | Подпись | Дата |               |  |      |

По данным лабораторных исследований водной вытяжки грунтов:

- грунты, согласно ГОСТ 31384-2017 [16], не обладают коррозионной агрессивностью к бетонам на портландцементе, шлакопорт-цементе и сульфатостойких цементах марок W4 -W20 по водонепроницаемости, а также грунты неагрессивны к железобетонным конструкциям (приложение И);
- грунты, согласно РД[15], имеют высокую (по наихудшим показателям) агрессивную активность по отношению к свинцовой и алюминиевой оболочке кабелей (приложение И);
- по данным полевых геофизических измерений и лабораторных исследований грунты, согласно ГОСТ [10], на глубине 1,5 м обладают средней степенью коррозионной агрессивности по отношению к углеродистой и низколегированной стали (приложение К).

Опасность коррозии блуждающими токами на участке отсутствует (приложение Л).

Номенклатурные наименования и краткое описание грунтов, условия залегания, нормативные и расчетные значения физико-механических характеристик выделенных инженерно-геологических элементов приведены в таблице № 2.

Нормативная глубина сезонного промерзания для суглинков–  $d_{fn}=1,18$  м, (СП [6], п. п. 5.5.3 формула 5.3).

По степени морозной пучинистости грунты относятся:

- суглинки и.г.э. № 2 - слабопучинистые ( $R_f = 0,0031$ );
- суглинки и.г.э. № 3 - слабопучинистые ( $R_f = 0,0020$ );

Принадлежность глинистых грунтов определена по показателю  $R_f$  согласно СП 22.13330.2011 п. 6.8.3, формула 6.31, рис. 6.9; песчаных грунтов - по показателю  $D$ , формула 6.33 СП 22.1330.2011 п. 6.8.8.

|              |              |              |        |         |      |               |  |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|--------|---------|------|---------------|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |         |      |               |  |  |  |      |
|              |              |              |        |         |      |               |  |  |  |      |
|              |              |              |        |         |      |               |  |  |  |      |
|              |              |              |        |         |      |               |  |  |  |      |
|              |              |              |        |         |      | 1619-20-ИГИ-Т |  |  |  | Лист |
|              |              |              |        |         |      |               |  |  |  | 11   |
| Изм.         | Кол.уч.      | Лист         | № док. | Подпись | Дата |               |  |  |  |      |

| Заказ № 1619-20                     |                                                          |                       |                                           |                 |                            |                           |                                         |                        |                      |                          |                     |               |                       |                               |                        | Таблица 2 (Лист 1)            |                                                                 |                                     |                                |                                             |                     |                   |                          |                   |                   |     |                          |                                 |                         |                          |                                 |                         |                   |                      |                   |                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |       |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------|-----------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|------------------------|----------------------|--------------------------|---------------------|---------------|-----------------------|-------------------------------|------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------|---------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|-------------------|-----|--------------------------|---------------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------------|-------------------------|-------------------|----------------------|-------------------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| № и г.э.                            | Наименование грунта по ГОСТ 25100-2011. Краткое описание | Геологический возраст | Глубина залегания кровли и г.э. Абсл.отм. | Мощность и г.э. | Пространственное положение | Нормативные значения      |                                         |                        |                      |                          |                     |               |                       |                               |                        |                               |                                                                 |                                     |                                |                                             |                     |                   |                          |                   |                   |     |                          |                                 |                         |                          |                                 |                         |                   |                      |                   |                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |       |
|                                     |                                                          |                       |                                           |                 |                            | Физические характеристики |                                         |                        |                      |                          |                     |               |                       |                               |                        |                               |                                                                 |                                     |                                | Прочностные и деформационные характеристики |                     |                   |                          |                   |                   |     |                          | Физ. характеристики             |                         |                          |                                 |                         |                   |                      |                   |                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |       |
|                                     |                                                          |                       |                                           |                 |                            | Степень неоднородности    | Относит.содер. органического вещества % | Природная влажность, % | Влажность            |                          | Плотность г/см³     |               | Число пластичности, % | Показатель текучести, д.е.    |                        | Коэффициент пористости (д.е.) | Относит. просад-сть от внеш нагрузки P=0,1МПа P=0,2МПа P=0,3МПа | Начальное пресадочное давление, Мпа | Коэффициент фильтрации (м/сут) | Степень влажности (д.е.)                    | Природной влажности |                   | При полном водонасыщении |                   | Рекомендуемые     |     | Удельное сцепление (кПа) | Угол внутреннего трения (град.) | Модуль деформации (Мпа) | Удельное сцепление (кПа) | Угол внутреннего трения (град.) | Модуль деформации (Мпа) | Плотность (г/см³) | Удельный вес (кН/м³) |                   |                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |       |
|                                     |                                                          |                       |                                           |                 |                            |                           |                                         |                        | Граница текучести, % | Граница раскатыывания, % | Природного сложения | Сухого грунта |                       | при природной влажности, д.е. | при водонасыщении д.е. |                               |                                                                 |                                     |                                |                                             | C                   | Фн                | Е                        | C                 | Фн                | Е   |                          |                                 |                         |                          |                                 |                         |                   |                      | Cтаб.0,05 Cн=0,05 | Фтаб.0,05 Фн=0,05 | П   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |       |
|                                     |                                                          |                       |                                           |                 |                            |                           |                                         |                        |                      |                          |                     |               |                       |                               |                        |                               |                                                                 |                                     |                                |                                             |                     |                   |                          |                   |                   |     |                          |                                 |                         |                          |                                 |                         |                   |                      |                   |                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |       |
|                                     |                                                          |                       |                                           |                 |                            |                           |                                         |                        |                      |                          |                     |               |                       |                               |                        |                               |                                                                 |                                     |                                |                                             |                     |                   |                          |                   |                   |     |                          |                                 |                         |                          |                                 |                         |                   |                      |                   |                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |       |
| Cu                                  | Iотн.                                                    | W                     | WL                                        | Wp              | Pn                         | Pсух                      | Ip                                      | IL                     | IL (вод)             | e                        | εsl                 | psl           | Кфил                  | Si                            | C                      | Фн                            | Е                                                               | C                                   | Фн                             | Е                                           | Cтаб.0,05 Cн=0,05   | Фтаб.0,05 Фн=0,05 | П                        | Pтаб.0,05 Pн=0,05 | Утаб.0,05 Ун=0,05 |     |                          |                                 |                         |                          |                                 |                         |                   |                      |                   |                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |       |
| Коэффициент(п.5.67 СП 22.1330.2011) |                                                          |                       |                                           |                 |                            |                           |                                         |                        |                      |                          |                     |               |                       |                               |                        |                               |                                                                 |                                     |                                |                                             |                     |                   |                          |                   |                   |     |                          |                                 |                         |                          |                                 |                         |                   |                      |                   |                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |       |
| 1                                   | Продуктивный горизонт почв - чернозем суглинистый.       | PdIV                  | с пов-ти                                  | 0,6-1,3         | повсем.                    | ---                       | 9,93                                    | 19,68                  | 32,68                | 18,94                    | 1,64                | 1,37          | 13,74                 | 0,05                          | ---                    | 0,981                         | ---                                                             | ---                                 | ---                            | 0,54                                        | ---                 | ---               | ---                      | ---               | ---               | --- | ---                      | ---                             | ---                     | ---                      | ---                             | ---                     | ---               | ---                  | ---               | ---               | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | ---</ |

| Заказ № 1619-20 |                                                                                                                    |                       |                                           |                 |                            |                           |                                         |                        |                      |                         |                     |               |                       |                               | Таблица 2 (Лист 2)     |                               |                                                                 |                                     |                                |                                             |                          |                                 |                          |                          |                                 |                         |                   |                      |     |                                      |                     |                     |                |                     |                     |                  |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------|-----------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|------------------------|----------------------|-------------------------|---------------------|---------------|-----------------------|-------------------------------|------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------|-------------------------|-------------------|----------------------|-----|--------------------------------------|---------------------|---------------------|----------------|---------------------|---------------------|------------------|
| № и г.э.        | Наименование грунта по ГОСТ 25100-2011. Краткое описание                                                           | Геологический возраст | Глубина залегания кровли и г.э. Абсл.отм. | Мощность и г.э. | Пространственное положение | Нормативные значения      |                                         |                        |                      |                         |                     |               |                       |                               |                        |                               |                                                                 |                                     |                                |                                             |                          |                                 |                          |                          |                                 |                         |                   |                      |     | Коэффициент (п.5.67 СП 22.1330.2011) |                     |                     |                |                     |                     |                  |
|                 |                                                                                                                    |                       |                                           |                 |                            | Физические характеристики |                                         |                        |                      |                         |                     |               |                       |                               |                        |                               |                                                                 |                                     |                                | Прочностные и деформационные характеристики |                          |                                 |                          |                          |                                 |                         |                   | Физ. характеристики  |     |                                      |                     |                     |                |                     |                     |                  |
|                 |                                                                                                                    |                       |                                           |                 |                            | Степень неоднородности    | Относит.содер. органического вещества % | Природная влажность, % | Влажность            |                         | Плотность г/см³     |               | Число пластичности, % | Показатель текучести, д.е.    |                        | Коэффициент пористости (д.е.) | Относит. просад-сть от внеш.нагрузки Р=0.1МПа Р=0.2МПа Р=0.3МПа | Начальное прпсодачное давление, Мпа | Коэффициент фильтрации (м/сут) | Степень влажности (д.е.)                    | Природной влажности      |                                 | При полном водонасыщении |                          | Рекомендуемые                   |                         | Плотность (г/см³) | Удельный вес (кН/м³) |     |                                      |                     |                     |                |                     |                     |                  |
|                 |                                                                                                                    |                       |                                           |                 |                            |                           |                                         |                        | Граница текучести, % | Граница раскатывания, % | Природного сложения | Сухого грунта |                       | при природной влажности, д.е. | при водонасыщении д.е. |                               |                                                                 |                                     |                                |                                             | Удельное сцепление (Кпа) | Угол внутреннего трения (град.) | Модуль деформации (Мпа)  | Удельное сцепление (Кпа) | Угол внутреннего трения (град.) | Модуль деформации (Мпа) |                   |                      |     |                                      |                     |                     |                |                     |                     |                  |
|                 |                                                                                                                    |                       |                                           |                 |                            |                           |                                         |                        |                      |                         |                     |               |                       |                               |                        |                               |                                                                 |                                     |                                |                                             |                          |                                 |                          |                          |                                 |                         |                   |                      | Cu  |                                      | I <sub>отн.</sub>   | W                   | W <sub>L</sub> | W <sub>p</sub>      | P <sub>n</sub>      | P <sub>сух</sub> |
| 4А              | Пески средней крупности, неоднородные, плотные, малой степени водонасыщения, желто-бурые, серо-бурые.              | qldn                  | <u>3.1-4.7</u><br>169,2-171,2             | 0,2-3,9         | скв. 2-3,8                 | 5,83                      | ---                                     | 4,56                   | ---                  | ---                     | 1,82                | 1,74          | ---                   | ---                           | ---                    | 0,529                         | ---                                                             | ---                                 | 8,842                          | 0,23                                        | ---                      | ---                             | ---                      | ---                      | ---                             | ---                     | ---               | ---                  | --- | ---                                  | <u>1.79</u><br>1,80 | <u>17.9</u><br>1,80 | 1,1            |                     |                     |                  |
| 5               | Супесь твердая, буро-коричневая, красно-коричневая, с гнездами и тонкими прослойками песка.                        | К1                    | <u>5.5-9.1</u><br>164,7-169,8             | 0,4-3,7         | скв. 1-2,7-9,11-12         | ---                       | ---                                     | 8,91                   | 19,71                | 12,89                   | 1,83                | 1,68          | 6,81                  | -0,58                         | 1,15                   | 0,610                         | ---                                                             | ---                                 | 0,011                          | 0,39                                        | ---                      | ---                             | ---                      | ---                      | ---                             | ---                     | ---               | ---                  | --- | ---                                  | <u>11</u><br>16     | <u>24</u><br>28     | 20             | <u>1.81</u><br>1,81 | <u>18.1</u><br>18,1 | 1,1              |
| 6               | Пески мелкие, неоднородные, с прослойками пылеватого, плотные, малой степени водонасыщения,рыжие, желто-коричневые |                       | <u>5.4-15.0</u><br>157,6-168,6            | 2,4-4,8         | скв. 2,6-9                 | 3,22                      | ---                                     | 3,86                   | ---                  | ---                     | 1,84                | 1,77          | ---                   | ---                           | ---                    | 0,502                         | ---                                                             | ---                                 | 4,162                          | 0,20                                        | ---                      | ---                             | ---                      | ---                      | ---                             | ---                     | ---               | ---                  | --- | ---                                  | <u>13</u><br>5      | <u>34</u><br>37     | 43             | <u>1.82</u><br>1,83 | <u>18.2</u><br>18,3 | 1,1              |
| 6А              | Пески крупные, неоднородные, плотные, малой степени водонасыщения, ржаво-коричневый, с прослойками серой глины.    |                       | <u>7.0-17.5</u><br>155,1-168,1            | 2,3-6,7         | скв. 2-3,5,8-9,11-12       | 9,33                      | ---                                     | 4,22                   | ---                  | ---                     | 1,95                | 1,87          | ---                   | ---                           | ---                    | 0,419                         | ---                                                             | ---                                 | 10,453                         | 0,27                                        | ---                      | ---                             | ---                      | ---                      | ---                             | ---                     | ---               | ---                  | --- | ---                                  | <u>1</u><br>2       | <u>39</u><br>43     | 50             | <u>1.93</u><br>1,94 | <u>19.3</u><br>19,4 | 1,1              |
| 7               | Суглинки твердые, тяжелые, песчанистые, серые, желтовато-серые, с тонкими прослойками пылеватого песка.            |                       | <u>8.2-13.1</u><br>161,1-165,8            | 0,2-4,5         | скв. 1-2,4,6               | ---                       | ---                                     | 18,56                  | 33,09                | 19,48                   | 2,00                | 1,69          | 13,61                 | -0,08                         | 0,07                   | 0,608                         | ---                                                             | ---                                 | 0,001                          | 0,8                                         | ---                      | ---                             | ---                      | ---                      | ---                             | ---                     | ---               | ---                  | --- | ---                                  | <u>22</u><br>33     | <u>21</u><br>24     | 29             | <u>1.98</u><br>1,99 | <u>19.8</u><br>19,9 | 1,1              |

| Заказ № 1619-20 |                                                                                                                       |                       |                                           |                 |                            |                           |                                         |                        |                      |                         |                     |               |                       |                               |                        |                               |                                                                 |                                      |                                |                                             |                                           |                                           |                          |                                           |                                           |     |                                           |                   |                      | Таблица 2 (Лист 3) |                                           |     |                |                |                |                  |                |                |                      |     |     |     |      |                |     |                |     |     |                |     |                                           |                                           |     |                                           |                                           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |       |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------|-----------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|------------------------|----------------------|-------------------------|---------------------|---------------|-----------------------|-------------------------------|------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-----|-------------------------------------------|-------------------|----------------------|--------------------|-------------------------------------------|-----|----------------|----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------------|-----|-----|-----|------|----------------|-----|----------------|-----|-----|----------------|-----|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-----|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| № и г.э.        | Наименование грунта по ГОСТ 25100-2011. Краткое описание                                                              | Геологический возраст | Глубина залегания кровли и г.э. Абсл.отм. | Мощность и г.э. | Пространственное положение | Нормативные значения      |                                         |                        |                      |                         |                     |               |                       |                               |                        |                               |                                                                 |                                      |                                |                                             |                                           |                                           |                          |                                           |                                           |     |                                           |                   |                      | К                  |                                           |     |                |                |                |                  |                |                |                      |     |     |     |      |                |     |                |     |     |                |     |                                           |                                           |     |                                           |                                           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |       |
|                 |                                                                                                                       |                       |                                           |                 |                            | Физические характеристики |                                         |                        |                      |                         |                     |               |                       |                               |                        |                               |                                                                 |                                      |                                | Прочностные и деформационные характеристики |                                           |                                           |                          |                                           |                                           |     | Физ. характерис                           |                   |                      |                    |                                           |     |                |                |                |                  |                |                |                      |     |     |     |      |                |     |                |     |     |                |     |                                           |                                           |     |                                           |                                           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |       |
|                 |                                                                                                                       |                       |                                           |                 |                            | Степень неоднородности    | Относит.содер. органического вещества % | Природная влажность, % | Влажность            |                         | Плотность г/см³     |               | Чисто пластичности, % | Показатель текучести, д.е.    |                        | Коэффициент пористости (д.е.) | Относит. просад-сть от внеш нагрузки P=0,1МПа P=0,2МПа P=0,3МПа | Начальное прпсрадачное давление, Мпа | Коэффициент фильтрации (м/сут) | Степень влажности (д.е.)                    | Природной влажности                       |                                           | При полном водонасыщении |                                           | Рекомендуемые                             |     |                                           | Плотность (г/см³) | Удельный вес (кН/м³) |                    |                                           |     |                |                |                |                  |                |                |                      |     |     |     |      |                |     |                |     |     |                |     |                                           |                                           |     |                                           |                                           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |       |
|                 |                                                                                                                       |                       |                                           |                 |                            |                           |                                         |                        | Граница текучести, % | Граница раскатывания, % | Природного сложения | Сухого грунта |                       | при природной влажности, д.е. | при водонасыщении д.е. |                               |                                                                 |                                      |                                |                                             | C                                         | φ <sub>n</sub>                            | E                        | C                                         | φ <sub>n</sub>                            | E   | C <sub>нвд.0,05</sub> C <sub>п=0,05</sub> |                   |                      |                    | φ <sub>нвд.0,05</sub> φ <sub>п=0,05</sub> | E   |                |                |                |                  |                |                |                      |     |     |     |      |                |     |                |     |     |                |     |                                           |                                           |     |                                           |                                           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |       |
|                 |                                                                                                                       |                       |                                           |                 |                            |                           |                                         |                        |                      |                         |                     |               |                       |                               |                        |                               |                                                                 |                                      |                                |                                             |                                           |                                           |                          |                                           |                                           |     |                                           |                   |                      |                    |                                           |     | W <sub>L</sub> | W <sub>p</sub> | P <sub>n</sub> | P <sub>сух</sub> | I <sub>p</sub> | I <sub>L</sub> | I <sub>L</sub> (вод) | e   | εsl | psl | Kфил | S <sub>r</sub> | C   | φ <sub>n</sub> | E   | C   | φ <sub>n</sub> | E   | C <sub>нвд.0,05</sub> C <sub>п=0,05</sub> | φ <sub>нвд.0,05</sub> φ <sub>п=0,05</sub> | E   | P <sub>нвд.0,05</sub> P <sub>п=0,05</sub> | У <sub>нвд.0,05</sub> У <sub>п=0,05</sub> |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |       |
| Cu              | I <sub>отн.</sub>                                                                                                     | W                     | W <sub>L</sub>                            | W <sub>p</sub>  | P <sub>n</sub>             | P <sub>сух</sub>          | I <sub>p</sub>                          | I <sub>L</sub>         | I <sub>L</sub> (вод) | e                       | εsl                 | psl           | Kфил                  | S <sub>r</sub>                | C                      | φ <sub>n</sub>                | E                                                               | C                                    | φ <sub>n</sub>                 | E                                           | C <sub>нвд.0,05</sub> C <sub>п=0,05</sub> | φ <sub>нвд.0,05</sub> φ <sub>п=0,05</sub> | E                        | P <sub>нвд.0,05</sub> P <sub>п=0,05</sub> | У <sub>нвд.0,05</sub> У <sub>п=0,05</sub> |     |                                           |                   |                      |                    |                                           |     |                |                |                |                  |                |                |                      |     |     |     |      |                |     |                |     |     |                |     |                                           |                                           |     |                                           |                                           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |       |
| 7А              | Глины твердые, легкие, песчанистые, с тонкими налетами пылеватого песка, красновато-коричневые, желтовато-коричневые. | К1                    | 11,0-17,8<br>157,2-165,2                  | вскрыт.1,5-4,3  | скв.1-2,6,9-11             | ---                       | ---                                     | 21,44                  | 45,00                | 23,02                   | 2,03                | 1,67          | 21,98                 | -0,07                         | -0,07                  | 0,638                         | ---                                                             | ---                                  | 0,000                          | 0,92                                        | ---                                       | ---                                       | ---                      | ---                                       | ---                                       | --- | ---                                       | ---               | ---                  | ---                | ---                                       | --- | ---            | ---            | ---            | ---              | ---            | ---            | ---                  | --- | --- | --- | ---  | ---            | --- | ---            | --- | --- | ---            | --- | ---                                       | ---                                       | --- | ---                                       | ---                                       | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | ---</ |

Примечание : Значения показателя текучести при водонасыщении рассчитаны согласно СП 24.13330.2011 п. 9.5 формула 9.1

первая строка - по лабораторным данным;

вторая строка - по данным статического зондирования;

третья строка - по СП 22.13330.2011

Прочностные и деформационные характеристики по меловым ( по аналогии с четвертичными) отложениям приведены по СП 22.13330.2011 приложение Б.1, Б.2,Б.3 по показателю пористости с учетом архивных результатов.

Составил:  Макарова Т.Н.

## 7. СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ГРУНТЫ

Специфические грунты на участке изысканий представлены:

- суглинками твердыми и.г.э. № 2 - просадочными, тяжелыми, песчанистыми. Распространены в районе скважин №№1-6,8-12, мощность слоя 0,6-2,0м, глубина подошвы слоя 1,6-2,7м (абс. отм. подошвы 169,0-175,0м).

Суглинки и.г.э. № 2 обладают просадочными свойствами с относительной деформацией просадочности  $\varepsilon_{sl}$  при нагрузках:

$P=0,1$  МПа (1,0 кгс/см<sup>2</sup>) - 0,0099

$P=0,2$  МПа (2,0 кгс/см<sup>2</sup>) - 0,0171

$P=0,3$  МПа (3,0 кгс/см<sup>2</sup>) - 0,0222

Начальное просадочное давление  $P = 0,1310$  МПа (1,310 кгс/см<sup>2</sup>). Грунтовые условия по возможности проявления просадки – I типа.

К специфическим особенностям просадочных грунтов относится их способность при замачивании при постоянной внешней нагрузке к дополнительным деформациям - просадкам, происходящим в результате уплотнения грунта вследствие изменения его структуры.

В случае заложения фундаментов в специфические грунты рекомендуется предусмотреть мероприятия по проектированию оснований сооружений согласно СП [3, п. 6.1] .

Краткое описание грунтов, условия залегания, нормативные и расчетные значения физических характеристик выделенных специфических грунтов приведены в таблице № 2.

|              |              |              |        |         |      |               |  |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|--------|---------|------|---------------|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |         |      |               |  |  |  |      |
|              |              |              |        |         |      |               |  |  |  |      |
|              |              |              |        |         |      |               |  |  |  |      |
|              |              |              |        |         |      |               |  |  |  |      |
|              |              |              |        |         |      | 1619-20-ИГИ-Т |  |  |  | Лист |
|              |              |              |        |         |      |               |  |  |  | 15   |
| Изм.         | Кол.уч.      | Лист         | № док. | Подпись | Дата |               |  |  |  |      |

В период изысканий (март 2020г.) на участке проектируемого, скважинами до глубины 25,0м подземные воды не встречены.

В верхней части разреза, на слабоводопроницаемых суглинках и.г.э. №2, возможно образование подземных вод типа “верховодка” в период весеннего снеготаяния и/или выпадения обильных атмосферных осадков, а также в период строительства проектируемых зданий и сооружений с комплексом водонесущих коммуникаций. Подземные воды типа “верховодка” характеризуется непостоянством распространения, временем существования и дебита. “Верховодка”, как правило, имеет локальное распространение и сезонный характер.

Согласно СП 11-105-97, часть II, Приложение И, участок отнесен к району II –Б<sub>1</sub>-Потенциально подтопляемые в результате ожидаемых техногенных воздействий (планируемое строительство гражданской застройки с комплексом водонесущих коммуникаций).

В соответствии с СП [4] интенсивность сейсмических воздействий в баллах (сейсмичность) для района строительства г. Липецка принята на основе комплекта карт общего сейсмического районирования территории Российской Федерации (ОСР-2015). Уровни степеней сейсмической опасности составляют по картам А и В – 5 баллов.

Геологические и инженерно-геологические процессы, отрицательно влияющие на условия строительства и эксплуатацию сооружений на участке, в период изысканий не выявлены.

При обработке и изучении материалов изысканий прошлых лет, проводимых на территории и в ее непосредственной близости от участка проектируемого строительства, выявлено, что скважинами №№9906,9913 (арх.№ 1430- 1969г.) на глубинах 40,0-42,0м, 42,0-44,7м были вскрыты горизонтальные выработки по добычи железной руды. Большая часть прилегающей территории к участку проектируемого строительства расположена на отработанном рудном поле шахты №10. Схема распространения отработанного рудного горизонта отображена на графических приложениях лист 2. Колонки буровых скважин №№9906,9913 приведены в графических приложениях лист 24,25.

В районе участка изысканий и согласно рекогносцировочному обследованию площадки проекта планировки поверхностных проявлений (изменения рельефа местности – возникновение провалов, локальных оседаний и т.д.) не обнаружено. В процессе буровых работ и результатов статического зондирования с постоянным контролем и регистрацией вертикального погружения зонда через 0,1 м, разуплотненных зон в толще четвертичных и меловых отложений не отмечено.

На стадии разработки проекта учитывая наличия на прилегающей к территории площадки проекта планировки подземных горных выработок инженерно-геологические изыскания необходимо дополнить геофизическими исследованиями для определения наличия и положения подземных горных выработок, разуплотненных зон, полостей и пустот.

|              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |      |        |         |      |               |      |
|--------------|--------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------|--------|---------|------|---------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | В районе участка изысканий и согласно рекогносцировочному обследованию площадки проекта планировки поверхностных проявлений (изменения рельефа местности – возникновения провалов, локальных оседаний и т.д.) не обнаружено. В процессе буровых работ и результатов статического зондирования с постоянным контролем и регистрацией вертикального погружения зонда через 0,1 м, разуплотненных зон в толще четвертичных и меловых отложений не отмечено. |         |      |        |         |      |               |      |
|              |              |              | На стадии разработки проекта учитывая наличия на прилегающей к территории площадки проекта планировки подземных горных выработок инженерно-геологические изыскания необходимо дополнить геофизическими исследованиями для определения наличия и положения подземных горных выработок, разуплотненных зон, полостей и пустот.                                                                                                                             |         |      |        |         |      |               |      |
|              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |      |        |         |      | 1619-20-ИГИ-Т | Лист |
|              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |      |        |         |      |               | 16   |
|              |              |              | Изм.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата |               |      |

## 9. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

Согласно инженерно-геологическим условиям на участке работ выделено 2 стратиграфо-генетического комплекса пород –четвертичных и меловых отложений.

Инженерно-геологический разрез типичен для всей площадки. Площадка расположена в пределах одного геоморфологического элемента. В разрезе (до глубины 25,0м) представлено 13 инженерно-геологических элементов.

В период изысканий (март 2020г.) на участке проектируемого строительства, подземные воды до глубины 25,0м не встречены.

Согласно СП 11-105-97, часть II, Приложение И, участок отнесен к району II –Б<sub>1</sub>- Потенциально подтопляемые в результате ожидаемых техногенных воздействий (планируемое строительство гражданской застройки с комплексом водонесущих коммуникаций).

Специфические грунты на участке изысканий представлены:

- суглинками твердыми и.г.э. № 2 - просадочными, тяжелыми, песчанистыми. Распространены в районе скважин №№1-6,8-12, мощность слоя 0,6-2,0м, глубина подошвы слоя 1,6-2,7м (абс. отм. подошвы 169,0-175,0м).

Согласно архивным материалам (Отчет по инженерно-геологическим изысканиям Шифр 1430 [19] на прилегающей к границам площадки проекта планировки территории отмечены участки, в пределах которых ранее производилась проходка подземных горизонтальных горных выработок с целью добычи железной руды. Архивными скважинами № 9906, 9913 на глубине 40,0-42,0 и 42,0-44,7м отмечены участки отработанного рудного поля шахты №10. В районе скважины 9913 на глубине 31-38м - разуплотненная зона (зона обрушения грунта).

В районе участка изысканий и согласно рекогносцировочному обследованию площадки проекта планировки поверхностных проявлений (изменения рельефа местности – возникновения провалов, локальных оседаний и т.д.) не обнаружено. В процессе буровых работ и результатов статического зондирования с постоянным контролем и регистрацией вертикального погружения зонда через 0,1 м, разуплотненных зон в толще четвертичных и меловых отложений не отмечено.

На стадии разработки проекта учитывая наличия на прилегающей к территории площадки проекта планировки подземных горных выработок инженерно-геологические изыскания необходимо дополнить геофизическими исследованиями для определения наличия и положения подземных горных выработок, разуплотненных зон, полостей и пустот. На стадии разработки проекта для учета воздействия подработки на здания и сооружения часть скважин (до 30%)следует проходить на полную мощность подрабатываемой толщи.

На основании выше перечисленного исследуемый участок отнесен к III категории сложности инженерно-геологических условий [СП 11-105-97, приложение Б].

|              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |      |               |  |      |
|--------------|--------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------|---------------|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | На стадии разработки проекта учитывая наличия на прилегающей к территории площадки проекта планировки подземных горных выработок инженерно-геологические изыскания необходимо дополнить геофизическими исследованиями для определения наличия и положения подземных горных выработок, разуплотненных зон, полостей и пустот. На стадии разработки проекта для учета воздействия подработки на здания и сооружения часть скважин (до 30%) следует проходить на полную мощность подрабатываемой толщи. |         |      |               |  |      |
|              |              |              | На основании выше перечисленного исследуемый участок отнесен к III категории сложности инженерно-геологических условий [СП 11-105-97, приложение Б].                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |      |               |  |      |
|              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |      |               |  |      |
|              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |      |               |  |      |
| Изм.         | Кол.уч.      | Лист         | № док.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Подпись | Дата | 1619-20-ИГИ-Т |  | Лист |
|              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |      |               |  | 17   |



|              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |  |  |  |         |      |        |
|--------------|--------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|---------|------|--------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | <p><b>10.6.</b> Рекомендуемые нормативные и расчетные значения характеристик грунтов, слагающих участок, согласно данным лабораторных исследований и таблицам СП [3] приведены по и.г.э. в таблице № 2. Значения характеристик действительны для непромороженных грунтов при условии сохранения их природной структуры и влажности.</p> <p><b>10.7.</b> В период изысканий (март 2020г.) на участке проектируемого, скважинами до глубины 25,0м подземные воды не встречены.</p> <p>В верхней части разреза, на слабоводопроницаемых суглинках и.г.э. №2, возможно образование подземных вод типа “верховодка” в период весеннего снеготаяния и/или выпадения обильных атмосферных осадков, а также в период строительства проектируемых зданий и сооружений с ком</p> |  |  |  |  |  |         |      |        |
|              |              |              | 1619-20-ИГИ-Т                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |  |  |  |  |         |      |        |
|              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |  |  |  | Лист    |      |        |
|              |              |              | Изм.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |  |  |  | Кол.уч. | Лист | № док. |

плексом водонесущих коммуникаций. Подземные воды типа “верховодка” характеризуется непостоянством распространения, временем существования и дебита. “Верховодка”, как правило имеет локальное распространение и сезонный характер.

**10.8.** Согласно СП 11-105-97, часть II, Приложение И, участок отнесен к району II –Б1-Потенциально подтопляемые в результате ожидаемых техногенных воздействий (планируемое строительство гражданской застройки с комплексом водонесущих коммуникаций).

**10.9.** По степени водопроницаемости, согласно ГОСТ 25100-2011, табл. Б.7, грунты относятся:

- Суглинки твердые и.г.э. № 2 – слабоводопроницаемые  $K_f = 0,013$  м/сут;
- Суглинки твердые и.г.э. № 3 – слабоводопроницаемые  $K_f = 0,016$  м/сут;
- Пески мелкие и.г.э. №3А - сильноводопроницаемые  $K_f$  (средний в рыхлом и плотном состоянии) = 3,989м/сут;
- Суглинки твердые и.г.э. №4- слабоводопроницаемые  $K_f = 0,012$  м/сут;
- Пески средней крупности и.г.э. №4А - сильноводопроницаемые  $K_f$  (средний в рыхлом и плотном состоянии) = 8,842м/сут;
- Супеси твердые и.г.э. №5 - слабоводопроницаемые  $K_f = 0,011$  м/сут;
- Пески мелкие и.г.э. №6 - сильноводопроницаемые  $K_f$  (средний в рыхлом и плотном состоянии) = 4,162м/сут;
- Пески крупные и.г.э. №6А - сильноводопроницаемые  $K_f$  (средний в рыхлом и плотном состоянии) = 10,453м/сут;
- Суглинки твердые и.г.э. №7 - водонепроницаемые  $K_f = 0,001$  м/сут;
- Глины твердые и.г.э. №7А - водонепроницаемые  $K_f = 0,000$  м/сут;
- Пески пылеватые и.г.э. №8 - сильноводопроницаемые  $K_f$  (средний в рыхлом и плотном состоянии) = 3,465м/сут;
- Пески средней крупности и.г.э. №9- сильноводопроницаемые  $K_f$  (средний в рыхлом и плотном состоянии) = 8,871м/сут.

Результаты определения коэффициента фильтрации грунтов представлены в приложениях Г и Е, а также в таб. 2.

**10.10.** Геологические и инженерно-геологические процессы, отрицательно влияющие на условия строительства и эксплуатацию сооружений на участке в период изысканий не выявлены.

**10.11.** При обработке и изучении материалов изысканий прошлых лет, проводимых на территории и в ее непосредственной близости от участка проектируемого строительства, выявлено, что скважинами №№9906,9913 (отчет арх. Шифр 1430, 1969г.) на глубинах 40,0-42,0м, 42,0-44,7м были вскрыты горизонтальные выработки по добычи железной руды. В районе скважины 9913 на глубине 31-38м - разуплотненная зона (зона обрушения грунта).

В районе участка изысканий и согласно рекогносцировочному обследованию площадки про-

|                        |      |         |      |        |         |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------|------|---------|------|--------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Изм. № подп.           |      |         |      |        |         | 1619-20-ИГИ-Т                                                                                                                                                                | Лист                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                        |      |         |      |        |         |                                                                                                                                                                              | 19                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                        |      |         |      |        |         |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                        | Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись |                                                                                                                                                                              | Дата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Взам. инв. №           |      |         |      |        |         | 10.10. Геологические и инженерно-геологические процессы, отрицательно влияющие на условия строительства и эксплуатацию сооружений на участке в период изысканий не выявлены. | 10.11. При обработке и изучении материалов изысканий прошлых лет, проводимых на территории и в ее непосредственной близости от участка проектируемого строительства, выявлено, что скважинами №№9906,9913 (отчет арх. Шифр 1430, 1969г.) на глубинах 40,0-42,0м, 42,0-44,7м были вскрыты горизонтальные выработки по добычи железной руды. В районе скважины 9913 на глубине 31-38м - разуплотненная зона (зона обрушения грунта). |
|                        |      |         |      |        |         |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                        |      |         |      |        |         |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Подп. и дата           |      |         |      |        |         |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| и Е, а также в таб. 2. |      |         |      |        |         |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

екта планировки поверхностных проявлений (изменения рельефа местности – возникновение провалов, локальных оседаний и т.д.) не обнаружено. В процессе буровых работ и результатов статического зондирования с постоянным контролем и регистрацией вертикального погружения зонда через 0,1 м, разуплотненных зон в толще четвертичных и меловых отложений не отмечено.

На стадии разработки проекта учитывая наличия на прилегающей к территории площадки проекта планировки подземных горных выработок инженерно-геологические изыскания необходимо дополнить геофизическими исследованиями для определения наличия и положения подземных горных выработок, разуплотненных зон, полостей и пустот. На стадии разработки проекта для учета воздействия подработки на здания и сооружения часть скважин (до 30%) следует проходить на полную мощность подрабатываемой толщи.

Схема распространения отработанного рудного горизонта отображена на графических приложениях, лист 2. Колонки буровых скважин №№9906,9913 приведены в графических приложениях, лист 24,25.

**10.12.** По данным лабораторных исследований водной вытяжки грунтов:

- грунты, согласно ГОСТ 31384-2017 [16], не обладают коррозионной агрессивностью к бетонам на портландцементе, шлакопорт-цементе и сульфатостойких цементах марок W4 -W20 по водонепроницаемости, а также грунты неагрессивны к железобетонным конструкциям (приложение И);
- грунты, согласно РД[15], имеют высокую (по наихудшим показателям) агрессивную активность по отношению к свинцовой и алюминиевой оболочке кабелей (приложение И).

**10.13.** По данным полевых геофизических измерений исследований грунты, согласно ГОСТ 9.602-2016 [10], на глубине 1,5м обладают средней степенью коррозионной агрессивности по отношению к углеродистой и низколегированной стали (приложение К).

**10.14.** Опасность коррозии блуждающими токами на участке отсутствует (приложение Л).

**10.15.** Нормативная глубина сезонного промерзания для суглинков –  $d_{fn}=1,18$  м, (СП [6], п. п. 5.5.3 формула 5.3).

**10.16.** По степени морозной пучинистости грунты относятся:

- суглинки и.г.э. № 2 - слабопучинистые ( $R_f=0,0031$ );
- суглинки и.г.э. № 3 - слабопучинистые ( $R_f=0,0020$ );

Принадлежность глинистых грунтов определена по показателю  $R_f$  согласно СП 22.13330.2011 п. 6.8.3, формула 6.31, рис. 6.9.

**10.17.** В соответствии с СП [4] интенсивность сейсмических воздействий в баллах (сейсмичность) для района строительства г. Липецка принята на основе комплекта карт общего сейсмического районирования территории Российской Федерации (ОСР-2015). Уровни степеней сей-

|              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |      |               |  |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------|---------------|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | 5.5.3 формула 5.3).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |      |               |  |  |  |      |
|              |              |              | <b>10.16.</b> По степени морозной пучинистости грунты относятся: <ul style="list-style-type: none"><li>● суглинки и.г.э. № 2 - слабопучинистые (<math>R_f = 0,0031</math>);</li><li>● суглинки и.г.э. № 3 - слабопучинистые (<math>R_f = 0,0020</math>);</li></ul> Принадлежность глинистых грунтов определена по показателю $R_f$ согласно СП 22.13330.2011 п. 6.8.3, формула 6.31, рис. 6.9. |         |      |               |  |  |  |      |
|              |              |              | <b>10.17.</b> В соответствии с СП [4] интенсивность сейсмических воздействий в баллах (сейсмичность) для района строительства г. Липецка принята на основе комплекта карт общего сейсмического районирования территории Российской Федерации (ОСР-2015). Уровни степеней сей-                                                                                                                  |         |      |               |  |  |  |      |
|              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |      | 1619-20-ИГИ-Т |  |  |  | Лист |
|              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |      |               |  |  |  | 20   |
| Изм.         | Кол.уч.      | Лист         | № док.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Подпись | Дата |               |  |  |  |      |

смической опасности составляют по картам А и В– 5 баллов.

**10.18.** При использовании грунтов в качестве естественных оснований должны применяться методы строительных работ, не допускающие ухудшения свойств грунтов и качество подготовленного основания вследствие неорганизованного замачивания, размыва грунтовыми и поверхностными водами, повреждения механизмами и транспортными средствами, выветривания, промерзания и применения открытого водоотлива.

**10.19.** Классификация грунтов по трудности разработки согласно ГЭСН-81-02-01-2017

Сборник №. 1, Земляные работы, приведена в таблице № 3:

Таблица № 3

Распределение грунтов на группы в зависимости от трудности разработки

| №<br>п/п | Наименование и краткая характеристика грунтов | И.Г.Э.           | Механизированная разработка грунтов |                      |             |            |              |            |                     |                            | Разработка грунтов вручную | Зрыхление мерзлых грунтов | Нарезка прорезей в мерзлых грунтах буровыми машинами |
|----------|-----------------------------------------------|------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------|------------|--------------|------------|---------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------|
|          |                                               |                  | Экскаваторами                       |                      |             | Скреперами | Бульдозерами | Грейдерами | Грейдер-элеваторами | Бурильнокрановыми машинами |                            |                           |                                                      |
|          |                                               |                  | одноковшовыми                       | траншейным и цепными | траншейными |            |              |            |                     |                            |                            |                           |                                                      |
| 1        | 2                                             | 3                | 4                                   | 5                    | 6           | 7          | 8            | 9          | 10                  | 11                         | 12                         | 13                        | 14                                                   |
| 9        | а)Грунт растит.слоя                           | 1                | 1                                   | 2;<br>2м             | 2;<br>2м    | 1;<br>1м   | 2;<br>2м     | -          | -                   | -                          | 2;<br>2м                   | 2м                        | 3м                                                   |
| 29       | Пески:                                        | 3А,4А,6,<br>6А   | 1;                                  | 2;                   | 2;          | 2;         | 2;           | 2;         | 3                   | 1                          | 1                          | 2м                        | 1м                                                   |
|          | а) без примесей                               |                  | 1м                                  | 2м                   | 2м          | 2м         | 2м           | 2м         |                     |                            |                            |                           |                                                      |
|          | б) с примесью щебня, до 10%                   | 8,9              | 1м                                  | 2м                   | 2м          | 2м         | 2м           | 2м         | 3                   | 1                          | 1м                         | 2м                        |                                                      |
| 35       | Суглинки:                                     | 2,3,4,5,7,<br>7А | 2;                                  | 3м                   | 2;          | 2;         | 2;           | 3м         | -                   | -                          | 2;                         | 3м                        | 2м                                                   |
|          | в) твердые                                    |                  | 3м                                  |                      | 3м          | 3м         | 3м           |            |                     |                            | 3м                         |                           |                                                      |

Примечание: Грунты - 1м - 3м сезонно мерзлые.

Составил геолог:



Макарова Т.Н.

|              |              |              |        |         |      |               |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|--------|---------|------|---------------|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |         |      |               |  |  | Лист |
|              |              |              |        |         |      |               |  |  |      |
|              |              |              |        |         |      |               |  |  |      |
| Изм.         | Кол.уч.      | Лист         | № док. | Подпись | Дата | 1619-20-ИГИ-Т |  |  | 21   |

## 11. СПИСОК НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ

## а) нормативная

1. СП 47.13330.2012 Инженерные изыскания для строительства.  
Основные положения.
2. СП 11-105-97 Инженерно–геологические изыскания для  
строительства.
3. СП 22.13330.2011 СНиП 2.02.01–83. Основания зданий и сооружений»
4. СП 14.13330.2014 СНиП-II-7-81 Строительство в сейсмических районах
5. СП 28.13330.2012 Защита строительных конструкций от коррозии
6. СП 131.13330.2018 Строительная климатология
7. ГОСТ 25100–2011 Грунты классификация
8. ГОСТ 12248–2010 Грунты. Метод лабораторного определения  
характеристик прочности и деформируемости
9. ГОСТ 5180–2015 Грунты. Метод лабораторного определения  
физических характеристик
10. ГОСТ 9602–2016 ЕСЗКС. Сооружения подземные  
Общие требования к защите от коррозии.
11. ГОСТ 20522–2012 Грунты. Метод статистической обработки  
результатов испытаний.
12. ГОСТ 12071–2014 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и  
хранение образцов
13. ГОСТ 21.302–2013 Условные графические обозначения в документации  
по инженерно–геологическим изысканиям
14. ГОСТ 19912-2012 Грунты. Методы полевых испытаний статическим  
и динамическим зондированием
15. РД 34.20.508 Инструкция по эксплуатации силовых кабельных линий
16. ГОСТ 31384-2017 Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии
17. ГОСТ 30416-2012 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения.
18. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия

## а) фондовая

Архив ООО "ТИСИЗ Липецк

19. В. Орешкин Отчет по инженерным изысканиям под строительство ме-  
таллоразделочной базы в районе пос. шахты №10 г. Липецка. (арх. № 1430) 1969г.

|                                                                                                                                                       |              |              |        |         |      |                  |                                                          |  |  |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------|---------|------|------------------|----------------------------------------------------------|--|--|------|
| Инв. № подл.                                                                                                                                          | Подп. и дата | Взам. инв. № | 16.    |         |      | ГОСТ 31384-2017  | Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии |  |  |      |
|                                                                                                                                                       |              |              | 17.    |         |      | ГОСТ 30416-2012  | Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения.         |  |  |      |
|                                                                                                                                                       |              |              | 18.    |         |      | СП 20.13330.2016 | Нагрузки и воздействия                                   |  |  |      |
| а) фондовая                                                                                                                                           |              |              |        |         |      |                  |                                                          |  |  |      |
| Архив ООО "ТИСИЗ Липецк                                                                                                                               |              |              |        |         |      |                  |                                                          |  |  |      |
| 19. В. Орешкин Отчет по инженерным изысканиям под строительство ме-<br>таллоразделочной базы в районе пос. шахты №10 г. Липецка. (арх. № 1430) 1969г. |              |              |        |         |      |                  |                                                          |  |  |      |
|                                                                                                                                                       |              |              |        |         |      | 1619-20-ИГИ-Т    |                                                          |  |  | Лист |
|                                                                                                                                                       |              |              |        |         |      |                  |                                                          |  |  | 22   |
| Изм.                                                                                                                                                  | Кол.уч.      | Лист         | № док. | Подпись | Дата |                  |                                                          |  |  |      |

Форма выписки утверждена  
приказом Ростехнадзора от 04.03.2019 № 86

## ВЫПИСКА ИЗ РЕЕСТРА ЧЛЕНОВ САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

27.03.2020

(дата)

1121

(номер)

Ассоциация саморегулируемая организация "Центральное объединение организаций по инженерным изысканиям для строительства "Центризыскания".

(Ассоциация СРО "Центризыскания")

(вид, полное и сокращенное наименование саморегулируемой организации)

Саморегулируемая организация, основанная на членстве лиц, выполняющих инженерные изыскания

(вид саморегулируемой организации)

129085, г. Москва, проспект Мира, д. 95, строение 1, этаж 12, часть помещения I, комнаты 19, 19а, 21, www.np-ciz.ru, np-ciz@mail.ru, infociz@mail.ru, cizcontrol@mail.ru

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

СРО-И-003-14092009

(регистрационный номер записи в государственном реестре саморегулируемых организаций)

выдана: Общество с ограниченной ответственностью "Трест инженерно-строительных изысканий Липецк"

(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, фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество индивидуального предпринимателя | Общество с ограниченной ответственностью "Трест инженерно-строительных изысканий Липецк"<br>ООО "ТИСИЗ ЛИПЕЦК" |
| 1.2 Идентификационный номер налогоплательщика (ИНН)                                                                                                                           | 4825089367                                                                                                     |
| 1.3 Основной государственный регистрационный номер (ОГРН) или основной государственный регистрационный номер индивидуального предпринимателя (ОГРНИП)                         | 1124823009948                                                                                                  |
| 1.4 Адрес места нахождения юридического лица                                                                                                                                  | 398017 г. Липецк, ул. Metallургов, владение 2 А, оф. 1                                                         |
| 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                                                                                                 | 349                                                                                                            |
| 2.2 Дата регистрации юридического лица или индивидуального предпринимателя в реестре членов саморегулируемой организации (число, месяц, год)                                  | 21.08.2012                                                                                                     |
| 2.3 Дата (число, месяц, год) и номер решения о приеме в члены                                                                                                                 | 21.08.2012, Протокол №83                                                                                       |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

|      |         |      |        |       |       |
|------|---------|------|--------|-------|-------|
|      |         |      |        |       |       |
|      |         |      |        |       | 04.20 |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата  |

1619-20-ИГИ-Т

Лист

23

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                               |                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| саморегулируемой организации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                               |                                                           |
| 2.4 Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации (число, месяц, год)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 21.08.2012                                                                                                                                    |                                                           |
| 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 <b>выполнять инженерные изыскания</b> , 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:                                            |                                                                                                                                               |                                                           |
| 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        |
| 21.08.2012                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 21.08.2012                                                                                                                                    | -                                                         |
| 3.2 Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда <b>на выполнение инженерных изысканий</b> , 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:                                                       |                                                                                                                                               |                                                           |
| а) первый                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                           | не превышает 25 000 000 (двадцать пять миллионов) рублей. |
| б) второй                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <input type="checkbox"/>                                                                                                                      | не превышает 50 000 000 (пятьдесят миллионов) рублей.     |
| в) третий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <input type="checkbox"/>                                                                                                                      | не превышает 300 000 000 (трехсот миллионов) рублей.      |
| г) четвертый                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <input type="checkbox"/>                                                                                                                      | составляет 300 000 000 (триста миллионов) рублей и более. |
| 3.3 Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда <b>на выполнение инженерных изысканий</b> , подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств: |                                                                                                                                               |                                                           |
| а) первый                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                           | не превышает 25 000 000 (Двадцать пять миллионов) рублей. |
| б) второй                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <input type="checkbox"/>                                                                                                                      | не превышает 50 000 000 (Пятьдесят миллионов) рублей.     |
| в) третий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <input type="checkbox"/>                                                                                                                      | не превышает 300 000 000 (Триста миллионов) рублей.       |
| г) четвертый                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <input type="checkbox"/>                                                                                                                      | составляет 300 000 000 (Триста миллионов) рублей и более  |
| <b>4. Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства:</b>                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                               |                                                           |
| 4.1 Дата, с которой приостановлено право выполнения работ (число, месяц, год)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Отсутствует                                                                                                                                   |                                                           |
| 4.2 Срок, на который приостановлено право выполнения работ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Отсутствует                                                                                                                                   |                                                           |

Генеральный директор

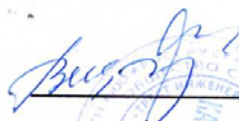


А.А. Супрович

|              |              |              |        |       |      |               |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|--------|-------|------|---------------|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |       |      |               |  |  | Лист |
|              |              |              |        |       |      |               |  |  |      |
|              |              |              |        |       |      |               |  |  |      |
| Изм.         | Кол.уч.      | Лист         | № док. | Подп. | Дата | 1619-20-ИГИ-Т |  |  | 24   |



СОГЛАСОВАНО  
Генеральный директор  
ООО «ТИСИЗ Липецк»

  
В.М. Щербаков  
«\_\_» \_\_\_\_ 2020г.

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ООО «Зенит»

\_\_\_\_\_  
А.В. Пасынков  
«\_\_» \_\_\_\_ 2020г.

## Техническое задание

### Общество с ограниченной ответственностью "Трест инженерно – строительных изысканий Липецк" на производство инженерно – геологических работ

1. Наименование объекта: Микрорайон многоэтажной жилой застройки в районе Лебедянского шоссе и а/д Орел-Тамбов в г. Липецке.
2. Место расположения объекта (по административному делению): квартал в районе Лебедянского шоссе и а/д Орел-Тамбов в г. Липецке.
3. Заказчик объекта: Департамент градостроительства архитектуры администрации г. Липецка.
4. Проектная организация: ООО «Зенит».
5. Стадия проектирования : разработка проекта планировки территории.
6. Состав работ: а) Составление и согласование программы по инженерно-геологическим изысканиям.  
б) Выполнение инженерно-геологических изысканий в объёме, необходимом и достаточном для разработки проекта планировки территории и в соответствии действующими требованиями СП 47.13330.2012, СП 11-105-97.  
в) Камеральная обработка результатов инженерно-геологических изысканий.  
г) Предоставление Застройщику (Техническому заказчику) исполнительной документации и результатов инженерно-геологических изысканий в виде технического отчета.
7. Сведения о наличии ранее выполненных изысканий: сбор, анализ и систематизация фондовых материалов по инженерно-геологическим изысканиям исследуемой площадки.
8. Перечень нормативных правовых актов в соответствии с требованиями, которых необходимо выполнить инженерные изыскания: работу выполнить в соответствии с требованиями действующих нормативных документов, в т. ч.: СП; СП 45.13330.2012; СП 47.13330.2016; СП 11.-105-97; ГОСТ 20522-2012; ГОСТ 25100-2011.
8. Очередность производства работ и выдача промежуточных материалов: в один этап

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

|      |         |      |        |       |       |
|------|---------|------|--------|-------|-------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата  |
|      |         |      |        |       | 04.20 |

1619-20-ИГИ-Т



9. Ф.И.О., должность и номер телефона ответственного представителя заказчика по вопросам изысканий:

10. Графические приложения: *Ситуационный план.*

Главный инженер проекта \_\_\_\_\_

Телефон: \_\_\_\_\_

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

|      |         |      |        |       |      |       |               |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|-------|---------------|------|
|      |         |      |        |       |      |       | 1619-20-ИГИ-Т | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 04.20 |               | 26   |

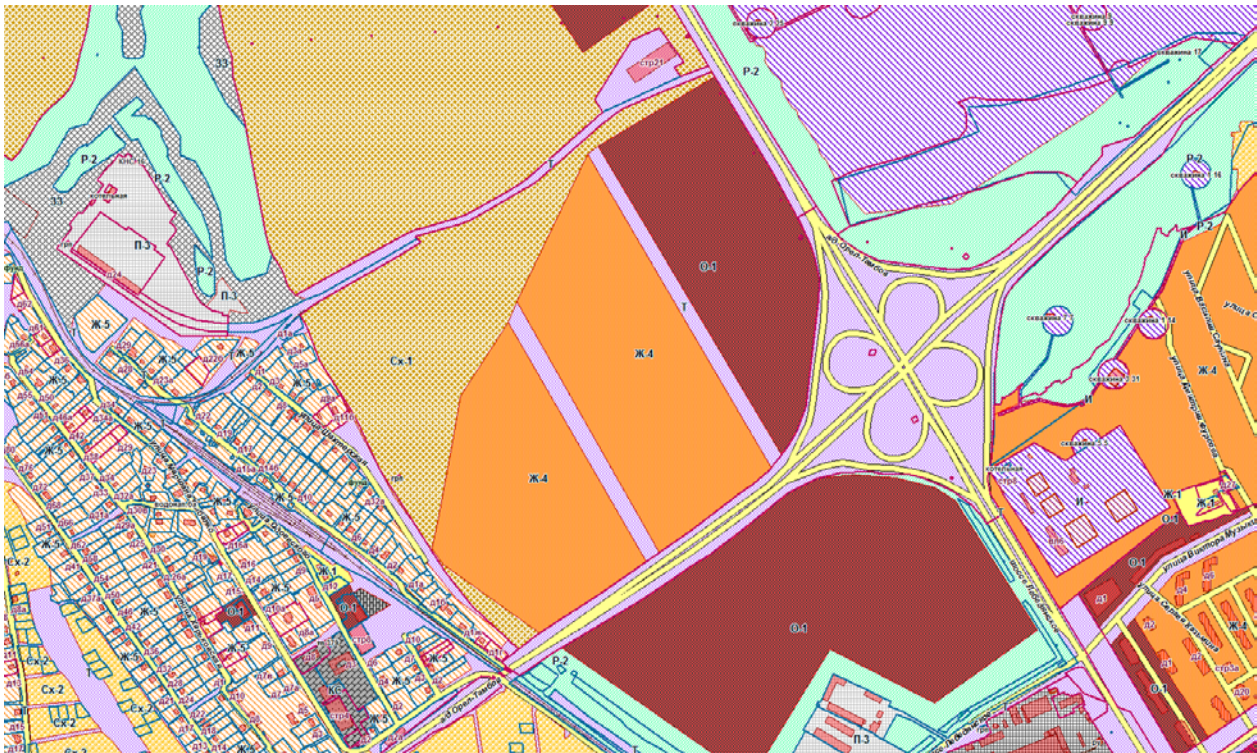


Схема  
границ территории микрорайона многоэтажной жилой застройки в районе улицы  
Шахтерской, Лебедянского шоссе и а/д Орел-Тамбов в городе Липецке для разработ-  
ки документации по планировке территории (проекта планировки и проекта  
межевания).

|              |              |              |      |         |      |        |       |               |      |
|--------------|--------------|--------------|------|---------|------|--------|-------|---------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |      |         |      |        |       | 1619-20-ИГИ-Т | Лист |
|              |              |              |      |         |      |        | 04.20 |               |      |
|              |              |              | Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. |               | 27   |



ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ  
В ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ»

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№ 78

### О СОСТОЯНИИ ИЗМЕРЕНИЙ В ЛАБОРАТОРИИ

Выдано «13» ноября 2017 г.  
Действительно до «13» ноября 2020 г.

*Настоящее заключение удостоверяет, что*

**комплексная испытательная лаборатория**

наименование лаборатории

**398017 г. Липецк, ул. Metallургов, д. 2а**

место нахождения лаборатории

**ООО «ТИСИЗ ЛИПЕЦК»**

наименование юридического лица

**398017 г. Липецк, ул. Metallургов, д. 2а**

юридический адрес юридического лица

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

*Заключение оформлено по результатам проведенной оценки состояния  
измерений*

*Приложение: перечень объектов и контролируемых в них показателей  
на 1 листе*



А.Н. Сидоров

398017, г. Липецк, ул. Гришина, д. 9а

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

|      |         |      |        |       |       |
|------|---------|------|--------|-------|-------|
|      |         |      |        |       |       |
|      |         |      |        |       | 04.20 |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата  |

1620-20-ИГИ-Т

Лист

28



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,  
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ»**

Приложение к Заключению  
об оценке состояния измерений  
№ 78 от 13.11. 2017 г.  
действительно до 13.11.2020 г.  
на 1 листе.

**Комплексная испытательная лаборатория  
ООО «ТИСИЗ ЛИПЕЦК»**

**ПЕРЕЧЕНЬ ОБЪЕКТОВ И КОНТРОЛИРУЕМЫХ В НИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ**

| Объекты                                                                   | Определяемые показатели                                               |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1 Грунты дисперсные:<br>глинистые, песчаные.<br>Грунты скальные           | Влажность грунта естественная.                                        |
|                                                                           | Гигроскопическая влажность.                                           |
|                                                                           | Верхний предел пластичности – влажность грунта на границе текучести   |
|                                                                           | Нижний предел пластичности – влажность грунта на границе раскатывания |
|                                                                           | Плотность грунта                                                      |
|                                                                           | Плотность скелета грунта                                              |
|                                                                           | Плотность частиц грунта                                               |
|                                                                           | Гранулометрический состав песчаных грунтов.                           |
|                                                                           | Гранулометрический состав глинистых грунтов.                          |
|                                                                           | Коэффициент фильтрации песчаных и глинистых грунтов.                  |
|                                                                           | Деформируемость образца от нагрузки в сухом состоянии.                |
|                                                                           | Деформируемость образца от нагрузки в водонасыщенном состоянии.       |
|                                                                           | Сопротивление срезу.                                                  |
|                                                                           | Деформируемость образца методом трехосного сжатия                     |
|                                                                           | Предел прочности на одноосное сжатие                                  |
| 2 Грунты дисперсные сухие                                                 | Максимальная плотность сухого грунта                                  |
| 3 Грунты органические                                                     | Содержание органических веществ                                       |
| 4 Почва                                                                   | <b>Химические показатели:</b>                                         |
|                                                                           | Кальций                                                               |
|                                                                           | Магний                                                                |
|                                                                           | Ион хлорида                                                           |
|                                                                           | Ион сульфата                                                          |
| 5 Вода природная:<br>поверхностных водоемов,<br>водотоков, грунтовые воды | <b>Органолептические показатели:</b>                                  |
|                                                                           | Вкус, запах, цветность                                                |
|                                                                           | <b>Химические показатели:</b>                                         |
|                                                                           | Водородный показатель, pH                                             |
|                                                                           | Общая жесткость                                                       |
|                                                                           | Нитраты                                                               |
|                                                                           | Хлориды                                                               |
|                                                                           | Сульфаты                                                              |
|                                                                           | Карбонаты и Гидрокарбонаты                                            |
|                                                                           | Катионы аммония                                                       |
|                                                                           | Катионы натрия                                                        |

Директор



А.Н. Сидоров

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

|      |         |      |        |       |       |
|------|---------|------|--------|-------|-------|
|      |         |      |        |       |       |
|      |         |      |        |       | 04.20 |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата  |

1620-20-ИГИ-Т

Лист

29







|     |    |      |   |  |     |     |      |      |      |      |      |       |       |       |      |      |      |      |      |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |      |  |  |  |  |            |       |  |                                                          |
|-----|----|------|---|--|-----|-----|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|--|--|-------|--|--|--|--|--|--|--|------|--|--|--|--|------------|-------|--|----------------------------------------------------------|
| 566 | 7  | 20,0 | 8 |  |     | 3,1 | 13,0 | 20,1 | 6,3  | 2,1  | 55,4 | ----- | ----- | ----- | 5,92 | 2,67 | 6,97 | 1,90 | 1,78 |  |  | 0,503 |  |  |  |  |  |  |  | 0,37 |  |  |  |  | 6,239      | 0,569 |  | Песок пылеват. плотн. неоднород. малой степени водонас.  |
| 588 | 10 | 16,1 | 8 |  |     |     | 0,4  | 0,6  | 0,4  | 0,8  | 97,8 | ----- | ----- | ----- | 1,46 | 2,67 | 8,63 | 1,82 | 1,68 |  |  | 0,594 |  |  |  |  |  |  |  | 0,39 |  |  |  |  |            |       |  | Песок пылеват. плотн. однород. малой степени водонас.    |
| 508 | 12 | 14,2 | 8 |  | 0,9 | 3,8 | 16,2 | 19,3 | 6,4  | 1,9  | 51,5 | ----- | ----- | ----- | 8,46 | 2,67 | 9,96 | 1,91 | 1,74 |  |  | 0,537 |  |  |  |  |  |  |  | 0,50 |  |  |  |  | 6,388      | 0,638 |  | Песок пылеват. плотн. неоднород. малой степени водонас.  |
| 525 | 2  | 19,0 | 9 |  | 0,1 | 0,6 | 0,5  | 1,5  | 63,4 | 13,8 | 20,1 | ----- | ----- | ----- | 4,71 | 2,66 | 6,10 | 1,98 | 1,87 |  |  | 0,425 |  |  |  |  |  |  |  | 0,38 |  |  |  |  |            |       |  | Песок ср.крупн. плотн. неоднород. малой степени водонас. |
| 526 | 2  | 21,0 | 9 |  | 0,1 | 0,5 | 0,6  | 1,7  | 59,8 | 14,1 | 23,2 | ----- | ----- | ----- | 4,82 | 2,66 | 6,12 | 1,96 | 1,85 |  |  | 0,440 |  |  |  |  |  |  |  | 0,37 |  |  |  |  | 14,10<br>6 | 2,146 |  | Песок ср.крупн. плотн. неоднород. малой степени водонас. |
| 527 | 2  | 22,3 | 9 |  |     | 1,0 | 0,6  | 2,3  | 56,7 | 13,9 | 25,5 | ----- | ----- | ----- | 4,90 | 2,66 | 5,93 | 1,96 | 1,85 |  |  | 0,438 |  |  |  |  |  |  |  | 0,36 |  |  |  |  |            |       |  | Песок ср.крупн. плотн. неоднород. малой степени водонас. |
| 533 | 4  | 19,5 | 9 |  | 0,1 | 0,8 | 0,6  | 1,5  | 61,3 | 13,9 | 21,8 | ----- | ----- | ----- | 4,79 | 2,66 | 5,98 | 1,91 | 1,80 |  |  | 0,476 |  |  |  |  |  |  |  | 0,33 |  |  |  |  | 17,23<br>1 | 2,241 |  | Песок ср.крупн. плотн. неоднород. малой степени водонас. |
| 534 | 4  | 20,3 | 9 |  | 0,1 | 0,8 | 0,3  | 1,6  | 53,6 | 12,9 | 30,7 | ----- | ----- | ----- | 4,93 | 2,66 | 6,01 | 1,90 | 1,79 |  |  | 0,484 |  |  |  |  |  |  |  | 0,33 |  |  |  |  |            |       |  | Песок ср.крупн. плотн. неоднород. малой степени водонас. |
| 542 | 5  | 17,8 | 9 |  | 0,1 | 0,6 | 0,6  | 1,8  | 61,1 | 20,3 | 15,5 | ----- | ----- | ----- | 4,24 | 2,66 | 5,97 | 1,97 | 1,86 |  |  | 0,431 |  |  |  |  |  |  |  | 0,37 |  |  |  |  | 16,39<br>9 | 1,103 |  | Песок ср.крупн. плотн. неоднород. малой степени водонас. |
| 543 | 5  | 18,6 | 9 |  | 0,1 | 0,5 | 0,6  | 1,6  | 59,8 | 20,1 | 17,3 | ----- | ----- | ----- | 4,37 | 2,66 | 6,03 | 1,96 | 1,85 |  |  | 0,439 |  |  |  |  |  |  |  | 0,37 |  |  |  |  |            |       |  | Песок ср.крупн. плотн. неоднород. малой степени водонас. |
| 592 | 12 | 15,8 | 9 |  | 0,1 | 0,6 | 0,3  | 1,6  | 59,4 | 20,1 | 17,9 | ----- | ----- | ----- | 4,40 | 2,66 | 5,32 | 1,94 | 1,84 |  |  | 0,444 |  |  |  |  |  |  |  | 0,32 |  |  |  |  |            |       |  | Песок ср.крупн. плотн. неоднород. малой степени водонас. |
| 593 | 12 | 17,3 | 9 |  | 0,1 | 0,3 | 0,6  | 1,4  | 62,8 | 15,0 | 19,8 | ----- | ----- | ----- | 4,66 | 2,66 | 5,96 | 1,96 | 1,85 |  |  | 0,438 |  |  |  |  |  |  |  | 0,36 |  |  |  |  |            |       |  | Песок ср.крупн. плотн. неоднород. малой степени водонас. |
| 509 | 12 | 19,0 | 9 |  | 0,1 | 0,7 | 0,4  | 1,4  | 63,7 | 13,8 | 19,9 | ----- | ----- | ----- | 4,70 | 2,66 | 6,10 | 1,98 | 1,87 |  |  | 0,425 |  |  |  |  |  |  |  | 0,38 |  |  |  |  |            |       |  | Песок ср.крупн. плотн. неоднород. малой степени водонас. |

Примечание: \* - проба не используется в расчетах статистики.

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



Номер выработки: 2  
Интервал отбора, м: 2,3 – 2,5  
ИГЭ №: 2  
Наименование грунта: Суглинок пылеват. тяжел. слабоводопрониц. тверд. просадочн. сжимаем.

Лабораторный номер: 487

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Гранулометрический состав фракций, %

| > 10 | 10 – 5 | 5 – 2 | 2 – 1 | 1 – 0,5 | 0,5 – 0,25 | 0,25 – 0,1 | 0,1 – 0,05 | 0,05 – 0,01 | 0,01 – 0,005 | < 0,005 |
|------|--------|-------|-------|---------|------------|------------|------------|-------------|--------------|---------|
|      |        |       |       | 3,8     | 6,6        | 6,5        | 16,2       | 32,4        | 12,4         | 22,1    |

Физические свойства грунта

| Плотность грунта, г/см <sup>3</sup> | Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц, г/см <sup>3</sup> | Кэф. пористости | Степень влажности, д.е. | Влажность, % |                      |                    | Число пластичности, % | Показатель текучести |
|-------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------|-------------------------|--------------|----------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|
|                                     |                                            |                                     |                 |                         | природная    | на границе текучести | на границе раскат. |                       |                      |
| 1,92                                | 1,57                                       | 2,72                                | 0,731           | 0,83                    | 22,21        | 39,90                | 23,03              | 16,87                 | -0,05                |

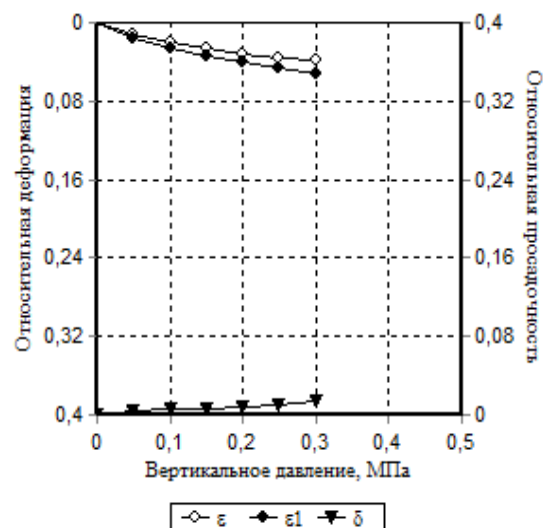
Состояние образца: природной влажности

Структура грунта: ненарушена

Результаты испытания

| Вертикальное давление Р | Относит. деформация $\epsilon$ | Кэф. пористости $e$ | Относит. деформ. (замоч.) $\epsilon_1$ | Кэф. порист. (замоч.) $e_z$ | Относит. просадочность $\delta$ |
|-------------------------|--------------------------------|---------------------|----------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| 0,00                    | 0,000                          | 0,731               | 0,000                                  | 0,731                       | 0,000                           |
| 0,05                    | 0,013                          | 0,709               | 0,017                                  | 0,702                       | 0,004                           |
| 0,10                    | 0,020                          | 0,697               | 0,026                                  | 0,686                       | 0,006                           |
| 0,15                    | 0,027                          | 0,685               | 0,034                                  | 0,672                       | 0,007                           |
| 0,20                    | 0,032                          | 0,676               | 0,041                                  | 0,660                       | 0,009                           |
| 0,25                    | 0,036                          | 0,669               | 0,047                                  | 0,650                       | 0,011                           |
| 0,30                    | 0,039                          | 0,664               | 0,053                                  | 0,640                       | 0,014                           |
| 0,30                    | 0,052                          | 0,641               |                                        |                             | 0,013                           |

| Степень давления, МПа | Кэф. уплотнения | Модуль деф., МПа | Кэф. уплотнения (зам.) | Модуль деф. (зам.), МПа |
|-----------------------|-----------------|------------------|------------------------|-------------------------|
| 0,00 - 0,05           | 0,450           | 2,31             | 0,589                  | 1,77                    |
| 0,05 - 0,10           | 0,242           | 4,29             | 0,312                  | 3,34                    |
| 0,10 - 0,15           | 0,242           | 4,29             | 0,277                  | 3,75                    |
| 0,15 - 0,20           | 0,173           | 6,01             | 0,242                  | 4,29                    |
| 0,20 - 0,25           | 0,139           | 7,51             | 0,208                  | 5,01                    |
| 0,25 - 0,30           | 0,104           | 10,01            | 0,208                  | 5,01                    |



|                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------|
| Модуль общей деформации $E_{0,10-0,20}$ , МПа: 5,01                           |
| Модуль общей деформации с учетом $M_k$ $E_{0,10-0,20}$ , МПа: 10,01           |
| Модуль общей деформации(водонасыщ) $E_{0,10-0,20}$ , МПа: 4,00                |
| Модуль общей деформации(водонасыщ) с учетом $M_k$ $E_{0,10-0,20}$ , МПа: 8,01 |
| Относительная просадочность при $P=0,3$ МПа: 0,014                            |
| Начальное просадочное давление $P_{np}$ , МПа: 0,225                          |

Комплексная испытательная лаборатория ООО «ТИСИЗ Липецк»

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

|      |         |      |        |       |       |
|------|---------|------|--------|-------|-------|
|      |         |      |        |       |       |
|      |         |      |        |       | 04.20 |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата  |

1619-20-ИГИ-Т

Лист

34

Номер выработки: 4  
Интервал отбора, м: 1,5 – 1,7  
ИГЭ №: 2  
Наименование грунта: Суглинок тверд. просадочн. сжимаем.

Лабораторный номер: 383

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

### Физические свойства грунта

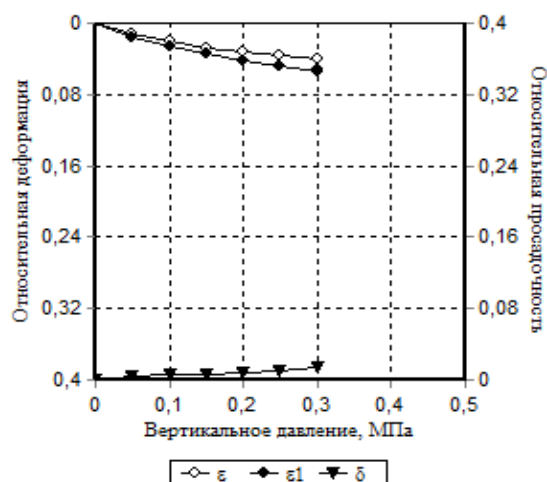
| Плотность<br>грунта,<br>г/см <sup>3</sup> | Плотность<br>сухого<br>грунта,<br>г/см <sup>3</sup> | Плотность<br>частиц,<br>г/см <sup>3</sup> | Коеф.<br>порис-<br>тости | Степень<br>влажнос-<br>ти, д.е. | Влажность, %   |                            |                          | Число<br>пластич-<br>ности,<br>% | Показа-<br>тель<br>текучести |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------------|------------------------------|
|                                           |                                                     |                                           |                          |                                 | природ-<br>ная | на<br>границе<br>текучести | на<br>границе<br>раскат. |                                  |                              |
| 1,85                                      | 1,58                                                | 2,72                                      | 0,726                    | 0,65                            | 17,36          | 39,09                      | 23,01                    | 16,08                            | -0,35                        |

Состояние образца: природной влажности

Структура грунта: ненарушена

### Результаты испытания

| Верти-<br>кальное<br>давление<br>Р | Относит.<br>дефор-<br>мация<br>ε | Коеф.<br>порис-<br>тости<br>e | Относит.<br>деформ.<br>(замоч.)<br>ε <sub>1</sub> | Коеф.<br>порист.<br>(замоч.)<br>e <sub>z</sub> | Относит.<br>проса-<br>дочность<br>δ |
|------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 0,00                               | 0,000                            | 0,726                         | 0,000                                             | 0,726                                          | 0,000                               |
| 0,05                               | 0,013                            | 0,703                         | 0,017                                             | 0,696                                          | 0,004                               |
| 0,10                               | 0,021                            | 0,689                         | 0,027                                             | 0,679                                          | 0,006                               |
| 0,15                               | 0,028                            | 0,677                         | 0,035                                             | 0,665                                          | 0,007                               |
| 0,20                               | 0,033                            | 0,669                         | 0,042                                             | 0,653                                          | 0,009                               |
| 0,25                               | 0,037                            | 0,662                         | 0,048                                             | 0,643                                          | 0,011                               |
| 0,30                               | 0,040                            | 0,656                         | 0,054                                             | 0,632                                          | 0,014                               |
| 0,30                               | 0,053                            | 0,634                         |                                                   |                                                | 0,014                               |



| Степень<br>давления,<br>МПа | Коеф.<br>уплотне-<br>ния | Модуль<br>деф.,<br>МПа | Коеф.<br>уплотне-<br>ния<br>(зам.) | Модуль<br>деф.<br>(зам.),<br>МПа |
|-----------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| 0,00 - 0,05                 | 0,449                    | 2,31                   | 0,587                              | 1,77                             |
| 0,05 - 0,10                 | 0,276                    | 3,75                   | 0,345                              | 3,00                             |
| 0,10 - 0,15                 | 0,242                    | 4,29                   | 0,276                              | 3,75                             |
| 0,15 - 0,20                 | 0,173                    | 6,01                   | 0,242                              | 4,29                             |
| 0,20 - 0,25                 | 0,138                    | 7,51                   | 0,207                              | 5,01                             |
| 0,25 - 0,30                 | 0,104                    | 10,01                  | 0,207                              | 5,01                             |

|                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Модуль общей деформации E <sub>0,10-0,20</sub> , МПа: 5,01                                    |
| Модуль общей деформации с учетом M <sub>k</sub> E <sub>0,10-0,20</sub> , МПа: 10,01           |
| Модуль общей деформации(водонасыщ) E <sub>0,10-0,20</sub> , МПа: 4,00                         |
| Модуль общей деформации(водонасыщ) с учетом M <sub>k</sub> E <sub>0,10-0,20</sub> , МПа: 8,01 |
| Относительная просадочность при Р=0,3 МПа: 0,014                                              |
| Начальное просадочное давление Р <sub>np</sub> , МПа: 0,225                                   |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Комплексная испытательная лаборатория ООО «ТИСИЗ Липецк»

|      |         |      |        |       |       |
|------|---------|------|--------|-------|-------|
|      |         |      |        |       |       |
|      |         |      |        |       | 04.20 |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата  |

1619-20-ИГИ-Т

Лист

35

Номер выработки: 4

Лабораторный номер: 384

Интервал отбора, м: 1,8 – 2,0

ИГЭ №: 2

Наименование грунта: Суглинок тверд. просадочн. сжимаем.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ***Физические свойства грунта*

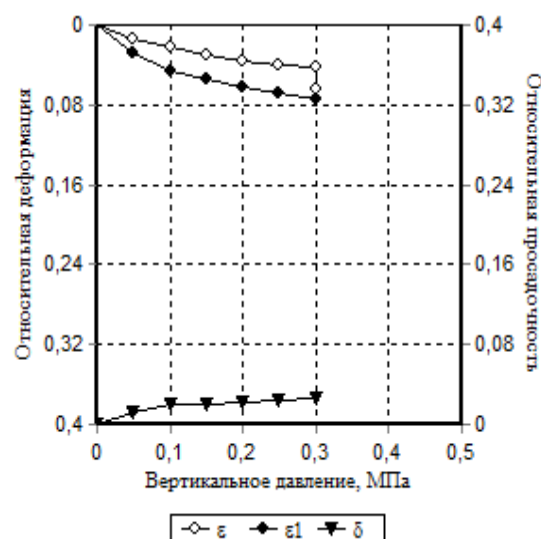
| Плотность<br>грунта,<br>г/см <sup>3</sup> | Плотность<br>сухого<br>грунта,<br>г/см <sup>3</sup> | Плотность<br>частиц,<br>г/см <sup>3</sup> | Коэф.<br>порис-<br>тости | Степень<br>влажнос-<br>ти, д.е. | Влажность, %   |                            |                          | Число<br>пластич-<br>ности,<br>% | Показа-<br>тель<br>текучести |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------------|------------------------------|
|                                           |                                                     |                                           |                          |                                 | природ-<br>ная | на<br>границе<br>текучести | на<br>границе<br>раскат. |                                  |                              |
| 1,90                                      | 1,61                                                | 2,72                                      | 0,689                    | 0,71                            | 17,95          | 35,53                      | 22,79                    | 12,74                            | -0,38                        |

Состояние образца: природной влажности

Структура грунта: ненарушена

*Результаты испытания*

| Верти-<br>кальное<br>давление<br>Р | Относит.<br>дефор-<br>мация<br>ε | Коэф.<br>порис-<br>тости<br>е | Относит.<br>деформ.<br>(замоч.)<br>ε <sub>1</sub> | Коэф.<br>порист.<br>(замоч.)<br>e <sub>z</sub> | Относит.<br>проса-<br>дочность<br>δ |
|------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 0,00                               | 0,000                            | 0,689                         | 0,000                                             | 0,689                                          | 0,000                               |
| 0,05                               | 0,015                            | 0,663                         | 0,029                                             | 0,640                                          | 0,012                               |
| 0,10                               | 0,023                            | 0,650                         | 0,046                                             | 0,611                                          | 0,019                               |
| 0,15                               | 0,031                            | 0,636                         | 0,055                                             | 0,596                                          | 0,020                               |
| 0,20                               | 0,037                            | 0,626                         | 0,063                                             | 0,582                                          | 0,022                               |
| 0,25                               | 0,041                            | 0,619                         | 0,069                                             | 0,572                                          | 0,024                               |
| 0,30                               | 0,043                            | 0,616                         | 0,075                                             | 0,562                                          | 0,027                               |
| 0,30                               | 0,065                            | 0,579                         |                                                   |                                                | 0,027                               |



| Степень<br>давления,<br>МПа | Коэф.<br>уплотне-<br>ния | Модуль<br>деф.,<br>МПа | Коэф.<br>уплотне-<br>ния<br>(зам.) | Модуль<br>деф.<br>(зам.),<br>МПа |
|-----------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| 0,00 -<br>0,05              | 0,507                    | 2,00                   | 0,979                              | 1,04                             |
| 0,05 -<br>0,10              | 0,270                    | 3,75                   | 0,574                              | 1,77                             |
| 0,10 -<br>0,15              | 0,270                    | 3,75                   | 0,304                              | 3,34                             |
| 0,15 -<br>0,20              | 0,203                    | 5,01                   | 0,270                              | 3,75                             |
| 0,20 -<br>0,25              | 0,135                    | 7,51                   | 0,203                              | 5,01                             |
| 0,25 -<br>0,30              | 0,068                    | 15,02                  | 0,203                              | 5,01                             |

|              |                                                                                               |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Взам. инв. № | Модуль общей деформации E <sub>0,10-0,20</sub> , МПа: 4,29                                    |
|              | Модуль общей деформации с учетом M <sub>к</sub> E <sub>0,10-0,20</sub> , МПа: 8,58            |
|              | Модуль общей деформации(водонасыщ) E <sub>0,10-0,20</sub> , МПа: 3,53                         |
|              | Модуль общей деформации(водонасыщ) с учетом M <sub>к</sub> E <sub>0,10-0,20</sub> , МПа: 7,07 |
|              | Относительная просадочность при P=0,3 МПа: 0,027                                              |
| Подп. и дата | Начальное просадочное давление P <sub>пр</sub> , МПа: 0,042                                   |

Комплексная испытательная лаборатория ООО «ТИСИЗ Липецк»

|              |      |         |      |        |       |               |      |
|--------------|------|---------|------|--------|-------|---------------|------|
| Инв. № подл. |      |         |      |        |       | 1619-20-ИГИ-Т | Лист |
|              |      |         |      |        | 04.20 |               |      |
|              | Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. |               | 36   |

Номер выработки: 4

Лабораторный номер: 385

Интервал отбора, м: 2,0 – 2,2

ИГЭ №: 2

Наименование грунта: Суглинок песчанист. тяжел. тверд. просадочн. сжимаем.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ***Гранулометрический состав фракций, %*

| > 10 | 10 – 5 | 5 – 2 | 2 – 1 | 1 – 0,5 | 0,5 – 0,25 | 0,25 – 0,1 | 0,1 – 0,05 | 0,05 – 0,01 | 0,01 – 0,005 | < 0,005 |
|------|--------|-------|-------|---------|------------|------------|------------|-------------|--------------|---------|
|      |        |       |       | 6,5     | 11,9       | 14,6       | 27,5       | 17,6        | 10,7         | 11,2    |

*Физические свойства грунта*

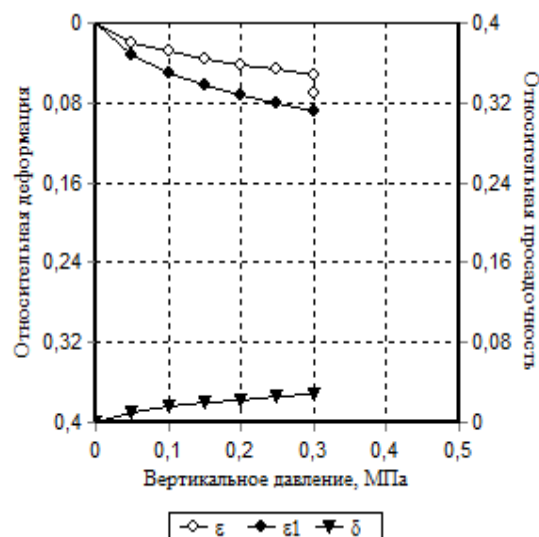
| Плотность грунта, г/см <sup>3</sup> | Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц, г/см <sup>3</sup> | Коеф. пористости | Степень влажности, д.с. | Влажность, % |                      |                    | Число пластичности, % | Показатель текучести |
|-------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|------------------|-------------------------|--------------|----------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|
|                                     |                                            |                                     |                  |                         | природная    | на границе текучести | на границе раскат. |                       |                      |
| 1,89                                | 1,69                                       | 2,72                                | 0,613            | 0,54                    | 12,06        | 33,73                | 19,56              | 14,17                 | -0,53                |

Состояние образца: природной влажности

Структура грунта: ненарушена

*Результаты испытания*

| Вертикальное давление Р | Относит. деформация $\epsilon$ | Коеф. пористости $e$ | Относит. деформ. (замоч.) $\epsilon_1$ | Коеф. порист. (замоч.) $e_z$ | Относит. просадочность $\delta$ |
|-------------------------|--------------------------------|----------------------|----------------------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| 0,00                    | 0,000                          | 0,613                | 0,000                                  | 0,613                        | 0,000                           |
| 0,05                    | 0,020                          | 0,580                | 0,033                                  | 0,559                        | 0,010                           |
| 0,10                    | 0,029                          | 0,566                | 0,051                                  | 0,530                        | 0,017                           |
| 0,15                    | 0,036                          | 0,555                | 0,062                                  | 0,513                        | 0,020                           |
| 0,20                    | 0,042                          | 0,545                | 0,072                                  | 0,497                        | 0,023                           |
| 0,25                    | 0,047                          | 0,537                | 0,081                                  | 0,482                        | 0,026                           |
| 0,30                    | 0,052                          | 0,529                | 0,089                                  | 0,470                        | 0,028                           |
| 0,30                    | 0,071                          | 0,498                |                                        |                              | 0,028                           |



| Степень давления, МПа | Коеф. уплотнения | Модуль деф., МПа | Коеф. уплотнения (зам.) | Модуль деф. (зам.), МПа |
|-----------------------|------------------|------------------|-------------------------|-------------------------|
| 0,00 - 0,05           | 0,645            | 1,52             | 1,064                   | 0,92                    |
| 0,05 - 0,10           | 0,290            | 3,37             | 0,581                   | 1,69                    |
| 0,10 - 0,15           | 0,226            | 4,33             | 0,355                   | 2,76                    |
| 0,15 - 0,20           | 0,194            | 5,06             | 0,323                   | 3,03                    |
| 0,20 - 0,25           | 0,161            | 6,07             | 0,284                   | 3,45                    |
| 0,25 - 0,30           | 0,161            | 6,07             | 0,258                   | 3,79                    |

|                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------|
| Модуль общей деформации $E_{0,10-0,25}$ , МПа: 5,06                           |
| Модуль общей деформации с учетом $M_k$ $E_{0,10-0,25}$ , МПа: 10,11           |
| Модуль общей деформации(водонасыщ) $E_{0,10-0,25}$ , МПа: 3,05                |
| Модуль общей деформации(водонасыщ) с учетом $M_k$ $E_{0,10-0,25}$ , МПа: 6,11 |
| Относительная просадочность при $P=0,3$ МПа: 0,028                            |
| Начальное просадочное давление $P_{пр}$ , МПа: 0,051                          |

Комплексная испытательная лаборатория ООО «ТИСИЗ Липецк»

|      |         |      |        |       |       |
|------|---------|------|--------|-------|-------|
|      |         |      |        |       |       |
|      |         |      |        |       | 04.20 |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата  |

1619-20-ИГИ-Т

Лист

37

Номер выработки: 4

Лабораторный номер: 386

Интервал отбора, м: 2,2 – 2,4

ИГЭ №: 2

Наименование грунта: Суглинок тверд. просадочн. сжимаем.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ***Физические свойства грунта*

| Плотность<br>грунта,<br>г/см <sup>3</sup> | Плотность<br>сухого<br>грунта,<br>г/см <sup>3</sup> | Плотность<br>частиц,<br>г/см <sup>3</sup> | Коэф.<br>порис-<br>тости | Степень<br>влажнос-<br>ти, д.е. | Влажность, %   |                            |                          | Число<br>пластич-<br>ности,<br>% | Показа-<br>тель<br>текучести |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------------|------------------------------|
|                                           |                                                     |                                           |                          |                                 | природ-<br>ная | на<br>границе<br>текучести | на<br>границе<br>раскат. |                                  |                              |
| 1,96                                      | 1,73                                                | 2,72                                      | 0,570                    | 0,63                            | 13,12          | 31,51                      | 16,78                    | 14,73                            | -0,25                        |

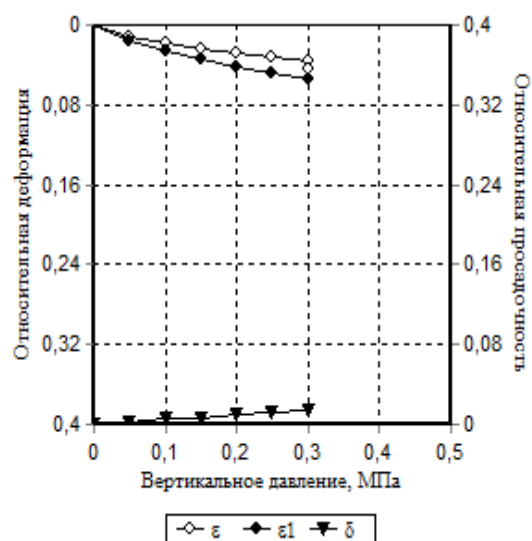
Состояние образца: природной влажности

Структура грунта: ненарушена

*Результаты испытания*

| Верти-<br>кальное<br>давление<br>Р | Относит.<br>дефор-<br>мация<br>$\epsilon$ | Коэф.<br>порис-<br>тости<br>е | Относит.<br>деформ.<br>(замоч.)<br>$\epsilon_1$ | Коэф.<br>порист.<br>(замоч.)<br>$e_z$ | Относит.<br>проса-<br>дочность<br>$\delta$ |
|------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------|
| 0,00                               | 0,000                                     | 0,570                         | 0,000                                           | 0,570                                 | 0,000                                      |
| 0,05                               | 0,012                                     | 0,551                         | 0,016                                           | 0,545                                 | 0,003                                      |
| 0,10                               | 0,019                                     | 0,540                         | 0,026                                           | 0,529                                 | 0,005                                      |
| 0,15                               | 0,025                                     | 0,531                         | 0,034                                           | 0,516                                 | 0,007                                      |
| 0,20                               | 0,029                                     | 0,524                         | 0,041                                           | 0,505                                 | 0,009                                      |
| 0,25                               | 0,033                                     | 0,518                         | 0,048                                           | 0,494                                 | 0,011                                      |
| 0,30                               | 0,036                                     | 0,513                         | 0,054                                           | 0,485                                 | 0,014                                      |
| 0,30                               | 0,045                                     | 0,499                         |                                                 |                                       | 0,014                                      |

| Степень<br>давления,<br>МПа | Коэф.<br>уплотне-<br>ния | Модуль<br>деф.,<br>МПа | Коэф.<br>уплотне-<br>ния<br>(зам.) | Модуль<br>деф.<br>(зам.),<br>МПа |
|-----------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| 0,00 -<br>0,05              | 0,377                    | 2,50                   | 0,502                              | 1,88                             |
| 0,05 -<br>0,10              | 0,220                    | 4,29                   | 0,314                              | 3,00                             |
| 0,10 -<br>0,15              | 0,188                    | 5,01                   | 0,251                              | 3,75                             |
| 0,15 -<br>0,20              | 0,126                    | 7,51                   | 0,235                              | 4,00                             |
| 0,20 -<br>0,25              | 0,126                    | 7,51                   | 0,204                              | 4,62                             |
| 0,25 -<br>0,30              | 0,094                    | 10,01                  | 0,188                              | 5,01                             |



|              |                                                                               |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Взам. инв. № | Модуль общей деформации $E_{0,10-0,20}$ , МПа: 6,01                           |
|              | Модуль общей деформации с учетом $M_k$ $E_{0,10-0,20}$ , МПа: 12,01           |
|              | Модуль общей деформации(водонасыщ) $E_{0,10-0,20}$ , МПа: 3,88                |
|              | Модуль общей деформации(водонасыщ) с учетом $M_k$ $E_{0,10-0,20}$ , МПа: 7,75 |
|              | Относительная просадочность при $P=0,3$ МПа: 0,014                            |
|              | Начальное просадочное давление $P_{пр}$ , МПа: 0,217                          |

|              |  |
|--------------|--|
| Подп. и дата |  |
|              |  |

|              |                                                          |      |        |       |      |
|--------------|----------------------------------------------------------|------|--------|-------|------|
| Инв. № подл. | Комплексная испытательная лаборатория ООО «ТИСИЗ Липецк» |      |        |       |      |
|              |                                                          |      |        |       |      |
|              |                                                          |      |        |       |      |
| Изм.         | Кол.уч.                                                  | Лист | № док. | Подп. | Дата |

1619-20-ИГИ-Т

Лист

38

Номер выработки: 4

Лабораторный номер: 387

Интервал отбора, м: 2,5 – 2,7

ИГЭ №: 2

Наименование грунта: Суглинок тверд. просадочн. сжимаем.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ***Физические свойства грунта*

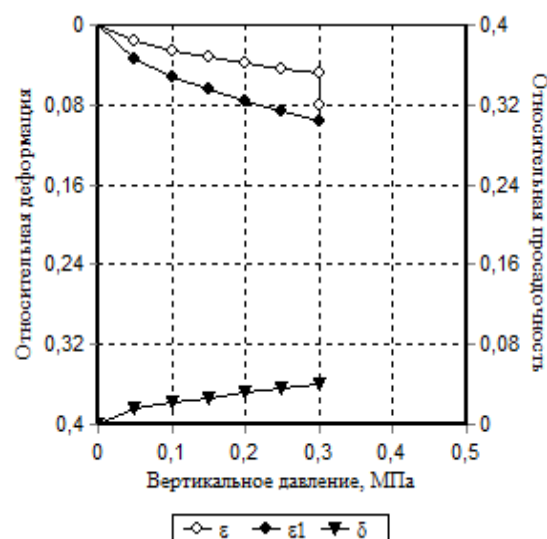
| Плотность<br>грунта,<br>г/см <sup>3</sup> | Плотность<br>сухого<br>грунта,<br>г/см <sup>3</sup> | Плотность<br>частиц,<br>г/см <sup>3</sup> | Коэф.<br>порис-<br>тости | Степень<br>влажнос-<br>ти, д.е. | Влажность, %   |                            |                          | Число<br>пластич-<br>ности,<br>% | Показа-<br>тель<br>текучести |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------------|------------------------------|
|                                           |                                                     |                                           |                          |                                 | природ-<br>ная | на<br>границе<br>текучести | на<br>границе<br>раскат. |                                  |                              |
| 1,82                                      | 1,59                                                | 2,72                                      | 0,715                    | 0,56                            | 14,73          | 31,93                      | 18,76                    | 13,17                            | -0,31                        |

Состояние образца: природной влажности

Структура грунта: ненарушена

*Результаты испытания*

| Верти-<br>кальное<br>давление<br>Р | Относит.<br>дефор-<br>мация<br>ε | Коэф.<br>порис-<br>тости<br>е | Относит.<br>деформ.<br>(замоч.)<br>ε <sub>1</sub> | Коэф.<br>порист.<br>(замоч.)<br>e <sub>z</sub> | Относит.<br>проса-<br>дочность<br>δ |
|------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 0,00                               | 0,000                            | 0,715                         | 0,000                                             | 0,715                                          | 0,000                               |
| 0,05                               | 0,017                            | 0,685                         | 0,035                                             | 0,655                                          | 0,015                               |
| 0,10                               | 0,026                            | 0,670                         | 0,053                                             | 0,624                                          | 0,023                               |
| 0,15                               | 0,033                            | 0,658                         | 0,065                                             | 0,603                                          | 0,027                               |
| 0,20                               | 0,039                            | 0,648                         | 0,077                                             | 0,583                                          | 0,032                               |
| 0,25                               | 0,044                            | 0,639                         | 0,087                                             | 0,565                                          | 0,036                               |
| 0,30                               | 0,048                            | 0,632                         | 0,096                                             | 0,550                                          | 0,041                               |
| 0,30                               | 0,081                            | 0,576                         |                                                   |                                                | 0,041                               |



| Степень<br>давления,<br>МПа | Коэф.<br>уплотне-<br>ния | Модуль<br>деф.,<br>МПа | Коэф.<br>уплотне-<br>ния<br>(зам.) | Модуль<br>деф.<br>(зам.),<br>МПа |
|-----------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| 0,00 -<br>0,05              | 0,583                    | 1,77                   | 1,200                              | 0,86                             |
| 0,05 -<br>0,10              | 0,309                    | 3,34                   | 0,617                              | 1,67                             |
| 0,10 -<br>0,15              | 0,240                    | 4,29                   | 0,412                              | 2,50                             |
| 0,15 -<br>0,20              | 0,206                    | 5,01                   | 0,412                              | 2,50                             |
| 0,20 -<br>0,25              | 0,171                    | 6,01                   | 0,343                              | 3,00                             |
| 0,25 -<br>0,30              | 0,137                    | 7,51                   | 0,309                              | 3,34                             |

|              |                                                                                               |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Взам. инв. № | Модуль общей деформации E <sub>0,10-0,20</sub> , МПа: 4,62                                    |
|              | Модуль общей деформации с учетом M <sub>к</sub> E <sub>0,10-0,20</sub> , МПа: 9,24            |
|              | Модуль общей деформации(водонасыщ) E <sub>0,10-0,20</sub> , МПа: 2,50                         |
|              | Модуль общей деформации(водонасыщ) с учетом M <sub>к</sub> E <sub>0,10-0,20</sub> , МПа: 5,01 |
|              | Относительная просадочность при Р=0,3 МПа: 0,041                                              |
|              | Начальное просадочное давление Р <sub>пр</sub> , МПа: 0,033                                   |

|              |  |
|--------------|--|
| Подп. и дата |  |
|--------------|--|

|              |                                                          |
|--------------|----------------------------------------------------------|
| Инв. № подл. | Комплексная испытательная лаборатория ООО «ТИСИЗ Липецк» |
| Изм.         |                                                          |
|              |                                                          |
|              | 04.20                                                    |
| Кол.уч.      |                                                          |
| Лист         |                                                          |
| № док.       |                                                          |
| Подп.        |                                                          |
| Дата         |                                                          |

1619-20-ИГИ-Т

Лист

39

Номер выработки: 10  
Интервал отбора, м: 1,7 – 1,9  
ИГЭ №: 2  
Наименование грунта: Суглинок полутверд. просадочн. сжимаем.

Лабораторный номер: 511

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Физические свойства грунта

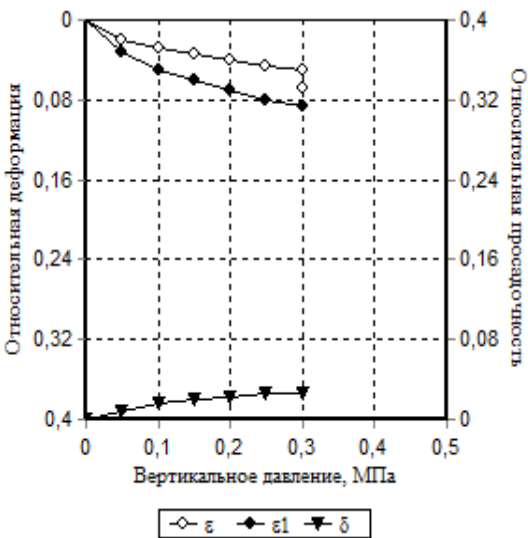
| Плотность<br>грунта,<br>г/см <sup>3</sup> | Плотность<br>сухого<br>грунта,<br>г/см <sup>3</sup> | Плотность<br>частиц,<br>г/см <sup>3</sup> | Коэф.<br>порис-<br>тости | Степень<br>влажнос-<br>ти, д.е. | Влажность, %   |                            |                          | Число<br>пластич-<br>ности,<br>% | Показа-<br>тель<br>текучести |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------------|------------------------------|
|                                           |                                                     |                                           |                          |                                 | природ-<br>ная | на<br>границе<br>текучести | на<br>границе<br>раскат. |                                  |                              |
| 1,87                                      | 1,52                                                | 2,72                                      | 0,793                    | 0,80                            | 23,26          | 39,38                      | 22,54                    | 16,84                            | 0,04                         |

Состояние образца: природной влажности

Структура грунта: ненарушена

Результаты испытания

| Верти-<br>кальное<br>давление<br>Р | Относит.<br>дефор-<br>мация<br>ε | Коэф.<br>порис-<br>тости<br>е | Относит.<br>деформ.<br>(замоч.)<br>ε <sub>1</sub> | Коэф.<br>порист.<br>(замоч.)<br>e <sub>z</sub> | Относит.<br>проса-<br>дочность<br>δ |
|------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 0,00                               | 0,000                            | 0,793                         | 0,000                                             | 0,793                                          | 0,000                               |
| 0,05                               | 0,020                            | 0,757                         | 0,032                                             | 0,736                                          | 0,009                               |
| 0,10                               | 0,028                            | 0,743                         | 0,050                                             | 0,703                                          | 0,016                               |
| 0,15                               | 0,035                            | 0,730                         | 0,061                                             | 0,684                                          | 0,020                               |
| 0,20                               | 0,041                            | 0,719                         | 0,071                                             | 0,666                                          | 0,023                               |
| 0,25                               | 0,046                            | 0,710                         | 0,080                                             | 0,649                                          | 0,025                               |
| 0,30                               | 0,051                            | 0,701                         | 0,087                                             | 0,637                                          | 0,027                               |
| 0,30                               | 0,069                            | 0,669                         |                                                   |                                                | 0,027                               |



| Степень<br>давления,<br>МПа | Коэф.<br>уплотне-<br>ния | Модуль<br>деф.,<br>МПа | Коэф.<br>уплотне-<br>ния<br>(зам.) | Модуль<br>деф.<br>(зам.),<br>МПа |
|-----------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| 0,00 -<br>0,05              | 0,717                    | 1,50                   | 1,147                              | 0,94                             |
| 0,05 -<br>0,10              | 0,287                    | 3,75                   | 0,645                              | 1,67                             |
| 0,10 -<br>0,15              | 0,251                    | 4,29                   | 0,394                              | 2,73                             |
| 0,15 -<br>0,20              | 0,215                    | 5,01                   | 0,359                              | 3,00                             |
| 0,20 -<br>0,25              | 0,179                    | 6,01                   | 0,323                              | 3,34                             |
| 0,25 -<br>0,30              | 0,179                    | 6,01                   | 0,251                              | 4,29                             |

|                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Модуль общей деформации E <sub>0,10-0,20</sub> , МПа: 4,62                                    |
| Модуль общей деформации с учетом M <sub>к</sub> E <sub>0,10-0,20</sub> , МПа: 9,24            |
| Модуль общей деформации(водонасыщ) E <sub>0,10-0,20</sub> , МПа: 2,86                         |
| Модуль общей деформации(водонасыщ) с учетом M <sub>к</sub> E <sub>0,10-0,20</sub> , МПа: 5,72 |
| Относительная просадочность при Р=0,3 МПа: 0,027                                              |
| Начальное просадочное давление Р <sub>пр</sub> , МПа: 0,057                                   |

Комплексная испытательная лаборатория ООО «ТИСИЗ Липецк»

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



Номер выработки: 10

Лабораторный номер: 513

Интервал отбора, м: 2,3 – 2,5

ИГЭ №: 2

Наименование грунта: Суглинок слабоводопрониц. тверд. просадочн. сжимаем.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ***Физические свойства грунта*

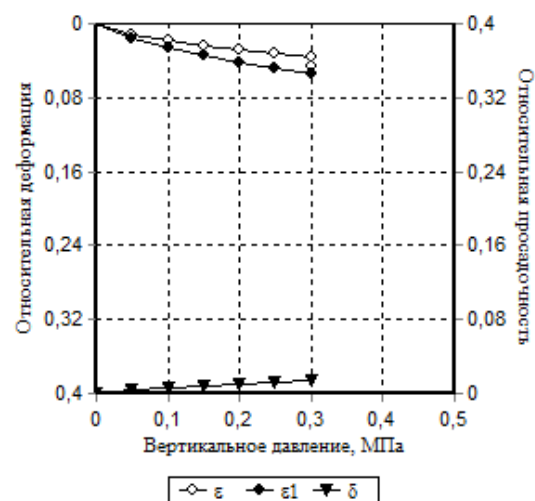
| Плотность<br>грунта,<br>г/см <sup>3</sup> | Плотность<br>сухого<br>грунта,<br>г/см <sup>3</sup> | Плотность<br>частиц,<br>г/см <sup>3</sup> | Коэф.<br>порис-<br>тости | Степень<br>влажнос-<br>ти, д.е. | Влажность, %   |                            |                          | Число<br>пластич-<br>ности,<br>% | Показа-<br>тель<br>текучести |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------------|------------------------------|
|                                           |                                                     |                                           |                          |                                 | природ-<br>ная | на<br>границе<br>текучести | на<br>границе<br>раскат. |                                  |                              |
| 1,93                                      | 1,66                                                | 2,72                                      | 0,635                    | 0,69                            | 15,99          | 29,51                      | 16,37                    | 13,14                            | -0,03                        |

Состояние образца: природной влажности

Структура грунта: ненарушена

*Результаты испытания*

| Верти-<br>кальное<br>давление<br>Р | Относит.<br>дефор-<br>мация<br>ε | Коэф.<br>порис-<br>тости<br>e | Относит.<br>деформ.<br>(замоч.)<br>ε <sub>1</sub> | Коэф.<br>порист.<br>(замоч.)<br>e <sub>z</sub> | Относит.<br>проса-<br>дочность<br>δ |
|------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 0,00                               | 0,000                            | 0,635                         | 0,000                                             | 0,635                                          | 0,000                               |
| 0,05                               | 0,012                            | 0,615                         | 0,016                                             | 0,609                                          | 0,003                               |
| 0,10                               | 0,019                            | 0,604                         | 0,026                                             | 0,592                                          | 0,006                               |
| 0,15                               | 0,025                            | 0,594                         | 0,034                                             | 0,579                                          | 0,007                               |
| 0,20                               | 0,029                            | 0,587                         | 0,042                                             | 0,566                                          | 0,010                               |
| 0,25                               | 0,033                            | 0,581                         | 0,049                                             | 0,555                                          | 0,013                               |
| 0,30                               | 0,036                            | 0,576                         | 0,055                                             | 0,545                                          | 0,015                               |
| 0,30                               | 0,047                            | 0,558                         |                                                   |                                                | 0,015                               |



| Степень<br>давления,<br>МПа | Коэф.<br>уплотне-<br>ния | Модуль<br>деф.,<br>МПа | Коэф.<br>уплотне-<br>ния<br>(зам.) | Модуль<br>деф.<br>(зам.),<br>МПа |
|-----------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| 0,00 -<br>0,05              | 0,392                    | 2,50                   | 0,523                              | 1,88                             |
| 0,05 -<br>0,10              | 0,229                    | 4,29                   | 0,327                              | 3,00                             |
| 0,10 -<br>0,15              | 0,196                    | 5,01                   | 0,262                              | 3,75                             |
| 0,15 -<br>0,20              | 0,131                    | 7,51                   | 0,262                              | 3,75                             |
| 0,20 -<br>0,25              | 0,131                    | 7,51                   | 0,229                              | 4,29                             |
| 0,25 -<br>0,30              | 0,098                    | 10,01                  | 0,196                              | 5,01                             |

|                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------|
| Модуль общей деформации $E_{0,10-0,20}$ , МПа: 6,01                           |
| Модуль общей деформации с учетом $M_k$ $E_{0,10-0,20}$ , МПа: 12,01           |
| Модуль общей деформации(водонасыщ) $E_{0,10-0,20}$ , МПа: 3,75                |
| Модуль общей деформации(водонасыщ) с учетом $M_k$ $E_{0,10-0,20}$ , МПа: 7,51 |
| Относительная просадочность при $P=0,3$ МПа: 0,015                            |
| Начальное просадочное давление $P_{пр}$ , МПа: 0,196                          |

02.04.2020

Проверил: *В.В.В.* зав. лабораторией Зотагина М.А.

Комплексная испытательная лаборатория ООО «ТИСИЗ Липецк»

|      |         |      |        |       |       |
|------|---------|------|--------|-------|-------|
|      |         |      |        |       |       |
|      |         |      |        |       | 04.20 |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата  |

1619-20-ИГИ-Т

Лист

41

Номер выработки: 2  
Интервал отбора, м: 2,3 – 2,5  
ИГЭ №: 2  
Наименование грунта: Суглинок пылеват. тяжел. слабопрониц. тверд. просадочн. сжимаем.

Лабораторный номер: 487  
Структура грунта: ненарушена

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ОДНОПЛОСКОСТНОГО СРЕЗА

Испытание произведено на приборах  
Диаметр кольца 72 мм.  
Высота кольца 35 мм.

ГОСТ 12248-2010

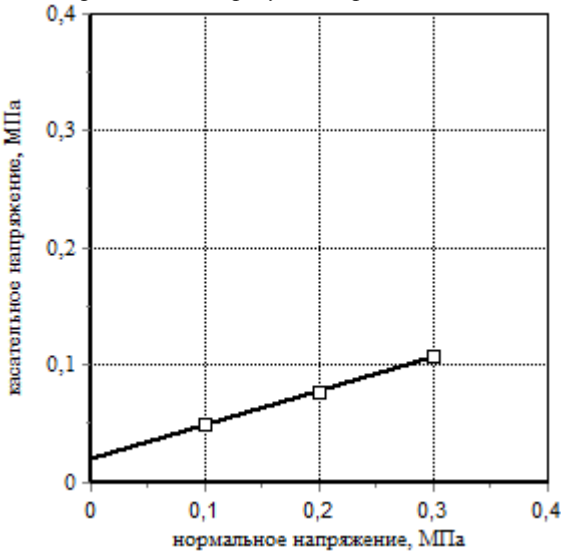
Гранулометрический состав фракций, %

|      |        |       |       |         |            |            |            |             |              |         |
|------|--------|-------|-------|---------|------------|------------|------------|-------------|--------------|---------|
| > 10 | 10 – 5 | 5 – 2 | 2 – 1 | 1 – 0,5 | 0,5 – 0,25 | 0,25 – 0,1 | 0,1 – 0,05 | 0,05 – 0,01 | 0,01 – 0,005 | < 0,005 |
|      |        |       |       | 3,8     | 6,6        | 6,5        | 16,2       | 32,4        | 12,4         | 22,1    |

Физические свойства грунта

| Плотность грунта, г/см³ | Плотность сухого грунта, г/см³ | Плотность частиц, г/см³ | Коэф. пористости | Коэф. водонасыщ. | Влажность, % |                      |                    | Число пластичности, % | Показатель текучести |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|------------------|------------------|--------------|----------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|
|                         |                                |                         |                  |                  | природная    | на границе текучести | на границе раскат. |                       |                      |
| 1,92                    | 1,57                           | 2,72                    | 0,731            | 0,83             | 22,21        | 39,90                | 23,03              | 16,87                 | -0,05                |

График зависимости сопротивления срезу от норм. давления



| Вид среза                | Состояние грунта                 |                             |                      |                             |
|--------------------------|----------------------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|
|                          | Водонасыщенное                   |                             |                      |                             |
|                          | медленный консолидированный срез |                             |                      |                             |
| нормальное давление, МПа | срезающ. нагрузка, Н             | касательное напряжение, МПа | срезающ. нагрузка, Н | касательное напряжение, МПа |
| 0,10                     | 20,0                             | 0,05                        |                      |                             |
| 0,20                     | 31,0                             | 0,078                       |                      |                             |
| 0,30                     | 43,0                             | 0,108                       |                      |                             |

|                           |       |  |
|---------------------------|-------|--|
| Угол внутр. трения, град. | 16    |  |
| Удельн. сцепление, МПа    | 0,021 |  |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Номер выработки: 4

Лабораторный номер: 382

Интервал отбора, м: 1,2 – 1,4

Структура грунта: ненарушена

ИГЭ №: 2

Наименование грунта: Суглинок пылеват. тяжел. слабоводопрониц. тверд.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ОДНОПЛОСКОСТНОГО СРЕЗА**

Испытание произведено на приборах

Диаметр кольца 72 мм.

ГОСТ 12248-2010

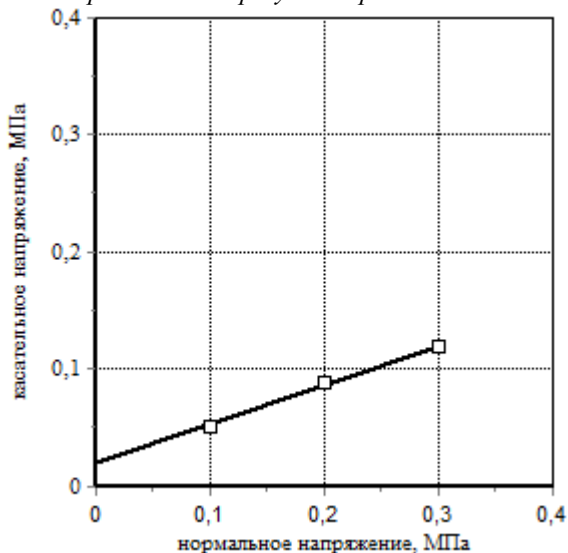
Высота кольца 35 мм.

*Гранулометрический состав фракций, %*

| > 10 | 10 – 5 | 5 – 2 | 2 – 1 | 1 – 0,5 | 0,5 – 0,25 | 0,25 – 0,1 | 0,1 – 0,05 | 0,05 – 0,01 | 0,01 – 0,005 | < 0,005 |
|------|--------|-------|-------|---------|------------|------------|------------|-------------|--------------|---------|
|      |        |       |       | 1,9     | 3,7        | 3,9        | 26,8       | 32,1        | 16,6         | 15,0    |

*Физические свойства грунта*

| Плотность грунта, г/см <sup>3</sup> | Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц, г/см <sup>3</sup> | Коеф. пористости | Коеф. водо-насыщ. | Влажность, % |                      |                    | Число пластичности, % | Показатель текучести |
|-------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|------------------|-------------------|--------------|----------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|
|                                     |                                            |                                     |                  |                   | природная    | на границе текучести | на границе раскат. |                       |                      |
| 1,81                                | 1,51                                       | 2,72                                | 0,800            | 0,67              | 19,78        | 40,37                | 25,27              | 15,10                 | -0,36                |

*График зависимости сопротивления срезу от норм. давления*

| Вид среза                | Состояние грунта                 |                             |                      |                             |
|--------------------------|----------------------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|
|                          | Водонасыщенное                   |                             |                      |                             |
|                          | медленный консолидированный срез |                             |                      |                             |
| нормальное давление, МПа | срезающ. нагрузка, Н             | касательное напряжение, МПа | срезающ. нагрузка, Н | касательное напряжение, МПа |
| 0,10                     | 20,8                             | 0,052                       |                      |                             |
| 0,20                     | 35,6                             | 0,089                       |                      |                             |
| 0,30                     | 47,6                             | 0,119                       |                      |                             |

|                           |       |  |
|---------------------------|-------|--|
| Угол внутр. трения, град. | 19    |  |
| Удельн. сцепление, МПа    | 0,020 |  |

Комплексная испытательная лаборатория ООО «ТИСИЗ Липецк»

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

|      |         |      |        |       |       |
|------|---------|------|--------|-------|-------|
|      |         |      |        |       |       |
|      |         |      |        |       | 04.20 |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата  |

1619-20-ИГИ-Т

Лист

43

Номер выработки: 4

Лабораторный номер: 384

Интервал отбора, м: 1,8 – 2,0

Структура грунта: ненарушена

ИГЭ №: 2

Наименование грунта: Суглинок тверд. просадочн. сжимаем.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ОДНОПЛОСКОСТНОГО СРЕЗА**

Испытание произведено на приборах

Диметр кольца 72 мм.

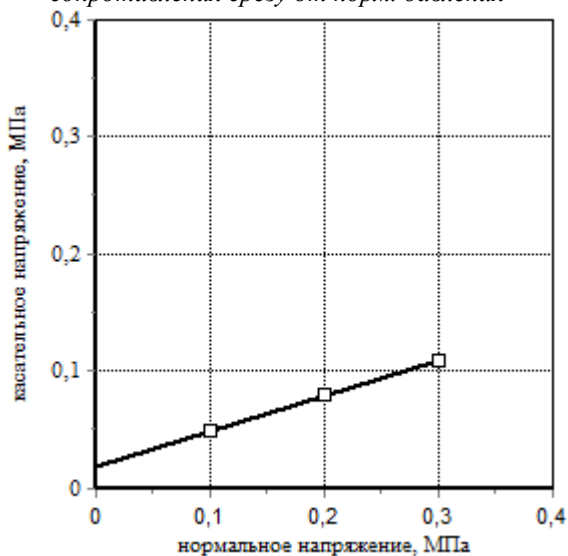
ГОСТ 12248-2010

Высота кольца 35 мм.

*Физические свойства грунта*

| Плотность<br>грунта,<br>г/см <sup>3</sup> | Плотность<br>сухого<br>грунта,<br>г/см <sup>3</sup> | Плотность<br>частиц,<br>г/см <sup>3</sup> | Коеф.<br>порис-<br>тости | Коеф.<br>водо-<br>насыщ. | Влажность, %   |                            |                          | Число<br>пластич-<br>ности,<br>% | Показа-<br>тель<br>текучести |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------------|------------------------------|
|                                           |                                                     |                                           |                          |                          | природ-<br>ная | на<br>границе<br>текучести | на<br>границе<br>раскат. |                                  |                              |
| 1,90                                      | 1,61                                                | 2,72                                      | 0,689                    | 0,71                     | 17,95          | 35,53                      | 22,79                    | 12,74                            | -0,38                        |

График зависимости  
сопротивления срезам от норм. давления



| Вид среза                | Состояние грунта                 |                             |                      |                             |
|--------------------------|----------------------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|
|                          | Водонасыщенное                   |                             |                      |                             |
| нормальное давление, МПа | медленный консолидированный срез |                             |                      |                             |
|                          | срезающ. нагрузка, Н             | касательное напряжение, МПа | срезающ. нагрузка, Н | касательное напряжение, МПа |
| 0,10                     | 19,6                             | 0,049                       |                      |                             |
| 0,20                     | 32,0                             | 0,08                        |                      |                             |
| 0,30                     | 44,0                             | 0,11                        |                      |                             |

|                           |       |  |
|---------------------------|-------|--|
| Угол внутр. трения, град. | 17    |  |
| Удельн. сцепление, МПа    | 0,019 |  |

Комплексная испытательная лаборатория ООО «ТИСИЗ Липецк»

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

|      |         |      |        |       |      |       |               |  |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|-------|---------------|--|------|
|      |         |      |        |       |      |       |               |  | Лист |
|      |         |      |        |       |      | 04.20 |               |  |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |       | 1619-20-ИГИ-Т |  | 44   |

Номер выработки: 4

Лабораторный номер: 386

Интервал отбора, м: 2,2 – 2,4

Структура грунта: ненарушена

ИГЭ №: 2

Наименование грунта: Суглинок тверд. просадочн. сжимаем.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ОДНОПЛОСКОСТНОГО СРЕЗА**

Испытание произведено на приборах

Диметр кольца 72 мм.

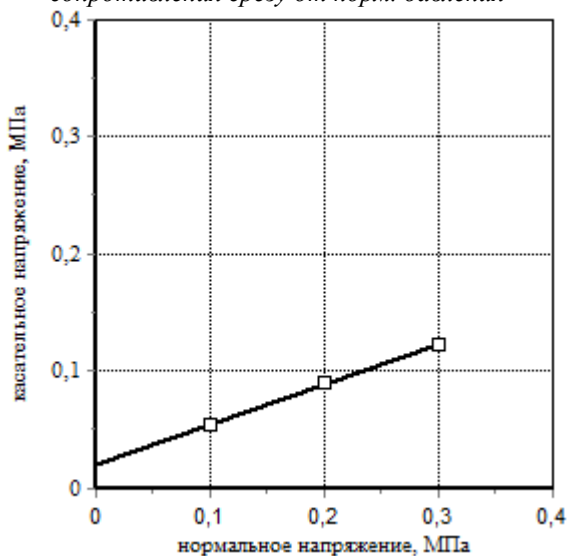
ГОСТ 12248-2010

Высота кольца 35 мм.

*Физические свойства грунта*

| Плотность<br>грунта,<br>г/см <sup>3</sup> | Плотность<br>сухого<br>грунта,<br>г/см <sup>3</sup> | Плотность<br>частиц,<br>г/см <sup>3</sup> | Коеф.<br>порис-<br>тости | Коеф.<br>водо-<br>насыщ. | Влажность, %   |                            |                          | Число<br>пластич-<br>ности,<br>% | Показа-<br>тель<br>текучести |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------------|------------------------------|
|                                           |                                                     |                                           |                          |                          | природ-<br>ная | на<br>границе<br>текучести | на<br>границе<br>раскат. |                                  |                              |
| 1,96                                      | 1,73                                                | 2,72                                      | 0,570                    | 0,63                     | 13,12          | 31,51                      | 16,78                    | 14,73                            | -0,25                        |

*График зависимости  
сопротивления срезам от норм. давления*



|                           | Состояние грунта                 |                             |                      |                             |
|---------------------------|----------------------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|
|                           | Водонасыщенное                   |                             |                      |                             |
| Вид среза                 | медленный консолидированный срез |                             |                      |                             |
| нормальное давление, МПа  | срезающ. нагрузка, Н             | касательное напряжение, МПа | срезающ. нагрузка, Н | касательное напряжение, МПа |
| 0,10                      | 21,6                             | 0,054                       |                      |                             |
| 0,20                      | 36,0                             | 0,09                        |                      |                             |
| 0,30                      | 49,2                             | 0,123                       |                      |                             |
| Угол внутр. трения, град. |                                  | 19                          |                      |                             |
| Удельн. сцепление, МПа    |                                  | 0,020                       |                      |                             |

Комплексная испытательная лаборатория ООО «ТИСИЗ Липецк»

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

|      |         |      |        |       |       |
|------|---------|------|--------|-------|-------|
|      |         |      |        |       |       |
|      |         |      |        |       | 04.20 |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата  |

1619-20-ИГИ-Т

Лист

45

Номер выработки: 4

Лабораторный номер: 387

Интервал отбора, м: 2,5 – 2,7

Структура грунта: ненарушена

ИГЭ №: 2

Наименование грунта: Суглинок тверд. просадочн. сжимаем.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ОДНОПЛОСКОСТНОГО СРЕЗА**

Испытание произведено на приборах

Диметр кольца 72 мм.

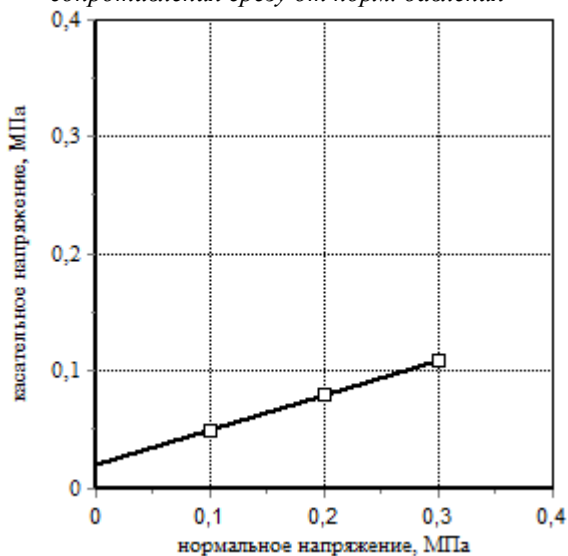
ГОСТ 12248-2010

Высота кольца 35 мм.

*Физические свойства грунта*

| Плотность<br>грунта,<br>г/см <sup>3</sup> | Плотность<br>сухого<br>грунта,<br>г/см <sup>3</sup> | Плотность<br>частиц,<br>г/см <sup>3</sup> | Коеф.<br>порис-<br>тости | Коеф.<br>водо-<br>насыщ. | Влажность, %   |                            |                          | Число<br>пластич-<br>ности,<br>% | Показа-<br>тель<br>текучести |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------------|------------------------------|
|                                           |                                                     |                                           |                          |                          | природ-<br>ная | на<br>границе<br>текучести | на<br>границе<br>раскат. |                                  |                              |
| 1,82                                      | 1,59                                                | 2,72                                      | 0,715                    | 0,56                     | 14,73          | 31,93                      | 18,76                    | 13,17                            | -0,31                        |

*График зависимости  
сопротивления срезу от норм. давления*



|                             | Состояние грунта                       |                                   |                            |                                   |
|-----------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|
|                             | Водонасыщенное                         |                                   |                            |                                   |
| Вид среза                   | медленный<br>консолидированный<br>срез |                                   |                            |                                   |
| нормальное давление,<br>МПа | срезающ.<br>нагрузка,<br>Н             | касательное<br>напряжение,<br>МПа | срезающ.<br>нагрузка,<br>Н | касательное<br>напряжение,<br>МПа |
| 0,10                        | 20,0                                   | 0,05                              |                            |                                   |
| 0,20                        | 32,0                                   | 0,08                              |                            |                                   |
| 0,30                        | 44,0                                   | 0,11                              |                            |                                   |

|                              |       |  |
|------------------------------|-------|--|
| Угол внутр. трения,<br>град. | 17    |  |
| Удельн. сцепление, МПа       | 0,020 |  |

Комплексная испытательная лаборатория ООО «ТИСИЗ Липецк»

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

|      |         |      |        |       |      |       |               |  |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|-------|---------------|--|------|
|      |         |      |        |       |      |       |               |  | Лист |
|      |         |      |        |       |      | 04.20 |               |  |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |       | 1619-20-ИГИ-Т |  | 46   |

Номер выработки: 10  
Интервал отбора, м: 1,7 – 1,9  
ИГЭ №: 2

Лабораторный номер: 511  
Структура грунта: нарушена

Наименование грунта: Суглинок полутверд. просадочн. сжимаем.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ОДНОПЛОСКОСТНОГО СРЕЗА

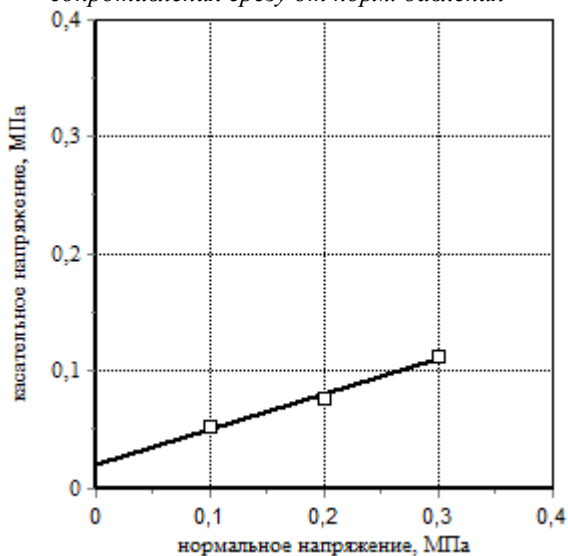
Испытание произведено на приборах  
Диметр кольца 72 мм.  
Высота кольца 35 мм.

ГОСТ 12248-2010

### Физические свойства грунта

| Плотность<br>грунта,<br>г/см <sup>3</sup> | Плотность<br>сухого<br>грунта,<br>г/см <sup>3</sup> | Плотность<br>частиц,<br>г/см <sup>3</sup> | Коеф.<br>порис-<br>тости | Коеф.<br>водо-<br>насыщ. | Влажность, %   |                            |                          | Число<br>пластич-<br>ности,<br>% | Показа-<br>тель<br>текучести |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------------|------------------------------|
|                                           |                                                     |                                           |                          |                          | природ-<br>ная | на<br>границе<br>текучести | на<br>границе<br>раскат. |                                  |                              |
| 1,87                                      | 1,52                                                | 2,72                                      | 0,793                    | 0,80                     | 23,26          | 39,38                      | 22,54                    | 16,84                            | 0,04                         |

График зависимости  
сопротивления срезам от норм. давления



| Вид среза                | Состояние грунта                 |                                   |                            |                                   |
|--------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|
|                          | Водонасыщенное                   |                                   |                            |                                   |
| нормальное давление, МПа | медленный консолидированный срез |                                   |                            |                                   |
|                          | срезающ.<br>нагрузка,<br>Н       | касательное<br>напряжение,<br>МПа | срезающ.<br>нагрузка,<br>Н | касательное<br>напряжение,<br>МПа |
| 0,10                     | 21,0                             | 0,052                             |                            |                                   |
| 0,20                     | 31,0                             | 0,078                             |                            |                                   |
| 0,30                     | 45,0                             | 0,112                             |                            |                                   |

|                           |       |  |
|---------------------------|-------|--|
| Угол внутр. трения, град. | 17    |  |
| Удельн. сцепление, МПа    | 0,021 |  |

02.04.2020

Проверил: *Ваша* зав. лабораторией Зотагина М.А.

Комплексная испытательная лаборатория ООО «ТИСИЗ Липецк»

|      |         |      |        |       |       |               |      |
|------|---------|------|--------|-------|-------|---------------|------|
|      |         |      |        |       |       | 1619-20-ИГИ-Т | Лист |
|      |         |      |        |       | 04.20 |               |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата  |               | 47   |



ТАБЛИЦА  
результатов статистической обработки лабораторных определений характеристик грунтов  
по инженерно-геологическим элементам  
(ГОСТ 20522- 2012)

| Наименование характеристики                               | Кол-во значений характеристики |                 | Значения характеристики |       |        | Коэф. вариации | Коэф. надежности по грунту при доверительной вероятности |      | Расчетные значения характеристики при доверительной вероятности |      |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------|-------------------------|-------|--------|----------------|----------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------|------|
|                                                           | общее                          | взятое в расчет | мин.                    | макс. | средн. |                | 0,85                                                     | 0,95 | 0,85                                                            | 0,95 |
| ИГЭ № 1 Почвенно-растительный слой - чернозем суглинистый |                                |                 |                         |       |        |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| Лаб. №№ 515, 544, 567                                     |                                |                 |                         |       |        |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 1. Плотность частиц грунта, г/см3                         | 3                              | 3               | 2,72                    | 2,72  | 2,72   |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 2. Влажность природная, %                                 | 3                              | 3               | 17,30                   | 23,10 | 19,68  |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 3. Влажность водонас. грунта, %                           | 3                              | 3               | 34,33                   | 38,30 | 36,06  |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 4. Плотность грунта прир. сложения, г/см3                 | 3                              | 3               | 1,64                    | 1,65  | 1,64   |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 5. Плотность сухого грунта, г/см3                         | 3                              | 3               | 1,33                    | 1,41  | 1,37   |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 6. Плотность водонас. грунта, г/см3                       | 3                              | 3               | 1,84                    | 1,89  | 1,87   |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 7. Коэффициент пористости прир.                           | 3                              | 3               | 0,934                   | 1,042 | 0,981  |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 8. Влажность на границе текучести, %                      | 3                              | 3               | 32,60                   | 32,81 | 32,68  |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 9. Влажность на границе раскатывания, %                   | 3                              | 3               | 15,90                   | 22,91 | 18,94  |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 10. Число пластичности                                    | 3                              | 3               | 9,72                    | 16,70 | 13,74  |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 11. Показатель текучести                                  | 3                              | 3               | 0,02                    | 0,08  | 0,05   |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 12. Степень влажности                                     | 3                              | 3               | 0,50                    | 0,60  | 0,54   |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 13. Содержание органич. веществ, %                        | 3                              | 3               | 9,87                    | 9,97  | 9,93   |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 14. Плотность грунта с учетом взвешивающего воды, г/см3   | 3                              | 3               | 0,84                    | 0,89  | 0,87   |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 15. Пористость                                            | 3                              | 3               | 48,28                   | 51,02 | 49,49  |                |                                                          |      |                                                                 |      |

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

## Приложение Е

| Наименование характеристики                                             | Кол-во значений характеристики |                 | Значения характеристики |       |        | Коэф. вариации | Коэф. надежности по грунту при доверительной вероятности |       | Расчетные значения характеристики при доверительной вероятности |      |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------|-------------------------|-------|--------|----------------|----------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------|------|
|                                                                         | общее                          | взятое в расчет | мин.                    | макс. | средн. |                | 0,85                                                     | 0,95  | 0,85                                                            | 0,95 |
| ИГЭ № 2 Суглинок твердый, просадочный, тяжелый, опесчанистый            |                                |                 |                         |       |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
| Лаб. №№ 382, 383, 384, 385, 386, 387, 486, 487, 510, 511, 512, 513, 514 |                                |                 |                         |       |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
| 1. Частиц >10 мм                                                        | 3                              | 3               | 0,0                     | 0,0   | 0,0    |                |                                                          |       |                                                                 |      |
| 2. Частиц 10-5 мм                                                       | 3                              | 3               | 0,0                     | 0,0   | 0,0    |                |                                                          |       |                                                                 |      |
| 3. Частиц 5-2 мм                                                        | 3                              | 3               | 0,0                     | 0,0   | 0,0    |                |                                                          |       |                                                                 |      |
| 4. Частиц 2-1мм                                                         | 3                              | 3               | 0,0                     | 0,0   | 0,0    |                |                                                          |       |                                                                 |      |
| 5. Частиц 1-0.5 мм                                                      | 3                              | 3               | 1,9                     | 6,5   | 4,1    |                |                                                          |       |                                                                 |      |
| 6. Частиц 0.5-0.25 мм                                                   | 3                              | 3               | 3,7                     | 11,9  | 7,4    |                |                                                          |       |                                                                 |      |
| 7. Частиц 0.25-0.1 мм                                                   | 3                              | 3               | 3,9                     | 14,6  | 8,3    |                |                                                          |       |                                                                 |      |
| 8. Частиц 0.1-0.05 мм                                                   | 3                              | 3               | 16,2                    | 27,5  | 23,5   |                |                                                          |       |                                                                 |      |
| 9. Частиц 0.05-0.01 мм                                                  | 3                              | 3               | 17,6                    | 32,4  | 27,4   |                |                                                          |       |                                                                 |      |
| 10. Частиц 0.01-0.005мм                                                 | 3                              | 3               | 10,7                    | 16,6  | 13,2   |                |                                                          |       |                                                                 |      |
| 11. Частиц 0.005-0.001мм                                                | 3                              | 3               | 11,2                    | 22,1  | 16,1   |                |                                                          |       |                                                                 |      |
| 12. Частиц < 0.001мм                                                    | 3                              | 3               | 0,0                     | 0,0   | 0,0    |                |                                                          |       |                                                                 |      |
| 13. Плотность частиц грунта, г/см3                                      | 13                             | 13              | 2,72                    | 2,72  | 2,72   | 0,0            |                                                          |       |                                                                 |      |
| 14. Влажность природная, %                                              | 13                             | 13              | 12,06                   | 23,26 | 17,43  | 0,198          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 15. Влажность водонас. грунта, %                                        | 13                             | 13              | 20,95                   | 29,41 | 25,33  | 0,097          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 16. Плотность грунта прир. сложения, г/см3                              | 13                             | 13              | 1,81                    | 1,96  | 1,89   | 0,025          | 1,008                                                    | 1,013 | 1,88                                                            | 1,87 |
| 17. Плотность сухого грунта, г/см3                                      | 13                             | 13              | 1,51                    | 1,73  | 1,61   | 0,04           |                                                          |       |                                                                 |      |
| 18. Плотность водонас. грунта, г/см3                                    | 13                             | 13              | 1,96                    | 2,10  | 2,02   | 0,02           |                                                          |       |                                                                 |      |
| 19. Коэффициент пористости прир.                                        | 13                             | 13              | 0,570                   | 0,800 | 0,689  | 0,097          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 20. Влажность на границе текучести, %                                   | 13                             | 13              | 26,23                   | 40,37 | 33,98  | 0,147          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 21. Влажность на границе раскатывания, %                                | 13                             | 13              | 15,68                   | 25,27 | 20,05  | 0,150          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 22. Число пластичности                                                  | 13                             | 13              | 10,55                   | 16,87 | 13,93  | 0,151          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 23. Показатель текучести                                                | 13                             | 13              | -0,53                   | 0,04  | -0,19  | 0,150          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 24. Степень влажности                                                   | 13                             | 13              | 0,54                    | 0,85  | 0,68   | 0,138          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 25. Коэффициент фильтрации прир. сложения                               | 3                              | 3               | 0,013                   | 0,013 | 0,013  |                |                                                          |       |                                                                 |      |
| 26. Модуль деф. при P=0.1-0.2 МПа естеств., МПа                         | 8                              | 8               | 4,29                    | 6,01  | 5,08   |                |                                                          |       |                                                                 |      |
| 27. Модуль деформации E <sub>mk</sub> естеств., МПа                     | 8                              | 8               | 8,58                    | 12,01 | 10,15  |                |                                                          |       |                                                                 |      |
| 28. Модуль деф. при P=0.1-0.2 МПа водонас., МПа                         | 8                              | 8               | 2,50                    | 4,00  | 3,45   |                |                                                          |       |                                                                 |      |

|              |              |              |                                                          |      |      |   |       |       |               |    |     |
|--------------|--------------|--------------|----------------------------------------------------------|------|------|---|-------|-------|---------------|----|-----|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Комплексная испытательная лаборатория ООО "ТИСИЗ Липецк" |      |      |   |       |       | 1619-20-ИГИ-Т |    | Лис |
|              |              |              |                                                          |      |      |   |       | 04.20 |               | 49 |     |
|              |              |              | Изм.                                                     | Кол. | Лист | № | Подп. | Дата  |               |    |     |

Приложение Е

| Наименование характеристики                             | Кол-во значений характеристики |                 | Значения характеристики |           |           | Коэф. вариации | Коэф. надежности по грунту при доверительной вероятности |       | Расчетные значения характеристики при доверительной вероятности |           |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------|-------------------------|-----------|-----------|----------------|----------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------|-----------|
|                                                         | общее                          | взятое в расчет | мин.                    | макс.     | средн.    |                | 0,85                                                     | 0,95  | 0,85                                                            | 0,95      |
| 29. Модуль деформации E <sub>mk</sub> водонас., МПа     | 8                              | 8               | 5,01                    | 8,01      | 6,90      |                |                                                          |       |                                                                 |           |
| 30. Относительная просад. при P=0.3 МПа                 | 8                              | 8               | 0,0135                  | 0,0405    | 0,0222    |                |                                                          |       |                                                                 |           |
| 31. Начальное просадочное давл., МПа                    | 8                              | 8               | 0,033                   | 0,225     | 0,0099    |                |                                                          |       |                                                                 |           |
| 32. К уплотнения в интерв. 1.0-2.0 кгс/см2              | 8                              | 8               | 0,157                   | 0,236     | 0,203     |                |                                                          |       |                                                                 |           |
| 33. Удельное сцепление, МПа (водонас., конс.)           | 6                              | 6               | 0,019                   | 0,021     | 0,020     |                | 1,02                                                     | 1,034 | 0,020                                                           | 0,019     |
| 34. Тангенс угла внут. трения (водонас., конс.)         | 6                              | 6               | 0,29(16°)               | 0,35(19°) | 0,31(17°) |                | 1,036                                                    | 1,063 | 0,3(17°)                                                        | 0,29(16°) |
| 35. Удельное сцепление, МПа (водонас., общий)           | 6                              | 6               | 0,019                   | 0,021     | 0,020     |                |                                                          |       |                                                                 |           |
| 36. Тангенс угла внут. трения (водонас., общий)         | 6                              | 6               | 0,29(16°)               | 0,35(19°) | 0,31(17°) |                |                                                          |       |                                                                 |           |
| 37. Плотность грунта с учетом взвешивающего воды, г/см3 | 13                             | 13              | 0,96                    | 1,10      | 1,02      |                |                                                          |       |                                                                 |           |
| 38. Пористость                                          | 13                             | 13              | 36,30                   | 44,44     | 40,71     | 0,058          |                                                          |       |                                                                 |           |

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

|                                                           |      |      |   |       |      |               |     |
|-----------------------------------------------------------|------|------|---|-------|------|---------------|-----|
| Ком плексная испытательная лаборатория ООО "ТИСИЗ Липецк" |      |      |   |       |      | 1619-20-ИГИ-Т | Лис |
|                                                           |      |      |   |       |      |               | 50  |
|                                                           |      |      |   |       |      |               |     |
| Изм.                                                      | Кол. | Лист | № | Подп. | Дата |               |     |





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

Приложение Е

| Наименование характеристики                               | Кол-во значений характеристики |                 | Значения характеристики |       |        | Коэф. вариации | Коэф. надежности по грунту при доверительной вероятности |       | Расчетные значения характеристики при доверительной вероятности |      |     |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------|-------------------------|-------|--------|----------------|----------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------|------|-----|
|                                                           | общее                          | взятое в расчет | мин.                    | макс. | средн. |                | 0,85                                                     | 0,95  | 0,85                                                            | 0,95 |     |
| ИГЭ № 4 Суглинок твердый, тяжелый, песчанистый            |                                |                 |                         |       |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |     |
| Лаб. №№ 388, 406, 407, 408, 489, 539, 572, 583, 584, 589  |                                |                 |                         |       |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |     |
| 1. Частиц >10 мм                                          | 3                              | 3               | 0,0                     | 0,0   | 0,0    |                |                                                          |       |                                                                 |      |     |
| 2. Частиц 10-5 мм                                         | 3                              | 3               | 0,0                     | 0,0   | 0,0    |                |                                                          |       |                                                                 |      |     |
| 3. Частиц 5-2 мм                                          | 3                              | 3               | 0,0                     | 0,0   | 0,0    |                |                                                          |       |                                                                 |      |     |
| 4. Частиц 2-1мм                                           | 3                              | 3               | 0,0                     | 3,8   | 1,3    |                |                                                          |       |                                                                 |      |     |
| 5. Частиц 1-0.5 мм                                        | 3                              | 3               | 3,3                     | 11,4  | 6,0    |                |                                                          |       |                                                                 |      |     |
| 6. Частиц 0.5-0.25 мм                                     | 3                              | 3               | 12,4                    | 14,9  | 13,3   |                |                                                          |       |                                                                 |      |     |
| 7. Частиц 0.25-0.1 мм                                     | 3                              | 3               | 15,1                    | 46,8  | 25,8   |                |                                                          |       |                                                                 |      |     |
| 8. Частиц 0.1-0.05 мм                                     | 3                              | 3               | 18,7                    | 56,8  | 29,4   |                |                                                          |       |                                                                 |      |     |
| 9. Частиц 0.05-0.01 мм                                    | 3                              | 2               | 4,0                     | 18,8  | 8,9    |                |                                                          |       |                                                                 |      |     |
| 10. Частиц 0.01-0.005мм                                   | 3                              | 2               | 2,0                     | 8,1   | 3,9    |                |                                                          |       |                                                                 |      |     |
| 11. Частиц 0.005-0.001мм                                  | 3                              | 2               | 6,3                     | 23,1  | 11,4   |                |                                                          |       |                                                                 |      |     |
| 12. Частиц < 0.001мм                                      | 3                              | 2               | 0,0                     | 0,0   | 0,0    |                |                                                          |       |                                                                 |      |     |
| 13. Плотность частиц грунта, г/см3                        | 10                             | 10              | 2,72                    | 2,72  | 2,72   | 0,0            |                                                          |       |                                                                 |      |     |
| 14. Влажность природная, %                                | 10                             | 10              | 12,18                   | 19,42 | 14,57  | 0,142          |                                                          |       |                                                                 |      |     |
| 15. Влажность водонас. грунта, %                          | 10                             | 10              | 18,26                   | 22,65 | 19,49  | 0,062          |                                                          |       |                                                                 |      |     |
| 16. Плотность грунта прир. сложения, г/см3                | 10                             | 10              | 2,01                    | 2,07  | 2,04   | 0,01           | 1,003                                                    | 1,006 | 2,03                                                            | 2,03 |     |
| 17. Плотность сухого грунта, г/см3                        | 10                             | 10              | 1,68                    | 1,82  | 1,78   | 0,021          |                                                          |       |                                                                 |      |     |
| 18. Плотность водонас. грунта, г/см3                      | 10                             | 10              | 2,06                    | 2,15  | 2,12   | 0,011          |                                                          |       |                                                                 |      |     |
| 19. Коэффициент пористости прир.                          | 10                             | 10              | 0,497                   | 0,616 | 0,530  | 0,062          |                                                          |       |                                                                 |      |     |
| 20. Влажность на границе текучести, %                     | 10                             | 10              | 24,91                   | 33,80 | 28,65  | 0,083          |                                                          |       |                                                                 |      |     |
| 21. Влажность на границе раскатывания, %                  | 10                             | 10              | 13,67                   | 20,73 | 15,89  | 0,114          |                                                          |       |                                                                 |      |     |
| 22. Число пластичности                                    | 10                             | 10              | 11,24                   | 15,16 | 12,76  | 0,085          |                                                          |       |                                                                 |      |     |
| 23. Показатель текучести                                  | 10                             | 10              | -0,17                   | 0,07  | -0,11  | 0,514          |                                                          |       |                                                                 |      |     |
| 24. Степень влажности                                     | 10                             | 10              | 0,64                    | 0,86  | 0,75   | 0,087          |                                                          |       |                                                                 |      |     |
| 25. Коэффициент фильтрации прир. сложения                 | 3                              | 3               | 0,011                   | 0,012 | 0,012  |                |                                                          |       |                                                                 |      |     |
| 26. Плотность грунта с учетом взвешивающего воды, г/см3   | 10                             | 10              | 1,06                    | 1,15  | 1,12   | 0,021          |                                                          |       |                                                                 |      |     |
| 27. Пористость                                            | 10                             | 10              | 33,19                   | 38,12 | 34,62  | 0,039          |                                                          |       |                                                                 |      |     |
|                                                           |                                |                 |                         |       |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |     |
| Инв. № подл.                                              | Подп. и дата                   | Взам. инв. №    |                         |       |        |                |                                                          |       | 1619-20-ИГИ-Т                                                   |      | Лис |
|                                                           |                                |                 |                         |       |        |                |                                                          |       |                                                                 |      | 54  |
|                                                           |                                |                 |                         |       |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |     |
| Ком плексная испытательная лаборатория ООО "ТИСИЗ Липецк" |                                |                 | Изм.                    | Кол.  | Лист   | №              | Подп.                                                    | Дата  |                                                                 |      |     |
|                                                           |                                |                 |                         |       |        |                |                                                          | 04.20 |                                                                 |      |     |

## Приложение Е

| Наименование характеристики                                   |    | Кол-во значений характеристики |                 | Значения характеристики |       |        | Коэф. вариации | Коэф. надежности по грунту при доверительной вероятности |      | Расчетные значения характеристики при доверительной вероятности |      |
|---------------------------------------------------------------|----|--------------------------------|-----------------|-------------------------|-------|--------|----------------|----------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------|------|
|                                                               |    | общее                          | взятое в расчет | мин.                    | макс. | средн. |                | 0,85                                                     | 0,95 | 0,85                                                            | 0,95 |
| ИГЭ № 5 Супесь твердая                                        |    |                                |                 |                         |       |        |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| Лаб. №№ 409, 410, 497, 498, 516, 559, 573, 574, 590, 597, 598 |    |                                |                 |                         |       |        |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 1. Частиц >10 мм                                              | 2  | 2                              | 0,0             | 0,0                     | 0,0   |        |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 2. Частиц 10-5 мм                                             | 2  | 2                              | 0,0             | 0,0                     | 0,0   |        |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 3. Частиц 5-2 мм                                              | 2  | 2                              | 0,6             | 0,7                     | 0,7   |        |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 4. Частиц 2-1мм                                               | 2  | 2                              | 2,8             | 2,9                     | 2,9   |        |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 5. Частиц 1-0.5 мм                                            | 2  | 2                              | 12,3            | 12,5                    | 12,4  |        |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 6. Частиц 0.5-0.25 мм                                         | 2  | 2                              | 32,6            | 32,8                    | 32,7  |        |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 7. Частиц 0.25-0.1 мм                                         | 2  | 2                              | 17,2            | 17,2                    | 17,2  |        |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 8. Частиц 0.1-0.05 мм                                         | 2  | 2                              | 31,7            | 34,2                    | 31,7  |        |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 9. Частиц 0.05-0.01 мм                                        | 2  | 1                              | 0,2             | 0,2                     | 0,2   |        |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 10. Частиц 0.01-0.005мм                                       | 2  | 1                              | 0,7             | 0,7                     | 0,7   |        |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 11. Частиц 0.005-0.001мм                                      | 2  | 1                              | 1,6             | 1,6                     | 1,6   |        |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 12. Частиц < 0.001мм                                          | 2  | 1                              | 0,0             | 0,0                     | 0,0   |        |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 13. Плотность частиц грунта, г/см3                            | 11 | 11                             | 2,70            | 2,71                    | 2,70  | 0,001  |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 14. Влажность природная, %                                    | 11 | 11                             | 6,16            | 9,64                    | 8,91  | 0,144  |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 15. Влажность водонас. грунта, %                              | 11 | 11                             | 19,75           | 26,67                   | 22,56 | 0,077  |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 16. Плотность грунта прир. сложения, г/см3                    | 11 | 11                             | 1,72            | 1,88                    | 1,83  | 0,024  | 1,008          | 1,013                                                    | 1,81 | 1,81                                                            |      |
| 17. Плотность сухого грунта, г/см3                            | 11 | 11                             | 1,57            | 1,77                    | 1,68  | 0,029  |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 18. Плотность водонас. грунта, г/см3                          | 11 | 11                             | 1,99            | 2,11                    | 2,06  | 0,015  |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 19. Коэффициент пористости прир.                              | 11 | 11                             | 0,535           | 0,720                   | 0,610 | 0,077  |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 20. Влажность на границе текучести, %                         | 11 | 11                             | 19,37           | 20,62                   | 19,71 | 0,023  |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 21. Влажность на границе раскатывания, %                      | 11 | 11                             | 12,10           | 13,85                   | 12,89 | 0,036  |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 22. Число пластичности                                        | 11 | 11                             | 6,03            | 8,38                    | 6,81  | 0,104  |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 23. Показатель текучести                                      | 11 | 11                             | -0,84           | -0,45                   | -0,58 | 0,115  |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 24. Степень влажности                                         | 11 | 11                             | 0,29            | 0,44                    | 0,39  | 0,121  |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 25. Коэффициент фильтрации прир. сложения                     | 4  | 4                              | 0,006           | 0,019                   | 0,011 |        |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 26. Плотность грунта с учетом взвешивающего воды, г/см3       | 11 | 11                             | 0,99            | 1,11                    | 1,06  | 0,03   |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 27. Пористость                                                | 11 | 11                             | 34,87           | 41,87                   | 37,83 | 0,047  |                |                                                          |      |                                                                 |      |

|              |              |              |                                                          |      |      |   |       |       |               |  |     |
|--------------|--------------|--------------|----------------------------------------------------------|------|------|---|-------|-------|---------------|--|-----|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Комплексная испытательная лаборатория ООО "ТИСИЗ Липецк" |      |      |   |       |       | 1619-20-ИГИ-Т |  | Лис |
|              |              |              |                                                          |      |      |   |       | 04.20 |               |  | 55  |
|              |              |              | Изм.                                                     | Кол. | Лист | № | Подп. | Дата  |               |  |     |



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

| Наименование характеристики                                              | Кол-во значений характеристики |                 | Значения характеристики |       |        | Коэф. вариации | Коэф. надежности по грунту при доверительной вероятности |      | Расчетные значения характеристики при доверительной вероятности |      |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------|-------------------------|-------|--------|----------------|----------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------|------|
|                                                                          | общее                          | взятое в расчет | мин.                    | макс. | средн. |                | 0,85                                                     | 0,95 | 0,85                                                            | 0,95 |
| ИГЭ № 6 Песок мелкий, неоднородный, плотный, малой степени водонасыщения |                                |                 |                         |       |        |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| Лаб. №№ 548, 549, 550, 560, 561, 562, 563, 564, 577, 578                 |                                |                 |                         |       |        |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 1. Частиц >10 мм                                                         | 10                             | 10              | 0,0                     | 0,0   | 0,0    |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 2. Частиц 10-5 мм                                                        | 10                             | 10              | 0,0                     | 0,0   | 0,0    |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 3. Частиц 5-2 мм                                                         | 10                             | 10              | 0,0                     | 0,0   | 0,0    |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 4. Частиц 2-1мм                                                          | 10                             | 10              | 0,0                     | 2,1   | 0,5    | 1,438          |                                                          |      |                                                                 |      |
| 5. Частиц 1-0.5 мм                                                       | 10                             | 10              | 5,4                     | 9,3   | 7,1    | 0,207          |                                                          |      |                                                                 |      |
| 6. Частиц 0.5-0.25 мм                                                    | 10                             | 10              | 22,5                    | 35,9  | 30,5   | 0,124          |                                                          |      |                                                                 |      |
| 7. Частиц 0.25-0.1 мм                                                    | 10                             | 10              | 39,1                    | 45,3  | 42,6   | 0,057          |                                                          |      |                                                                 |      |
| 8. Частиц 0.1-0.05 мм                                                    | 10                             | 10              | 16,3                    | 24,5  | 19,3   | 0,144          |                                                          |      |                                                                 |      |
| 9. Плотность частиц грунта, г/см3                                        | 10                             | 10              | 2,66                    | 2,66  | 2,66   | 0,0            |                                                          |      |                                                                 |      |
| 10. Влажность природная, %                                               | 10                             | 10              | 2,42                    | 6,81  | 3,86   | 0,152          |                                                          |      |                                                                 |      |
| 11. Влажность водонас. грунта, %                                         | 10                             | 10              | 17,99                   | 19,84 | 18,88  | 0,034          |                                                          |      |                                                                 |      |
| 12. Плотность грунта прир. сложения, г/см3                               | 10                             | 10              | 1,80                    | 1,89  | 1,84   | 0,017          | 1,006                                                    | 1,01 | 1,83                                                            | 1,82 |
| 13. Плотность сухого грунта, г/см3                                       | 10                             | 10              | 1,74                    | 1,80  | 1,77   | 0,011          |                                                          |      |                                                                 |      |
| 14. Плотность водонас. грунта, г/см3                                     | 10                             | 10              | 2,09                    | 2,12  | 2,11   | 0,006          |                                                          |      |                                                                 |      |
| 15. Коэффициент пористости прир.                                         | 10                             | 10              | 0,478                   | 0,528 | 0,502  | 0,034          |                                                          |      |                                                                 |      |
| 16. Степень влажности                                                    | 10                             | 10              | 0,13                    | 0,36  | 0,20   | 0,396          |                                                          |      |                                                                 |      |
| 17. Степень неоднородности грансостава                                   | 10                             | 10              | 3,07                    | 3,49  | 3,22   | 0,045          |                                                          |      |                                                                 |      |
| 18. Коэффициент фильтрации макс. рыхл.                                   | 3                              | 3               | 6,954                   | 8,321 | 7,429  |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 19. Коэффициент фильтрации макс. плот.                                   | 3                              | 3               | 0,659                   | 1,364 | 0,895  |                |                                                          |      |                                                                 |      |
| 20. Плотность грунта с учетом взвешивающего воды, г/см3                  | 10                             | 10              | 1,09                    | 1,12  | 1,11   | 0,011          |                                                          |      |                                                                 |      |
| 21. Пористость                                                           | 10                             | 10              | 32,36                   | 34,54 | 33,43  | 0,023          |                                                          |      |                                                                 |      |

Ком плексная испытательная лаборатория ООО "ТИСИЗ Липецк"

|      |      |      |   |       |       |
|------|------|------|---|-------|-------|
|      |      |      |   |       |       |
|      |      |      |   |       | 04.20 |
| Изм. | Кол. | Лист | № | Подп. | Дата  |

1619-20-ИГИ-Т

| Наименование характеристики                                                                     | Кол-во значений характеристики |                 | Значения характеристики |        |        | Коэф. вариации | Коэф. надежности по грунту при доверительной вероятности |       | Расчетные значения характеристики при доверительной вероятности |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------|-------------------------|--------|--------|----------------|----------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------|------|
|                                                                                                 | общее                          | взятое в расчет | мин.                    | макс.  | средн. |                | 0,85                                                     | 0,95  | 0,85                                                            | 0,95 |
| ИГЭ № 6А Песок крупный, плотный, малой степени водонасыщения, с тонкими прослойками серой глины |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
| Лаб. №№ 482, 483, 493, 507, 540, 541, 575, 576, 579, 591                                        |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
| 1. Частиц >10 мм                                                                                | 10                             | 10              | 0,0                     | 0,1    | 0,0    | 3,162          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 2. Частиц 10-5 мм                                                                               | 10                             | 10              | 0,0                     | 1,3    | 0,6    | 0,921          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 3. Частиц 5-2 мм                                                                                | 10                             | 10              | 2,0                     | 13,3   | 6,7    | 0,828          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 4. Частиц 2-1мм                                                                                 | 10                             | 10              | 14,7                    | 18,6   | 15,8   | 0,081          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 5. Частиц 1-0.5 мм                                                                              | 10                             | 10              | 21,1                    | 44,8   | 32,8   | 0,335          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 6. Частиц 0.5-0.25 мм                                                                           | 10                             | 10              | 5,6                     | 23,3   | 15,4   | 0,457          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 7. Частиц 0.25-0.1 мм                                                                           | 10                             | 10              | 1,6                     | 10,1   | 6,3    | 0,474          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 8. Частиц 0.1-0.05 мм                                                                           | 10                             | 10              | 5,0                     | 43,2   | 22,4   | 0,507          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 9. Плотность частиц грунта, г/см3                                                               | 10                             | 10              | 2,65                    | 2,66   | 2,65   | 0,001          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 10. Влажность природная, %                                                                      | 10                             | 10              | 1,32                    | 6,68   | 4,22   | 0,303          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 11. Влажность водонас. грунта, %                                                                | 10                             | 10              | 13,43                   | 18,26  | 15,79  | 0,079          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 12. Плотность грунта прир. сложения, г/см3                                                      | 10                             | 10              | 1,91                    | 2,03   | 1,95   | 0,018          | 1,006                                                    | 1,011 | 1,94                                                            | 1,93 |
| 13. Плотность сухого грунта, г/см3                                                              | 10                             | 10              | 1,79                    | 1,95   | 1,87   | 0,023          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 14. Плотность водонас. грунта, г/см3                                                            | 10                             | 10              | 2,12                    | 2,22   | 2,16   | 0,012          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 15. Коэффициент пористости прир.                                                                | 10                             | 10              | 0,356                   | 0,486  | 0,419  | 0,08           |                                                          |       |                                                                 |      |
| 16. Степень влажности                                                                           | 10                             | 10              | 0,09                    | 0,37   | 0,27   | 0,152          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 17. Степень неоднородности грансостава                                                          | 10                             | 10              | 4,28                    | 11,56  | 9,33   | 0,154          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 18. Коэффициент фильтрации макс. рыхл.                                                          | 3                              | 3               | 18,593                  | 18,639 | 18,621 |                |                                                          |       |                                                                 |      |
| 19. Коэффициент фильтрации макс. плот.                                                          | 3                              | 3               | 2,263                   | 2,301  | 2,285  |                |                                                          |       |                                                                 |      |
| 20. Плотность грунта с учетом взвешивающего воды, г/см3                                         | 10                             | 10              | 1,12                    | 1,22   | 1,16   | 0,022          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 21. Пористость                                                                                  | 10                             | 10              | 26,25                   | 32,69  | 29,48  | 0,056          |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
|                                                                                                 |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |



| Наименование характеристики                              | Кол-во значений характеристики |                 | Значения характеристики                                   |       |        | Коэф. вариации | Коэф. надежности по грунту при доверительной вероятности |               | Расчетные значения характеристики при доверительной вероятности |      |     |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------|-------|--------|----------------|----------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------|------|-----|
|                                                          | общее                          | взятое в расчет | мин.                                                      | макс. | средн. |                | 0,85                                                     | 0,95          | 0,85                                                            | 0,95 |     |
| ИГЭ № 7А Глина твердая, легкая, песчанистая              |                                |                 |                                                           |       |        |                |                                                          |               |                                                                 |      |     |
| Лаб. №№ 517, 518, 521, 531, 553, 554, 555, 556, 585, 587 |                                |                 |                                                           |       |        |                |                                                          |               |                                                                 |      |     |
| 1. Частиц >10 мм                                         | 3                              | 3               | 0,0                                                       | 0,0   | 0,0    |                |                                                          |               |                                                                 |      |     |
| 2. Частиц 10-5 мм                                        | 3                              | 3               | 0,0                                                       | 0,0   | 0,0    |                |                                                          |               |                                                                 |      |     |
| 3. Частиц 5-2 мм                                         | 3                              | 3               | 0,0                                                       | 0,0   | 0,0    |                |                                                          |               |                                                                 |      |     |
| 4. Частиц 2-1мм                                          | 3                              | 3               | 0,0                                                       | 0,0   | 0,0    |                |                                                          |               |                                                                 |      |     |
| 5. Частиц 1-0.5 мм                                       | 3                              | 3               | 0,6                                                       | 6,8   | 2,7    |                |                                                          |               |                                                                 |      |     |
| 6. Частиц 0.5-0.25 мм                                    | 3                              | 3               | 1,5                                                       | 29,8  | 11,0   |                |                                                          |               |                                                                 |      |     |
| 7. Частиц 0.25-0.1 мм                                    | 3                              | 3               | 9,2                                                       | 31,1  | 16,5   |                |                                                          |               |                                                                 |      |     |
| 8. Частиц 0.1-0.05 мм                                    | 3                              | 3               | 23,9                                                      | 25,8  | 25,0   |                |                                                          |               |                                                                 |      |     |
| 9. Частиц 0.05-0.01 мм                                   | 3                              | 3               | 2,6                                                       | 22,3  | 15,7   |                |                                                          |               |                                                                 |      |     |
| 10. Частиц 0.01-0.005мм                                  | 3                              | 3               | 1,8                                                       | 7,9   | 5,9    |                |                                                          |               |                                                                 |      |     |
| 11. Частиц 0.005-0.001мм                                 | 3                              | 3               | 4,0                                                       | 33,0  | 23,2   |                |                                                          |               |                                                                 |      |     |
| 12. Плотность частиц грунта, г/см3                       | 10                             | 10              | 2,74                                                      | 2,74  | 2,74   | 0,0            |                                                          |               |                                                                 |      |     |
| 13. Влажность природная, %                               | 10                             | 10              | 20,40                                                     | 23,73 | 21,44  | 0,044          |                                                          |               |                                                                 |      |     |
| 14. Влажность водонас. грунта, %                         | 10                             | 10              | 21,39                                                     | 25,06 | 23,28  | 0,048          |                                                          |               |                                                                 |      |     |
| 15. Плотность грунта прир. сложения, г/см3               | 10                             | 10              | 2,00                                                      | 2,08  | 2,03   | 0,013          | 1,005                                                    | 1,008         | 2,02                                                            | 2,02 |     |
| 16. Плотность сухого грунта, г/см3                       | 10                             | 10              | 1,62                                                      | 1,73  | 1,67   | 0,019          |                                                          |               |                                                                 |      |     |
| 17. Плотность водонас. грунта, г/см3                     | 10                             | 10              | 2,03                                                      | 2,10  | 2,06   | 0,01           |                                                          |               |                                                                 |      |     |
| 18. Коэффициент пористости прир.                         | 10                             | 10              | 0,586                                                     | 0,687 | 0,638  | 0,048          |                                                          |               |                                                                 |      |     |
| 19. Влажность на границе текучести, %                    | 10                             | 10              | 44,10                                                     | 46,69 | 45,00  | 0,022          |                                                          |               |                                                                 |      |     |
| 20. Влажность на границе раскатывания, %                 | 10                             | 10              | 22,46                                                     | 24,73 | 23,02  | 0,029          |                                                          |               |                                                                 |      |     |
| 21. Число пластичности                                   | 10                             | 10              | 21,29                                                     | 23,34 | 21,98  | 0,033          |                                                          |               |                                                                 |      |     |
| 22. Показатель текучести                                 | 10                             | 10              | -0,11                                                     | -0,03 | -0,07  | 0,166          |                                                          |               |                                                                 |      |     |
| 23. Степень влажности                                    | 10                             | 10              | 0,89                                                      | 0,96  | 0,92   | 0,028          |                                                          |               |                                                                 |      |     |
| 24. Коэффициент фильтрации прир. сложения                | 4                              | 4               | 0,000                                                     | 0,000 | 0,000  |                |                                                          |               |                                                                 |      |     |
| 25. Плотность грунта с учетом взвешивающего воды, г/см3  | 10                             | 10              | 1,03                                                      | 1,10  | 1,06   | 0,019          |                                                          |               |                                                                 |      |     |
| 26. Пористость                                           | 10                             | 10              | 36,95                                                     | 40,71 | 38,93  | 0,03           |                                                          |               |                                                                 |      |     |
| Инва. № подл.                                            | Подп. и дата                   | Взам. инв. №    | Ком плексная испытательная лаборатория ООО "ТИСИЗ Липецк" |       |        |                |                                                          |               |                                                                 |      | Лис |
|                                                          |                                |                 |                                                           |       |        |                |                                                          | 1619-20-ИГИ-Т |                                                                 |      | 59  |
|                                                          |                                |                 | 04.20                                                     |       |        |                |                                                          |               |                                                                 |      |     |
|                                                          |                                |                 | Изм.                                                      | Кол.  | Лист   | №              | Подп.                                                    | Дата          |                                                                 |      |     |

## Приложение Е

| Наименование характеристики                                                 | Кол-во значений характеристики |                 | Значения характеристики |       |        | Коэф. вариации | Коэф. надежности по грунту при доверительной вероятности |       | Расчетные значения характеристики при доверительной вероятности |      |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------|-------------------------|-------|--------|----------------|----------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------|------|
|                                                                             | общее                          | взятое в расчет | мин.                    | макс. | средн. |                | 0,85                                                     | 0,95  | 0,85                                                            | 0,95 |
| ИГЭ № 8 Песок пылеватый, неоднородный, плотный, малой степени водонасыщения |                                |                 |                         |       |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
| Лаб. №№ 484, 485, 492, 495, 500, 508, 532, 565, 566, 588                    |                                |                 |                         |       |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
| 1. Частиц >10 мм                                                            | 10                             | 10              | 0,0                     | 0,0   | 0,0    |                |                                                          |       |                                                                 |      |
| 2. Частиц 10-5 мм                                                           | 10                             | 10              | 0,0                     | 0,9   | 0,2    | 1,748          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 3. Частиц 5-2 мм                                                            | 10                             | 10              | 0,0                     | 3,8   | 1,2    | 1,409          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 4. Частиц 2-1мм                                                             | 10                             | 10              | 0,1                     | 16,3  | 4,8    | 1,516          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 5. Частиц 1-0.5 мм                                                          | 10                             | 10              | 0,0                     | 20,1  | 6,3    | 1,454          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 6. Частиц 0.5-0.25 мм                                                       | 10                             | 10              | 0,4                     | 45,5  | 14,2   | 1,29           |                                                          |       |                                                                 |      |
| 7. Частиц 0.25-0.1 мм                                                       | 10                             | 10              | 0,8                     | 39,8  | 10,8   | 1,377          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 8. Частиц 0.1-0.05 мм                                                       | 10                             | 10              | 18,0                    | 97,8  | 62,6   | 0,492          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 9. Плотность частиц грунта, г/см3                                           | 10                             | 10              | 2,66                    | 2,67  | 2,67   | 0,001          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 10. Влажность природная, %                                                  | 10                             | 10              | 3,19                    | 9,96  | 6,68   | 0,374          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 11. Влажность водонас. грунта, %                                            | 10                             | 10              | 17,95                   | 27,53 | 21,92  | 0,146          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 12. Плотность грунта прир. сложения, г/см3                                  | 10                             | 10              | 1,65                    | 1,93  | 1,80   | 0,058          | 1,02                                                     | 1,035 | 1,76                                                            | 1,74 |
| 13. Плотность сухого грунта, г/см3                                          | 10                             | 10              | 1,54                    | 1,80  | 1,69   | 0,053          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 14. Плотность водонас. грунта, г/см3                                        | 10                             | 10              | 1,96                    | 2,13  | 2,06   | 0,027          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 15. Коэффициент пористости прир.                                            | 10                             | 10              | 0,479                   | 0,735 | 0,585  | 0,147          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 16. Степень влажности                                                       | 10                             | 10              | 0,13                    | 0,50  | 0,31   | 0,151          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 17. Степень неоднородности грансостава                                      | 10                             | 10              | 1,46                    | 8,46  | 3,96   | 0,155          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 18. Коэффициент фильтрации макс. рыхл.                                      | 3                              | 3               | 6,239                   | 6,388 | 6,317  |                |                                                          |       |                                                                 |      |
| 19. Коэффициент фильтрации макс. плот.                                      | 3                              | 3               | 0,569                   | 0,638 | 0,612  |                |                                                          |       |                                                                 |      |
| 20. Плотность грунта с учетом взвешивающего воды, г/см3                     | 10                             | 10              | 0,96                    | 1,13  | 1,06   | 0,053          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 21. Пористость                                                              | 10                             | 10              | 32,40                   | 42,37 | 36,75  | 0,091          |                                                          |       |                                                                 |      |

Комплексная испытательная лаборатория ООО "ТИСИЗ Липецк"

|      |      |      |   |       |       |
|------|------|------|---|-------|-------|
|      |      |      |   |       |       |
|      |      |      |   |       | 04.20 |
| Изм. | Кол. | Лист | № | Подп. | Дата  |

1619-20-ИГИ-Т

Лис

60

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

| Наименование характеристики                                                    | Кол-во значений характеристики |                 | Значения характеристики |        |        | Коэф. вариации | Коэф. надежности по грунту при доверительной вероятности |       | Расчетные значения характеристики при доверительной вероятности |      |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------|-------------------------|--------|--------|----------------|----------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------|------|
|                                                                                | общее                          | взятое в расчет | мин.                    | макс.  | средн. |                | 0,85                                                     | 0,95  | 0,85                                                            | 0,95 |
| ИГЭ № 9 Песок ср.крупности, неоднородный, плотный, малой степени водонасыщения |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
| Лаб. №№ 509, 525, 526, 527, 533, 534, 542, 543, 592, 593                       |                                |                 |                         |        |        |                |                                                          |       |                                                                 |      |
| 1. Частиц >10 мм                                                               | 10                             | 10              | 0,0                     | 0,0    | 0,0    |                |                                                          |       |                                                                 |      |
| 2. Частиц 10-5 мм                                                              | 10                             | 10              | 0,0                     | 0,1    | 0,1    | 0,351          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 3. Частиц 5-2 мм                                                               | 10                             | 10              | 0,3                     | 1,0    | 0,6    | 0,305          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 4. Частиц 2-1мм                                                                | 10                             | 10              | 0,3                     | 0,6    | 0,5    | 0,252          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 5. Частиц 1-0.5 мм                                                             | 10                             | 10              | 1,4                     | 2,3    | 1,6    | 0,161          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 6. Частиц 0.5-0.25 мм                                                          | 10                             | 10              | 53,6                    | 63,7   | 60,2   | 0,052          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 7. Частиц 0.25-0.1 мм                                                          | 10                             | 10              | 12,9                    | 20,3   | 15,8   | 0,194          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 8. Частиц 0.1-0.05 мм                                                          | 10                             | 10              | 15,5                    | 30,7   | 21,2   | 0,209          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 9. Плотность частиц грунта, г/см3                                              | 10                             | 10              | 2,66                    | 2,66   | 2,66   | 0,0            |                                                          |       |                                                                 |      |
| 10. Влажность природная, %                                                     | 10                             | 10              | 5,32                    | 6,12   | 5,95   | 0,039          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 11. Влажность водонас. грунта, %                                               | 10                             | 10              | 15,99                   | 18,20  | 16,69  | 0,045          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 12. Плотность грунта прир. сложения, г/см3                                     | 10                             | 10              | 1,90                    | 1,98   | 1,95   | 0,014          | 1,005                                                    | 1,008 | 1,94                                                            | 1,94 |
| 13. Плотность сухого грунта, г/см3                                             | 10                             | 10              | 1,79                    | 1,87   | 1,84   | 0,014          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 14. Плотность водонас. грунта, г/см3                                           | 10                             | 10              | 2,12                    | 2,16   | 2,15   | 0,007          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 15. Коэффициент пористости прир.                                               | 10                             | 10              | 0,425                   | 0,484  | 0,444  | 0,045          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 16. Степень влажности                                                          | 10                             | 10              | 0,32                    | 0,38   | 0,36   | 0,061          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 17. Степень неоднородности грансостава                                         | 10                             | 10              | 4,24                    | 4,93   | 4,65   | 0,051          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 18. Коэффициент фильтрации макс. рыхл.                                         | 3                              | 3               | 14,106                  | 17,231 | 15,912 |                |                                                          |       |                                                                 |      |
| 19. Коэффициент фильтрации макс. плот.                                         | 3                              | 3               | 1,103                   | 2,241  | 1,830  |                |                                                          |       |                                                                 |      |
| 20. Плотность грунта с учетом взвешивающего воды, г/см3                        | 10                             | 10              | 1,12                    | 1,16   | 1,15   | 0,014          |                                                          |       |                                                                 |      |
| 21. Пористость                                                                 | 10                             | 10              | 29,84                   | 32,62  | 30,74  | 0,031          |                                                          |       |                                                                 |      |

Ком плексная испытательная лаборатория ООО "ТИСИЗ Липецк"

|      |      |      |   |       |       |
|------|------|------|---|-------|-------|
|      |      |      |   |       |       |
|      |      |      |   |       | 04.20 |
| Изм. | Кол. | Лист | № | Подп. | Дата  |

1619-20-ИГИ-Т

ТАБЛИЦА ЗНАЧЕНИЙ ХАРАКТЕРИСТИК  
по результатам испытаний статическим зондированием

| № ИГЭ | Наименование грунта                                         | Количество частных значений |                 | Значение удельного сопротивления грунта под конусом зонда, МПа |               |              |                 | Сопротивление на боковой поверхности, кПа | Нормативные значения характеристик грунта |                       |                        | Расчетные значения характеристик грунта |                    |                       |                        |                               |                    |                       |                        |
|-------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------|---------------|--------------|-----------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------------------|--------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------------|--------------------|-----------------------|------------------------|
|       |                                                             |                             |                 |                                                                |               |              |                 |                                           |                                           |                       |                        | при доверит. вероятности 0,85           |                    |                       |                        | при доверит. вероятности 0,95 |                    |                       |                        |
|       |                                                             | Общее                       | Взятое в расчет | Мини-мальное                                                   | Макси-мальное | Норма-тивное | Коэфф. вариации | Нормативное                               | Модуль деформ. МПа                        | Угол внутр. трения, ° | Удельн. сцепление, МПа | Коэф-т надежн. по грунту                | Модуль деформ. МПа | Угол внутр. трения, ° | Удельн. сцепление, МПа | Коэф-т надежн. по грунту      | Модуль деформ. МПа | Угол внутр. трения, ° | Удельн. сцепление, МПа |
| 1     | Почвенно-растительный слой - чернозем суглинистый, PdIV     | 34                          | 34              | 0,8                                                            | 2,3           | 1,4235       | 0,311           | 94,9706                                   |                                           |                       |                        |                                         |                    |                       |                        |                               |                    |                       |                        |
| 2     | Суглинок, твердый, просадочный, PrII-III                    | 78                          | 78              | 1,7                                                            | 4,2           | 2,963        | 0,185           | 161,5                                     |                                           |                       |                        |                                         |                    |                       |                        |                               |                    |                       |                        |
| 3     | Суглинок, твердый, fIIgII dns                               | 17                          | 17              | 1,8                                                            | 2,8           | 2,1444       | 0,182           | 160,2222                                  | 15,01                                     | 21                    | 0,024                  | 1,072                                   | 14,00              | 20                    | 0,022                  | 1,127                         | 13,31              | 19                    | 0,021                  |
| 3A    | Песок мелкий, плотный, fIIlgII dns                          | 23                          | 23              | 11,9                                                           | 20,5          | 14,5667      | 0,209           | 127,0667                                  | 33,85                                     | 37                    |                        | 1,062                                   | 31,87              | 35                    |                        | 1,105                         | 30,63              | 33                    |                        |
| 4     | Суглинок, твердый, gII dns                                  | 175                         | 175             | 3,4                                                            | 5,7           | 4,1024       | 0,137           | 192,2047                                  | 27,81                                     | 25                    | 0,036                  | 1,013                                   | 27,35              | 25                    | 0,035                  | 1,021                         | 27,13              | 25                    | 0,035                  |
| 4A    | Песок средней крупности, плотный, gII dns                   | 29                          | 29              | 14,3                                                           | 21,3          | 16,1467      | 0,108           | 215,8667                                  | 42,44                                     | 35                    |                        | 1,031                                   | 40,98              | 34                    |                        | 1,052                         | 40,06              | 34                    |                        |
| 5     | Супесь, твердая, с гнездами и тонкими прослойками песка, K1 | 26                          | 26              | 2,5                                                            | 6,3           | 3,4786       | 0,357           | 147,2143                                  |                                           |                       |                        |                                         |                    |                       |                        |                               |                    |                       |                        |
| 6A    | Песок крупный, неоднородный, плотный, K1                    | 10                          | 10              | 13,5                                                           | 20,7          | 17,2125      | 0,143           | 203,0                                     |                                           |                       |                        |                                         |                    |                       |                        |                               |                    |                       |                        |
| 8     | Песок пылеватый, плотный, малой степени водонасыщения, K1   | 10                          | 10              | 15,9                                                           | 22,3          | 19,57        | 0,124           | 207,8                                     |                                           |                       |                        |                                         |                    |                       |                        |                               |                    |                       |                        |

Примечание:  
- статическое зондирование выполнялось комплексом Пика-19. Метрологическая калибровки (протокол № 222) от 13.12.2019г. действительно до 13.12.2020г.  
- статистическая обработка результатов зондирования выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ 20522-2012 и СП 47.13330.2012

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

|      |         |      |        |       |       |               |      |
|------|---------|------|--------|-------|-------|---------------|------|
|      |         |      |        |       |       | 1619-20-ИГИ-Т | Лист |
|      |         |      |        |       | 04.20 |               | 62   |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата  |               |      |

## РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРУНТА

Образец № 177

Объект: 1619-20

№ выработки: 1

Глубина отбора образца, м: 2,00 – 2,20

Тип грунта: суглинок

Отношение грунта и воды 1:5

## Содержание компонентов на 100 г абсолютно сухого грунта

| Анионы  | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $HCO_3$ | 48,82 | 0,80   | 0,05 |
| $Cl$    | 14,18 | 0,40   | 0,01 |
| $SO_4$  | 10,29 | 0,21   | 0,01 |
| $NO_3$  | 1,18  | 0,02   | 0,00 |
| $CO_3$  | 0,00  | 0,00   | 0,00 |

| Катионы | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $Ca$    | 14,43 | 0,72   | 0,01 |
| $Mg$    | 5,83  | 0,48   | 0,01 |
| $Fe$    | 0,00  | 0,00   | 0,00 |
| $Na+K$  | 5,29  | 0,23   | 0,01 |
|         |       |        |      |

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Сумма ионов, %                    | 0,10 |
| Сухой остаток (по сумме ионов), % | 0,08 |
| Сухой остаток (выпариванием), %   |      |
| Гумус, %                          |      |
| pH                                | 7,4  |

|                                                        |  |
|--------------------------------------------------------|--|
| Средняя плотность катодн. тока, А/м <sup>2</sup> (лаб) |  |
| Удельное эл. сопротивление, Ом*м (лаб)                 |  |

## Грунт по степени засоления

|                  |          |
|------------------|----------|
| ГОСТ 25100-2011  | незасол. |
| СП 34.13330.2012 | незасол. |

## Наименование типа засоления

|                  |  |
|------------------|--|
| СП 34.13330.2012 |  |
|------------------|--|

## Агрессивность к оболочкам кабелей по РД 34.20.508

|                                      | Свинец  | Алюминий | Углеродистая сталь |
|--------------------------------------|---------|----------|--------------------|
| Гумус                                |         |          |                    |
| Нитрат-ион                           | высокая |          |                    |
| Водородный показатель                | низкая  | низкая   |                    |
| Хлор-ион                             |         | высокая  |                    |
| Ион железа                           |         | низкая   |                    |
| Средняя плотность катодн. тока (лаб) |         |          |                    |
| Удельное эл. сопротивление (лаб)     |         |          |                    |
| Наихудший показатель                 | высокая | высокая  |                    |

## Степень агрессивности по ГОСТ 31384-2017

|                            |                  | W4  | W6  | W8  | W10-W14 | W16-W20 |
|----------------------------|------------------|-----|-----|-----|---------|---------|
| К бетонам                  | Портландцемент   | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Шлакопорт-цемент | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Сульфатостойкие  | нет | нет | нет | нет     | нет     |
| К арматуре ж/б конструкций |                  | нет |     |     |         |         |

27.03.2020

Комплексная испытательная лаборатория ООО «ТИСИЗ Липецк»

|      |         |      |        |       |       |               |      |
|------|---------|------|--------|-------|-------|---------------|------|
|      |         |      |        |       |       | 1619-20-ИГИ-Т | Лист |
|      |         |      |        |       | 04.20 |               |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата  |               | 63   |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



## РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРУНТА

Образец № 174

Объект: 1619-20

№ выработки: 7

Глубина отбора образца, м: 1,50 – 1,70

Тип грунта: суглинок

Отношение грунта и воды 1:5

## Содержание компонентов на 100 г абсолютно сухого грунта

| Анионы  | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $HCO_3$ | 48,82 | 0,80   | 0,05 |
| $Cl$    | 10,63 | 0,30   | 0,01 |
| $SO_4$  | 9,88  | 0,21   | 0,01 |
| $NO_3$  | 1,07  | 0,02   | 0,00 |
| $CO_3$  | 0,00  | 0,00   | 0,00 |

| Катионы | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $Ca$    | 12,02 | 0,60   | 0,01 |
| $Mg$    | 4,86  | 0,40   | 0,00 |
| $Fe$    | 0,00  | 0,00   | 0,00 |
| $Na+K$  | 7,59  | 0,33   | 0,01 |
|         |       |        |      |

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Сумма ионов, %                    | 0,09 |
| Сухой остаток (по сумме ионов), % | 0,07 |
| Сухой остаток (выпариванием), %   |      |
| Гумус, %                          |      |
| pH                                | 6,9  |

|                                                        |  |
|--------------------------------------------------------|--|
| Средняя плотность катодн. тока, А/м <sup>2</sup> (лаб) |  |
| Удельное эл. сопротивление, Ом*м (лаб)                 |  |

## Грунт по степени засоления

|                  |          |
|------------------|----------|
| ГОСТ 25100-2011  | незасол. |
| СП 34.13330.2012 | незасол. |

## Наименование типа засоления

|                  |  |
|------------------|--|
| СП 34.13330.2012 |  |
|------------------|--|

## Агрессивность к оболочкам кабелей по РД 34.20.508

|                                      | Свинец  | Алюминий | Углеродистая сталь |
|--------------------------------------|---------|----------|--------------------|
| Гумус                                |         |          |                    |
| Нитрат-ион                           | высокая |          |                    |
| Водородный показатель                | низкая  | низкая   |                    |
| Хлор-ион                             |         | высокая  |                    |
| Ион железа                           |         | низкая   |                    |
| Средняя плотность катодн. тока (лаб) |         |          |                    |
| Удельное эл. сопротивление (лаб)     |         |          |                    |
| Наихудший показатель                 | высокая | высокая  |                    |

## Степень агрессивности по ГОСТ 31384-2017

|                            |                  | W4  | W6  | W8  | W10-W14 | W16-W20 |
|----------------------------|------------------|-----|-----|-----|---------|---------|
| К бетонам                  | Портландцемент   | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Шлакопорт-цемент | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Сульфатостойкие  | нет | нет | нет | нет     | нет     |
| К арматуре ж/б конструкций |                  | нет |     |     |         |         |

27.03.2020

Комплексная испытательная лаборатория ООО «ТИСИЗ Липецк»

|      |         |      |        |       |       |               |  |      |
|------|---------|------|--------|-------|-------|---------------|--|------|
|      |         |      |        |       |       | 1619-20-ИГИ-Т |  | Лист |
|      |         |      |        |       | 04.20 |               |  |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата  |               |  | 64   |

## РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРУНТА

Образец № 175

Объект: 1619-20

№ выработки: 6

Глубина отбора образца, м: 2,00 – 2,20

Тип грунта: суглинок

Отношение грунта и воды 1:5

## Содержание компонентов на 100 г абсолютно сухого грунта

| Анионы  | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $HCO_3$ | 61,02 | 1,00   | 0,06 |
| $Cl$    | 14,18 | 0,40   | 0,01 |
| $SO_4$  | 9,88  | 0,21   | 0,01 |
| $NO_3$  | 1,12  | 0,02   | 0,00 |
| $CO_3$  | 0,00  | 0,00   | 0,00 |

| Катионы | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $Ca$    | 16,83 | 0,84   | 0,02 |
| $Mg$    | 6,80  | 0,56   | 0,01 |
| $Fe$    | 0,00  | 0,00   | 0,00 |
| $Na+K$  | 5,29  | 0,23   | 0,01 |

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Сумма ионов, %                    | 0,12 |
| Сухой остаток (по сумме ионов), % | 0,08 |
| Сухой остаток (выпариванием), %   |      |
| Гумус, %                          |      |
| pH                                | 7,3  |

|                                                        |  |
|--------------------------------------------------------|--|
| Средняя плотность катодн. тока, А/м <sup>2</sup> (лаб) |  |
| Удельное эл. сопротивление, Ом*м (лаб)                 |  |

## Грунт по степени засоления

|                  |          |
|------------------|----------|
| ГОСТ 25100-2011  | незасол. |
| СП 34.13330.2012 | незасол. |

## Наименование типа засоления

|                  |  |
|------------------|--|
| СП 34.13330.2012 |  |
|------------------|--|

## Агрессивность к оболочкам кабелей по РД 34.20.508

|                                      | Свинец  | Алюминий | Углеродистая сталь |
|--------------------------------------|---------|----------|--------------------|
| Гумус                                |         |          |                    |
| Нитрат-ион                           | высокая |          |                    |
| Водородный показатель                | низкая  | низкая   |                    |
| Хлор-ион                             |         | высокая  |                    |
| Ион железа                           |         | низкая   |                    |
| Средняя плотность катодн. тока (лаб) |         |          |                    |
| Удельное эл. сопротивление (лаб)     |         |          |                    |
| Наихудший показатель                 | высокая | высокая  |                    |

## Степень агрессивности по ГОСТ 31384-2017

|                            |                  | W4  | W6  | W8  | W10-W14 | W16-W20 |
|----------------------------|------------------|-----|-----|-----|---------|---------|
| К бетонам                  | Портландцемент   | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Шлакопорт-цемент | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Сульфатостойкие  | нет | нет | нет | нет     | нет     |
| К арматуре ж/б конструкций |                  | нет |     |     |         |         |

27.03.2020

Комплексная испытательная лаборатория ООО «ТИСИЗ Липецк»

|      |         |      |        |       |       |               |      |
|------|---------|------|--------|-------|-------|---------------|------|
|      |         |      |        |       |       | 1619-20-ИГИ-Т | Лист |
|      |         |      |        |       | 04.20 |               |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата  |               | 65   |

## РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРУНТА

Образец № 176

Объект: 1619-20

№ выработки: 2

Глубина отбора образца, м: 2,50 – 2,70

Тип грунта: суглинок

Отношение грунта и воды 1:5

## Содержание компонентов на 100 г абсолютно сухого грунта

| Анионы  | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $HCO_3$ | 61,02 | 1,00   | 0,06 |
| $Cl$    | 14,18 | 0,40   | 0,01 |
| $SO_4$  | 15,64 | 0,33   | 0,02 |
| $NO_3$  | 1,13  | 0,02   | 0,00 |
| $CO_3$  | 0,00  | 0,00   | 0,00 |

| Катионы | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $Ca$    | 14,43 | 0,72   | 0,01 |
| $Mg$    | 5,83  | 0,48   | 0,01 |
| $Fe$    | 0,00  | 0,00   | 0,00 |
| $Na+K$  | 12,65 | 0,55   | 0,01 |

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Сумма ионов, %                    | 0,12 |
| Сухой остаток (по сумме ионов), % | 0,09 |
| Сухой остаток (выпариванием), %   |      |
| Гумус, %                          |      |
| pH                                | 7,4  |

|                                                        |  |
|--------------------------------------------------------|--|
| Средняя плотность катодн. тока, А/м <sup>2</sup> (лаб) |  |
| Удельное эл. сопротивление, Ом*м (лаб)                 |  |

## Грунт по степени засоления

|                  |          |
|------------------|----------|
| ГОСТ 25100-2011  | незасол. |
| СП 34.13330.2012 | незасол. |

## Наименование типа засоления

|                  |  |
|------------------|--|
| СП 34.13330.2012 |  |
|------------------|--|

## Агрессивность к оболочкам кабелей по РД 34.20.508

|                                      | Свинец  | Алюминий | Углеродистая сталь |
|--------------------------------------|---------|----------|--------------------|
| Гумус                                |         |          |                    |
| Нитрат-ион                           | высокая |          |                    |
| Водородный показатель                | низкая  | низкая   |                    |
| Хлор-ион                             |         | высокая  |                    |
| Ион железа                           |         | низкая   |                    |
| Средняя плотность катодн. тока (лаб) |         |          |                    |
| Удельное эл. сопротивление (лаб)     |         |          |                    |
| Наихудший показатель                 | высокая | высокая  |                    |

## Степень агрессивности по ГОСТ 31384-2017

|                            |                  | W4  | W6  | W8  | W10-W14 | W16-W20 |
|----------------------------|------------------|-----|-----|-----|---------|---------|
| К бетонам                  | Портландцемент   | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Шлакопорт-цемент | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Сульфатостойкие  | нет | нет | нет | нет     | нет     |
| К арматуре ж/б конструкций |                  | нет |     |     |         |         |

27.03.2020

Комплексная испытательная лаборатория ООО «ТИСИЗ Липецк»

|      |         |      |        |       |       |               |      |
|------|---------|------|--------|-------|-------|---------------|------|
|      |         |      |        |       |       | 1619-20-ИГИ-Т | Лист |
|      |         |      |        |       | 04.20 |               |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата  |               | 66   |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРУНТА

Образец № 172

Объект: 1619-20

№ выработки: 3

Глубина отбора образца, м: 3,50 – 3,70

Тип грунта: песок

Отношение грунта и воды 1:5

## Содержание компонентов на 100 г абсолютно сухого грунта

| Анионы  | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $HCO_3$ | 48,82 | 0,80   | 0,05 |
| $Cl$    | 10,63 | 0,30   | 0,01 |
| $SO_4$  | 44,44 | 0,93   | 0,04 |
| $NO_3$  | 0,84  | 0,01   | 0,00 |
| $CO_3$  | 0,00  | 0,00   | 0,00 |

| Катионы | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $Ca$    | 8,02  | 0,40   | 0,01 |
| $Mg$    | 4,86  | 0,40   | 0,00 |
| $Fe$    | 0,00  | 0,00   | 0,00 |
| $Na+K$  | 28,52 | 1,24   | 0,03 |

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Сумма ионов, %                    | 0,15 |
| Сухой остаток (по сумме ионов), % | 0,12 |
| Сухой остаток (выпариванием), %   |      |
| Гумус, %                          |      |
| pH                                | 6,4  |

|                                                        |  |
|--------------------------------------------------------|--|
| Средняя плотность катодн. тока, А/м <sup>2</sup> (лаб) |  |
| Удельное эл. сопротивление, Ом*м (лаб)                 |  |

## Грунт по степени засоления

|                  |          |
|------------------|----------|
| ГОСТ 25100-2011  | незасол. |
| СП 34.13330.2012 | незасол. |

## Наименование типа засоления

|                  |  |
|------------------|--|
| СП 34.13330.2012 |  |
|------------------|--|

## Агрессивность к оболочкам кабелей по РД 34.20.508

|                                      | Свинец  | Алюминий | Углеродистая сталь |
|--------------------------------------|---------|----------|--------------------|
| Гумус                                |         |          |                    |
| Нитрат-ион                           | средняя |          |                    |
| Водородный показатель                | средняя | низкая   |                    |
| Хлор-ион                             |         | высокая  |                    |
| Ион железа                           |         | низкая   |                    |
| Средняя плотность катодн. тока (лаб) |         |          |                    |
| Удельное эл. сопротивление (лаб)     |         |          |                    |
| Наихудший показатель                 | средняя | высокая  |                    |

## Степень агрессивности по ГОСТ 31384-2017

|                            |                  | W4  | W6  | W8  | W10-W14 | W16-W20 |
|----------------------------|------------------|-----|-----|-----|---------|---------|
| К бетонам                  | Портландцемент   | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Шлакопорт-цемент | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Сульфатостойкие  | нет | нет | нет | нет     | нет     |
| К арматуре ж/б конструкций |                  | нет |     |     |         |         |

25.03.2020

Комплексная испытательная лаборатория ООО «ТИСИЗ Липецк»

|      |         |      |        |       |       |               |      |
|------|---------|------|--------|-------|-------|---------------|------|
|      |         |      |        |       |       | 1619-20-ИГИ-Т | Лист |
|      |         |      |        |       | 04.20 |               |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата  |               | 67   |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРУНТА

Образец № 173

Объект: 1619-20

№ выработки: 3

Глубина отбора образца, м: 4,20 – 4,40

Тип грунта: песок

Отношение грунта и воды 1:5

## Содержание компонентов на 100 г абсолютно сухого грунта

| Анионы  | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $HCO_3$ | 61,02 | 1,00   | 0,06 |
| $Cl$    | 10,63 | 0,30   | 0,01 |
| $SO_4$  | 40,74 | 0,85   | 0,04 |
| $NO_3$  | 0,78  | 0,01   | 0,00 |
| $CO_3$  | 0,00  | 0,00   | 0,00 |

| Катионы | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $Ca$    | 8,02  | 0,40   | 0,01 |
| $Mg$    | 4,86  | 0,40   | 0,00 |
| $Fe$    | 0,00  | 0,00   | 0,00 |
| $Na+K$  | 31,28 | 1,36   | 0,03 |
|         |       |        |      |

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Сумма ионов, %                    | 0,16 |
| Сухой остаток (по сумме ионов), % | 0,13 |
| Сухой остаток (выпариванием), %   |      |
| Гумус, %                          |      |
| pH                                | 6,4  |

|                                                        |  |
|--------------------------------------------------------|--|
| Средняя плотность катодн. тока, А/м <sup>2</sup> (лаб) |  |
| Удельное эл. сопротивление, Ом*м (лаб)                 |  |

## Грунт по степени засоления

|                  |          |
|------------------|----------|
| ГОСТ 25100-2011  | незасол. |
| СП 34.13330.2012 | незасол. |

## Наименование типа засоления

|                  |  |
|------------------|--|
| СП 34.13330.2012 |  |
|------------------|--|

## Агрессивность к оболочкам кабелей по РД 34.20.508

|                                      | Свинец  | Алюминий | Углеродистая сталь |
|--------------------------------------|---------|----------|--------------------|
| Гумус                                |         |          |                    |
| Нитрат-ион                           | средняя |          |                    |
| Водородный показатель                | средняя | низкая   |                    |
| Хлор-ион                             |         | высокая  |                    |
| Ион железа                           |         | низкая   |                    |
| Средняя плотность катодн. тока (лаб) |         |          |                    |
| Удельное эл. сопротивление (лаб)     |         |          |                    |
| Наихудший показатель                 | средняя | высокая  |                    |

## Степень агрессивности по ГОСТ 31384-2017

|                            |                  | W4  | W6  | W8  | W10-W14 | W16-W20 |
|----------------------------|------------------|-----|-----|-----|---------|---------|
| К бетонам                  | Портландцемент   | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Шлакопорт-цемент | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Сульфатостойкие  | нет | нет | нет | нет     | нет     |
| К арматуре ж/б конструкций |                  | нет |     |     |         |         |

25.03.2020

Комплексная испытательная лаборатория ООО «ТИСИЗ Липецк»

|      |         |      |        |       |       |               |      |
|------|---------|------|--------|-------|-------|---------------|------|
|      |         |      |        |       |       | 1619-20-ИГИ-Т | Лист |
|      |         |      |        |       | 04.20 |               |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата  |               | 68   |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРУНТА

Образец № 171

Объект: 1619-20

№ выработки: 2

Глубина отбора образца, м: 5,60 – 5,80

Тип грунта: песок

Отношение грунта и воды 1:5

## Содержание компонентов на 100 г абсолютно сухого грунта

| Анионы  | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $HCO_3$ | 48,82 | 0,80   | 0,05 |
| $Cl$    | 10,63 | 0,30   | 0,01 |
| $SO_4$  | 44,44 | 0,93   | 0,04 |
| $NO_3$  | 0,84  | 0,01   | 0,00 |
| $CO_3$  | 0,00  | 0,00   | 0,00 |

| Катионы | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $Ca$    | 8,02  | 0,40   | 0,01 |
| $Mg$    | 4,86  | 0,40   | 0,00 |
| $Fe$    | 0,00  | 0,00   | 0,00 |
| $Na+K$  | 28,52 | 1,24   | 0,03 |

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Сумма ионов, %                    | 0,15 |
| Сухой остаток (по сумме ионов), % | 0,12 |
| Сухой остаток (выпариванием), %   |      |
| Гумус, %                          |      |
| pH                                | 6,4  |

|                                                        |  |
|--------------------------------------------------------|--|
| Средняя плотность катодн. тока, А/м <sup>2</sup> (лаб) |  |
| Удельное эл. сопротивление, Ом*м (лаб)                 |  |

## Грунт по степени засоления

|                  |          |
|------------------|----------|
| ГОСТ 25100-2011  | незасол. |
| СП 34.13330.2012 | незасол. |

## Наименование типа засоления

|                  |  |
|------------------|--|
| СП 34.13330.2012 |  |
|------------------|--|

## Агрессивность к оболочкам кабелей по РД 34.20.508

|                                      | Свинец  | Алюминий | Углеродистая сталь |
|--------------------------------------|---------|----------|--------------------|
| Гумус                                |         |          |                    |
| Нитрат-ион                           | средняя |          |                    |
| Водородный показатель                | средняя | низкая   |                    |
| Хлор-ион                             |         | высокая  |                    |
| Ион железа                           |         | низкая   |                    |
| Средняя плотность катодн. тока (лаб) |         |          |                    |
| Удельное эл. сопротивление (лаб)     |         |          |                    |
| Наихудший показатель                 | средняя | высокая  |                    |

## Степень агрессивности по ГОСТ 31384-2017

|                            |                  | W4  | W6  | W8  | W10-W14 | W16-W20 |
|----------------------------|------------------|-----|-----|-----|---------|---------|
| К бетонам                  | Портландцемент   | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Шлакопорт-цемент | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Сульфатостойкие  | нет | нет | нет | нет     | нет     |
| К арматуре ж/б конструкций |                  | нет |     |     |         |         |

25.03.2020

Комплексная испытательная лаборатория ООО «ТИСИЗ Липецк»

|      |         |      |        |       |       |               |      |
|------|---------|------|--------|-------|-------|---------------|------|
|      |         |      |        |       |       | 1619-20-ИГИ-Т | Лист |
|      |         |      |        |       | 04.20 |               |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата  |               | 69   |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРУНТА

Образец № 138

Объект: 1619-20

№ выработки: 4

Глубина отбора образца, м: 1,20 – 1,40

Тип грунта: суглинок

Отношение грунта и воды 1:5

## Содержание компонентов на 100 г абсолютно сухого грунта

| Анионы  | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $HCO_3$ | 61,02 | 1,00   | 0,06 |
| $Cl$    | 7,09  | 0,20   | 0,01 |
| $SO_4$  | 16,46 | 0,34   | 0,02 |
| $NO_3$  | 1,01  | 0,02   | 0,00 |
| $CO_3$  | 0,00  | 0,00   | 0,00 |

| Катионы | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $Ca$    | 14,43 | 0,72   | 0,01 |
| $Mg$    | 5,83  | 0,48   | 0,01 |
| $Fe$    | 0,00  | 0,00   | 0,00 |
| $Na+K$  | 8,28  | 0,36   | 0,01 |
|         |       |        |      |

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Сумма ионов, %                    | 0,11 |
| Сухой остаток (по сумме ионов), % | 0,08 |
| Сухой остаток (выпариванием), %   |      |
| Гумус, %                          |      |
| pH                                | 7,7  |

|                                                        |  |
|--------------------------------------------------------|--|
| Средняя плотность катодн. тока, А/м <sup>2</sup> (лаб) |  |
| Удельное эл. сопротивление, Ом*м (лаб)                 |  |

## Грунт по степени засоления

|                  |          |
|------------------|----------|
| ГОСТ 25100-2011  | незасол. |
| СП 34.13330.2012 | незасол. |

## Наименование типа засоления

|                  |  |
|------------------|--|
| СП 34.13330.2012 |  |
|------------------|--|

## Агрессивность к оболочкам кабелей по РД 34.20.508

|                                      | Свинец  | Алюминий | Углеродистая сталь |
|--------------------------------------|---------|----------|--------------------|
| Гумус                                |         |          |                    |
| Нитрат-ион                           | высокая |          |                    |
| Водородный показатель                | средняя | средняя  |                    |
| Хлор-ион                             |         | высокая  |                    |
| Ион железа                           |         | низкая   |                    |
| Средняя плотность катодн. тока (лаб) |         |          |                    |
| Удельное эл. сопротивление (лаб)     |         |          |                    |
| Наихудший показатель                 | высокая | высокая  |                    |

## Степень агрессивности по ГОСТ 31384-2017

|                            |                  | W4  | W6  | W8  | W10-W14 | W16-W20 |
|----------------------------|------------------|-----|-----|-----|---------|---------|
| К бетонам                  | Портландцемент   | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Шлакопорт-цемент | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Сульфатостойкие  | нет | нет | нет | нет     | нет     |
| К арматуре ж/б конструкций |                  | нет |     |     |         |         |

11.03.2020

Комплексная испытательная лаборатория ООО «ТИСИЗ Липецк»

|      |         |      |        |       |       |               |      |
|------|---------|------|--------|-------|-------|---------------|------|
|      |         |      |        |       |       | 1619-20-ИГИ-Т | Лист |
|      |         |      |        |       | 04.20 |               |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата  |               | 70   |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРУНТА

Образец № 139

Объект: 1619-20

№ выработки: 4

Глубина отбора образца, м: 1,50 – 1,70

Тип грунта: суглинок

Отношение грунта и воды 1:5

## Содержание компонентов на 100 г абсолютно сухого грунта

| Анионы  | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $HCO_3$ | 61,02 | 1,00   | 0,06 |
| $Cl$    | 7,09  | 0,20   | 0,01 |
| $SO_4$  | 25,10 | 0,52   | 0,03 |
| $NO_3$  | 1,11  | 0,02   | 0,00 |
| $CO_3$  | 0,00  | 0,00   | 0,00 |

| Катионы | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $Ca$    | 14,43 | 0,72   | 0,01 |
| $Mg$    | 5,83  | 0,48   | 0,01 |
| $Fe$    | 0,00  | 0,00   | 0,00 |
| $Na+K$  | 12,42 | 0,54   | 0,01 |
|         |       |        |      |

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Сумма ионов, %                    | 0,13 |
| Сухой остаток (по сумме ионов), % | 0,10 |
| Сухой остаток (выпариванием), %   |      |
| Гумус, %                          |      |
| pH                                | 7,6  |

|                                                        |  |
|--------------------------------------------------------|--|
| Средняя плотность катодн. тока, А/м <sup>2</sup> (лаб) |  |
| Удельное эл. сопротивление, Ом*м (лаб)                 |  |

## Грунт по степени засоления

|                  |          |
|------------------|----------|
| ГОСТ 25100-2011  | незасол. |
| СП 34.13330.2012 | незасол. |

## Наименование типа засоления

|                  |  |
|------------------|--|
| СП 34.13330.2012 |  |
|------------------|--|

## Агрессивность к оболочкам кабелей по РД 34.20.508

|                                      | Свинец  | Алюминий | Углеродистая сталь |
|--------------------------------------|---------|----------|--------------------|
| Гумус                                |         |          |                    |
| Нитрат-ион                           | высокая |          |                    |
| Водородный показатель                | средняя | средняя  |                    |
| Хлор-ион                             |         | высокая  |                    |
| Ион железа                           |         | низкая   |                    |
| Средняя плотность катодн. тока (лаб) |         |          |                    |
| Удельное эл. сопротивление (лаб)     |         |          |                    |
| Наихудший показатель                 | высокая | высокая  |                    |

## Степень агрессивности по ГОСТ 31384-2017

|                            |                  | W4  | W6  | W8  | W10-W14 | W16-W20 |
|----------------------------|------------------|-----|-----|-----|---------|---------|
| К бетонам                  | Портландцемент   | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Шлакопорт-цемент | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Сульфатостойкие  | нет | нет | нет | нет     | нет     |
| К арматуре ж/б конструкций |                  | нет |     |     |         |         |

11.03.2020

Комплексная испытательная лаборатория ООО «ТИСИЗ Липецк»

|      |         |      |        |       |       |               |      |
|------|---------|------|--------|-------|-------|---------------|------|
|      |         |      |        |       |       | 1619-20-ИГИ-Т | Лист |
|      |         |      |        |       | 04.20 |               |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата  |               | 71   |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



## РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРУНТА

Образец № 140

Объект: 1619-20

№ выработки: 4

Глубина отбора образца, м: 1,80 – 2,00

Тип грунта: суглинок

Отношение грунта и воды 1:5

## Содержание компонентов на 100 г абсолютно сухого грунта

| Анионы  | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $HCO_3$ | 73,22 | 1,20   | 0,07 |
| $Cl$    | 7,09  | 0,20   | 0,01 |
| $SO_4$  | 18,11 | 0,38   | 0,02 |
| $NO_3$  | 1,10  | 0,02   | 0,00 |
| $CO_3$  | 0,00  | 0,00   | 0,00 |

| Катионы | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $Ca$    | 12,02 | 0,60   | 0,01 |
| $Mg$    | 4,86  | 0,40   | 0,00 |
| $Fe$    | 0,00  | 0,00   | 0,00 |
| $Na+K$  | 18,40 | 0,80   | 0,02 |
|         |       |        |      |

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Сумма ионов, %                    | 0,13 |
| Сухой остаток (по сумме ионов), % | 0,10 |
| Сухой остаток (выпариванием), %   |      |
| Гумус, %                          |      |
| pH                                | 7,3  |

|                                                        |  |
|--------------------------------------------------------|--|
| Средняя плотность катодн. тока, А/м <sup>2</sup> (лаб) |  |
| Удельное эл. сопротивление, Ом*м (лаб)                 |  |

## Грунт по степени засоления

|                  |          |
|------------------|----------|
| ГОСТ 25100-2011  | незасол. |
| СП 34.13330.2012 | незасол. |

## Наименование типа засоления

|                  |  |
|------------------|--|
| СП 34.13330.2012 |  |
|------------------|--|

## Агрессивность к оболочкам кабелей по РД 34.20.508

|                                      | Свинец  | Алюминий | Углеродистая сталь |
|--------------------------------------|---------|----------|--------------------|
| Гумус                                |         |          |                    |
| Нитрат-ион                           | высокая |          |                    |
| Водородный показатель                | низкая  | низкая   |                    |
| Хлор-ион                             |         | высокая  |                    |
| Ион железа                           |         | низкая   |                    |
| Средняя плотность катодн. тока (лаб) |         |          |                    |
| Удельное эл. сопротивление (лаб)     |         |          |                    |
| Наихудший показатель                 | высокая | высокая  |                    |

## Степень агрессивности по ГОСТ 31384-2017

|                            |                  | W4  | W6  | W8  | W10-W14 | W16-W20 |
|----------------------------|------------------|-----|-----|-----|---------|---------|
| К бетонам                  | Портландцемент   | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Шлакопорт-цемент | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Сульфатостойкие  | нет | нет | нет | нет     | нет     |
| К арматуре ж/б конструкций |                  | нет |     |     |         |         |

11.03.2020

Комплексная испытательная лаборатория ООО «ТИСИЗ Липецк»

|      |         |      |        |       |       |               |      |
|------|---------|------|--------|-------|-------|---------------|------|
|      |         |      |        |       |       | 1619-20-ИГИ-Т | Лист |
|      |         |      |        |       | 04.20 |               |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата  |               | 72   |

## РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРУНТА

Образец № 143

Объект: 1619-20

№ выработки: 7

Глубина отбора образца, м: 2,10 – 2,30

Тип грунта: суглинок

Отношение грунта и воды 1:5

## Содержание компонентов на 100 г абсолютно сухого грунта

| Анионы  | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $HCO_3$ | 48,82 | 0,80   | 0,05 |
| $Cl$    | 7,09  | 0,20   | 0,01 |
| $SO_4$  | 20,57 | 0,43   | 0,02 |
| $NO_3$  | 1,04  | 0,02   | 0,00 |
| $CO_3$  | 0,00  | 0,00   | 0,00 |

| Катионы | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $Ca$    | 12,02 | 0,60   | 0,01 |
| $Mg$    | 4,86  | 0,40   | 0,00 |
| $Fe$    | 0,00  | 0,00   | 0,00 |
| $Na+K$  | 10,35 | 0,45   | 0,01 |

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Сумма ионов, %                    | 0,10 |
| Сухой остаток (по сумме ионов), % | 0,08 |
| Сухой остаток (выпариванием), %   |      |
| Гумус, %                          |      |
| pH                                | 6,8  |

|                                                        |  |
|--------------------------------------------------------|--|
| Средняя плотность катодн. тока, А/м <sup>2</sup> (лаб) |  |
| Удельное эл. сопротивление, Ом*м (лаб)                 |  |

## Грунт по степени засоления

|                  |          |
|------------------|----------|
| ГОСТ 25100-2011  | незасол. |
| СП 34.13330.2012 | незасол. |

## Наименование типа засоления

|                  |  |
|------------------|--|
| СП 34.13330.2012 |  |
|------------------|--|

## Агрессивность к оболочкам кабелей по РД 34.20.508

|                                      | Свинец  | Алюминий | Углеродистая сталь |
|--------------------------------------|---------|----------|--------------------|
| Гумус                                |         |          |                    |
| Нитрат-ион                           | высокая |          |                    |
| Водородный показатель                | низкая  | низкая   |                    |
| Хлор-ион                             |         | высокая  |                    |
| Ион железа                           |         | низкая   |                    |
| Средняя плотность катодн. тока (лаб) |         |          |                    |
| Удельное эл. сопротивление (лаб)     |         |          |                    |
| Наихудший показатель                 | высокая | высокая  |                    |

## Степень агрессивности по ГОСТ 31384-2017

|                            |                  | W4  | W6  | W8  | W10-W14 | W16-W20 |
|----------------------------|------------------|-----|-----|-----|---------|---------|
| К бетонам                  | Портландцемент   | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Шлакопорт-цемент | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Сульфатостойкие  | нет | нет | нет | нет     | нет     |
| К арматуре ж/б конструкций |                  | нет |     |     |         |         |

11.03.2020

Комплексная испытательная лаборатория ООО «ТИСИЗ Липецк»

|      |         |      |        |       |       |               |      |
|------|---------|------|--------|-------|-------|---------------|------|
|      |         |      |        |       |       | 1619-20-ИГИ-Т | Лист |
|      |         |      |        |       | 04.20 |               |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата  |               | 73   |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРУНТА

Образец № 144

Объект: 1619-20

№ выработки: 7

Глубина отбора образца, м: 3,30 – 3,50

Тип грунта: суглинок

Отношение грунта и воды 1:5

## Содержание компонентов на 100 г абсолютно сухого грунта

| Анионы  | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $HCO_3$ | 36,61 | 0,60   | 0,04 |
| $Cl$    | 7,09  | 0,20   | 0,01 |
| $SO_4$  | 22,22 | 0,46   | 0,02 |
| $NO_3$  | 1,02  | 0,02   | 0,00 |
| $CO_3$  | 0,00  | 0,00   | 0,00 |

| Катионы | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $Ca$    | 9,62  | 0,48   | 0,01 |
| $Mg$    | 3,89  | 0,32   | 0,00 |
| $Fe$    | 0,00  | 0,00   | 0,00 |
| $Na+K$  | 11,04 | 0,48   | 0,01 |

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Сумма ионов, %                    | 0,09 |
| Сухой остаток (по сумме ионов), % | 0,07 |
| Сухой остаток (выпариванием), %   |      |
| Гумус, %                          |      |
| pH                                | 6,7  |

|                                                        |  |
|--------------------------------------------------------|--|
| Средняя плотность катодн. тока, А/м <sup>2</sup> (лаб) |  |
| Удельное эл. сопротивление, Ом*м (лаб)                 |  |

## Грунт по степени засоления

|                  |          |
|------------------|----------|
| ГОСТ 25100-2011  | незасол. |
| СП 34.13330.2012 | незасол. |

## Наименование типа засоления

|                  |  |
|------------------|--|
| СП 34.13330.2012 |  |
|------------------|--|

## Агрессивность к оболочкам кабелей по РД 34.20.508

|                                      | Свинец  | Алюминий | Углеродистая сталь |
|--------------------------------------|---------|----------|--------------------|
| Гумус                                |         |          |                    |
| Нитрат-ион                           | высокая |          |                    |
| Водородный показатель                | низкая  | низкая   |                    |
| Хлор-ион                             |         | высокая  |                    |
| Ион железа                           |         | низкая   |                    |
| Средняя плотность катодн. тока (лаб) |         |          |                    |
| Удельное эл. сопротивление (лаб)     |         |          |                    |
| Наихудший показатель                 | высокая | высокая  |                    |

## Степень агрессивности по ГОСТ 31384-2017

|                            |                  | W4  | W6  | W8  | W10-W14 | W16-W20 |
|----------------------------|------------------|-----|-----|-----|---------|---------|
| К бетонам                  | Портландцемент   | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Шлакопорт-цемент | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Сульфатостойкие  | нет | нет | нет | нет     | нет     |
| К арматуре ж/б конструкций |                  | нет |     |     |         |         |

11.03.2020

Комплексная испытательная лаборатория ООО «ТИСИЗ Липецк»

|      |         |      |        |       |       |               |      |
|------|---------|------|--------|-------|-------|---------------|------|
|      |         |      |        |       |       | 1619-20-ИГИ-Т | Лист |
|      |         |      |        |       | 04.20 |               |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата  |               | 74   |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРУНТА

Образец № 145

Объект: 1619-20

№ выработки: 7

Глубина отбора образца, м: 10,00 – 10,20

Тип грунта: суглинок

Отношение грунта и воды 1:5

## Содержание компонентов на 100 г абсолютно сухого грунта

| Анионы  | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $HCO_3$ | 36,61 | 0,60   | 0,04 |
| $Cl$    | 7,09  | 0,20   | 0,01 |
| $SO_4$  | 20,16 | 0,42   | 0,02 |
| $NO_3$  | 1,01  | 0,02   | 0,00 |
| $CO_3$  | 0,00  | 0,00   | 0,00 |

| Катионы | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $Ca$    | 12,02 | 0,60   | 0,01 |
| $Mg$    | 4,86  | 0,40   | 0,00 |
| $Fe$    | 0,00  | 0,00   | 0,00 |
| $Na+K$  | 5,52  | 0,24   | 0,01 |
|         |       |        |      |

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Сумма ионов, %                    | 0,09 |
| Сухой остаток (по сумме ионов), % | 0,07 |
| Сухой остаток (выпариванием), %   |      |
| Гумус, %                          |      |
| pH                                | 7,0  |

|                                                        |  |
|--------------------------------------------------------|--|
| Средняя плотность катодн. тока, А/м <sup>2</sup> (лаб) |  |
| Удельное эл. сопротивление, Ом*м (лаб)                 |  |

## Грунт по степени засоления

|                  |          |
|------------------|----------|
| ГОСТ 25100-2011  | незасол. |
| СП 34.13330.2012 | незасол. |

## Наименование типа засоления

|                  |  |
|------------------|--|
| СП 34.13330.2012 |  |
|------------------|--|

## Агрессивность к оболочкам кабелей по РД 34.20.508

|                                      | Свинец  | Алюминий | Углеродистая сталь |
|--------------------------------------|---------|----------|--------------------|
| Гумус                                |         |          |                    |
| Нитрат-ион                           | высокая |          |                    |
| Водородный показатель                | низкая  | низкая   |                    |
| Хлор-ион                             |         | высокая  |                    |
| Ион железа                           |         | низкая   |                    |
| Средняя плотность катодн. тока (лаб) |         |          |                    |
| Удельное эл. сопротивление (лаб)     |         |          |                    |
| Наихудший показатель                 | высокая | высокая  |                    |

## Степень агрессивности по ГОСТ 31384-2017

|                            |                  | W4  | W6  | W8  | W10-W14 | W16-W20 |
|----------------------------|------------------|-----|-----|-----|---------|---------|
| К бетонам                  | Портландцемент   | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Шлакопорт-цемент | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Сульфатостойкие  | нет | нет | нет | нет     | нет     |
| К арматуре ж/б конструкций |                  | нет |     |     |         |         |

11.03.2020

Комплексная испытательная лаборатория ООО «ТИСИЗ Липецк»

|      |         |      |        |       |       |               |      |
|------|---------|------|--------|-------|-------|---------------|------|
|      |         |      |        |       |       | 1619-20-ИГИ-Т | Лист |
|      |         |      |        |       | 04.20 |               |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата  |               | 75   |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРУНТА

Образец № 146

Объект: 1619-20

№ выработки: 7

Глубина отбора образца, м: 10,50 – 10,70

Тип грунта: суглинок

Отношение грунта и воды 1:5

## Содержание компонентов на 100 г абсолютно сухого грунта

| Анионы  | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $HCO_3$ | 36,61 | 0,60   | 0,04 |
| $Cl$    | 7,09  | 0,20   | 0,01 |
| $SO_4$  | 28,81 | 0,60   | 0,03 |
| $NO_3$  | 1,01  | 0,02   | 0,00 |
| $CO_3$  | 0,00  | 0,00   | 0,00 |

| Катионы | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $Ca$    | 9,62  | 0,48   | 0,01 |
| $Mg$    | 3,89  | 0,32   | 0,00 |
| $Fe$    | 0,00  | 0,00   | 0,00 |
| $Na+K$  | 14,26 | 0,62   | 0,01 |

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Сумма ионов, %                    | 0,10 |
| Сухой остаток (по сумме ионов), % | 0,08 |
| Сухой остаток (выпариванием), %   |      |
| Гумус, %                          |      |
| pH                                | 7,0  |

|                                                        |  |
|--------------------------------------------------------|--|
| Средняя плотность катодн. тока, А/м <sup>2</sup> (лаб) |  |
| Удельное эл. сопротивление, Ом*м (лаб)                 |  |

## Грунт по степени засоления

|                  |          |
|------------------|----------|
| ГОСТ 25100-2011  | незасол. |
| СП 34.13330.2012 | незасол. |

## Наименование типа засоления

|                  |  |
|------------------|--|
| СП 34.13330.2012 |  |
|------------------|--|

## Агрессивность к оболочкам кабелей по РД 34.20.508

|                                      | Свинец  | Алюминий | Углеродистая сталь |
|--------------------------------------|---------|----------|--------------------|
| Гумус                                |         |          |                    |
| Нитрат-ион                           | высокая |          |                    |
| Водородный показатель                | низкая  | низкая   |                    |
| Хлор-ион                             |         | высокая  |                    |
| Ион железа                           |         | низкая   |                    |
| Средняя плотность катодн. тока (лаб) |         |          |                    |
| Удельное эл. сопротивление (лаб)     |         |          |                    |
| Наихудший показатель                 | высокая | высокая  |                    |

## Степень агрессивности по ГОСТ 31384-2017

|                            |                  | W4  | W6  | W8  | W10-W14 | W16-W20 |
|----------------------------|------------------|-----|-----|-----|---------|---------|
| К бетонам                  | Портландцемент   | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Шлакопорт-цемент | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Сульфатостойкие  | нет | нет | нет | нет     | нет     |
| К арматуре ж/б конструкций |                  | нет |     |     |         |         |

11.03.2020

Комплексная испытательная лаборатория ООО «ТИСИЗ Липецк»

|      |         |      |        |       |       |               |      |
|------|---------|------|--------|-------|-------|---------------|------|
|      |         |      |        |       |       | 1619-20-ИГИ-Т | Лист |
|      |         |      |        |       | 04.20 |               |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата  |               | 76   |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРУНТА

Образец № 147

Объект: 1619-20

№ выработки: 1

Глубина отбора образца, м: 5,70 – 5,90

Тип грунта: суглинок

Отношение грунта и воды 1:5

## Содержание компонентов на 100 г абсолютно сухого грунта

| Анионы  | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $HCO_3$ | 48,82 | 0,80   | 0,05 |
| $Cl$    | 7,09  | 0,20   | 0,01 |
| $SO_4$  | 49,38 | 1,03   | 0,05 |
| $NO_3$  |       |        |      |
| $CO_3$  | 0,00  | 0,00   | 0,00 |

| Катионы | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $Ca$    | 7,21  | 0,36   | 0,01 |
| $Mg$    | 2,92  | 0,24   | 0,00 |
| $Fe$    | 0,00  | 0,00   | 0,00 |
| $Na+K$  | 32,89 | 1,43   | 0,03 |
|         |       |        |      |

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Сумма ионов, %                    | 0,15 |
| Сухой остаток (по сумме ионов), % | 0,12 |
| Сухой остаток (выпариванием), %   |      |
| Гумус, %                          |      |
| pH                                | 7,4  |

|                                                        |  |
|--------------------------------------------------------|--|
| Средняя плотность катодн. тока, А/м <sup>2</sup> (лаб) |  |
| Удельное эл. сопротивление, Ом*м (лаб)                 |  |

## Грунт по степени засоления

|                  |          |
|------------------|----------|
| ГОСТ 25100-2011  | незасол. |
| СП 34.13330.2012 | незасол. |

## Наименование типа засоления

|                  |  |
|------------------|--|
| СП 34.13330.2012 |  |
|------------------|--|

## Агрессивность к оболочкам кабелей по РД 34.20.508

|                                      | Свинец | Алюминий | Углеродистая сталь |
|--------------------------------------|--------|----------|--------------------|
| Гумус                                |        |          |                    |
| Нитрат-ион                           |        |          |                    |
| Водородный показатель                | низкая | низкая   |                    |
| Хлор-ион                             |        | высокая  |                    |
| Ион железа                           |        | низкая   |                    |
| Средняя плотность катодн. тока (лаб) |        |          |                    |
| Удельное эл. сопротивление (лаб)     |        |          |                    |
| Наихудший показатель                 | низкая | высокая  |                    |

## Степень агрессивности по ГОСТ 31384-2017

|                            |                  | W4  | W6  | W8  | W10-W14 | W16-W20 |
|----------------------------|------------------|-----|-----|-----|---------|---------|
| К бетонам                  | Портландцемент   | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Шлакопорт-цемент | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Сульфатостойкие  | нет | нет | нет | нет     | нет     |
| К арматуре ж/б конструкций |                  | нет |     |     |         |         |

15.03.2020

Комплексная испытательная лаборатория ООО «ТИСИЗ Липецк»

|      |         |      |        |       |       |               |      |
|------|---------|------|--------|-------|-------|---------------|------|
|      |         |      |        |       |       | 1619-20-ИГИ-Т | Лист |
|      |         |      |        |       | 04.20 |               |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата  |               | 77   |

## РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРУНТА

Образец № 148

Объект: 1619-20

№ выработки: 2

Глубина отбора образца, м: 6,50 – 6,70

Тип грунта: суглинок

Отношение грунта и воды 1:5

## Содержание компонентов на 100 г абсолютно сухого грунта

| Анионы  | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $HCO_3$ | 48,82 | 0,80   | 0,05 |
| $Cl$    | 7,09  | 0,20   | 0,01 |
| $SO_4$  | 66,66 | 1,39   | 0,07 |
| $NO_3$  | 0,98  | 0,02   | 0,00 |
| $CO_3$  | 0,00  | 0,00   | 0,00 |

| Катионы | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $Ca$    | 9,62  | 0,48   | 0,01 |
| $Mg$    | 3,89  | 0,32   | 0,00 |
| $Fe$    | 0,00  | 0,00   | 0,00 |
| $Na+K$  | 37,03 | 1,61   | 0,04 |

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Сумма ионов, %                    | 0,17 |
| Сухой остаток (по сумме ионов), % | 0,15 |
| Сухой остаток (выпариванием), %   |      |
| Гумус, %                          |      |
| pH                                | 7,6  |

|                                                        |  |
|--------------------------------------------------------|--|
| Средняя плотность катодн. тока, А/м <sup>2</sup> (лаб) |  |
| Удельное эл. сопротивление, Ом*м (лаб)                 |  |

## Грунт по степени засоления

|                  |          |
|------------------|----------|
| ГОСТ 25100-2011  | незасол. |
| СП 34.13330.2012 | незасол. |

## Наименование типа засоления

|                  |  |
|------------------|--|
| СП 34.13330.2012 |  |
|------------------|--|

## Агрессивность к оболочкам кабелей по РД 34.20.508

|                                      | Свинец  | Алюминий | Углеродистая сталь |
|--------------------------------------|---------|----------|--------------------|
| Гумус                                |         |          |                    |
| Нитрат-ион                           | средняя |          |                    |
| Водородный показатель                | средняя | средняя  |                    |
| Хлор-ион                             |         | высокая  |                    |
| Ион железа                           |         | низкая   |                    |
| Средняя плотность катодн. тока (лаб) |         |          |                    |
| Удельное эл. сопротивление (лаб)     |         |          |                    |
| Наихудший показатель                 | средняя | высокая  |                    |

## Степень агрессивности по ГОСТ 31384-2017

|                            |                  | W4  | W6  | W8  | W10-W14 | W16-W20 |
|----------------------------|------------------|-----|-----|-----|---------|---------|
| К бетонам                  | Портландцемент   | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Шлакопорт-цемент | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Сульфатостойкие  | нет | нет | нет | нет     | нет     |
| К арматуре ж/б конструкций |                  | нет |     |     |         |         |

25.03.2020

Комплексная испытательная лаборатория ООО «ТИСИЗ Липецк»

|      |         |      |        |       |       |               |      |
|------|---------|------|--------|-------|-------|---------------|------|
|      |         |      |        |       |       | 1619-20-ИГИ-Т | Лист |
|      |         |      |        |       | 04.20 |               |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата  |               | 78   |

## РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРУНТА

Образец № 149

Объект: 1619-20

№ выработки: 6

Глубина отбора образца, м: 8,30– 8,50

Тип грунта: суглинок

Отношение грунта и воды 1:5

## Содержание компонентов на 100 г абсолютно сухого грунта

| Анионы  | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $HCO_3$ | 61,02 | 1,00   | 0,06 |
| $Cl$    | 7,09  | 0,20   | 0,01 |
| $SO_4$  | 33,74 | 0,70   | 0,03 |
| $NO_3$  | 1,12  | 0,02   | 0,00 |
| $CO_3$  | 0,00  | 0,00   | 0,00 |

| Катионы | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $Ca$    | 14,43 | 0,72   | 0,01 |
| $Mg$    | 5,83  | 0,48   | 0,01 |
| $Fe$    | 0,00  | 0,00   | 0,00 |
| $Na+K$  | 16,56 | 0,72   | 0,02 |

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Сумма ионов, %                    | 0,14 |
| Сухой остаток (по сумме ионов), % | 0,11 |
| Сухой остаток (выпариванием), %   |      |
| Гумус, %                          |      |
| pH                                | 6,8  |

|                                                        |  |
|--------------------------------------------------------|--|
| Средняя плотность катодн. тока, А/м <sup>2</sup> (лаб) |  |
| Удельное эл. сопротивление, Ом*м (лаб)                 |  |

## Грунт по степени засоления

|                  |          |
|------------------|----------|
| ГОСТ 25100-2011  | незасол. |
| СП 34.13330.2012 | незасол. |

## Наименование типа засоления

|                  |  |
|------------------|--|
| СП 34.13330.2012 |  |
|------------------|--|

## Агрессивность к оболочкам кабелей по РД 34.20.508

|                                      | Свинец  | Алюминий | Углеродистая сталь |
|--------------------------------------|---------|----------|--------------------|
| Гумус                                |         |          |                    |
| Нитрат-ион                           | высокая |          |                    |
| Водородный показатель                | низкая  | низкая   |                    |
| Хлор-ион                             |         | высокая  |                    |
| Ион железа                           |         | низкая   |                    |
| Средняя плотность катодн. тока (лаб) |         |          |                    |
| Удельное эл. сопротивление (лаб)     |         |          |                    |
| Наихудший показатель                 | высокая | высокая  |                    |

## Степень агрессивности по ГОСТ 31384-2017

|                            |                  | W4  | W6  | W8  | W10-W14 | W16-W20 |
|----------------------------|------------------|-----|-----|-----|---------|---------|
| К бетонам                  | Портландцемент   | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Шлакопорт-цемент | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Сульфатостойкие  | нет | нет | нет | нет     | нет     |
| К арматуре ж/б конструкций |                  | нет |     |     |         |         |

25.03.2020

Комплексная испытательная лаборатория ООО «ТИСИЗ Липецк»

|      |         |      |        |       |       |               |      |
|------|---------|------|--------|-------|-------|---------------|------|
|      |         |      |        |       |       | 1619-20-ИГИ-Т | Лист |
|      |         |      |        |       | 04.20 |               |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата  |               | 79   |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



## РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРУНТА

Образец № 141

Объект: 1619-20

№ выработки: 5

Глубина отбора образца, м: 2,60 – 2,80

Тип грунта: песок

Отношение грунта и воды 1:5

## Содержание компонентов на 100 г абсолютно сухого грунта

| Анионы  | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $HCO_3$ | 36,61 | 0,60   | 0,04 |
| $Cl$    | 7,09  | 0,20   | 0,01 |
| $SO_4$  | 20,57 | 0,43   | 0,02 |
| $NO_3$  | 1,38  | 0,02   | 0,00 |
| $CO_3$  | 0,00  | 0,00   | 0,00 |

| Катионы | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $Ca$    | 7,21  | 0,36   | 0,01 |
| $Mg$    | 2,92  | 0,24   | 0,00 |
| $Fe$    | 0,00  | 0,00   | 0,00 |
| $Na+K$  | 14,95 | 0,65   | 0,01 |
|         |       |        |      |

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Сумма ионов, %                    | 0,09 |
| Сухой остаток (по сумме ионов), % | 0,07 |
| Сухой остаток (выпариванием), %   |      |
| Гумус, %                          |      |
| pH                                | 6,7  |

|                                                        |  |
|--------------------------------------------------------|--|
| Средняя плотность катодн. тока, А/м <sup>2</sup> (лаб) |  |
| Удельное эл. сопротивление, Ом*м (лаб)                 |  |

## Грунт по степени засоления

|                  |          |
|------------------|----------|
| ГОСТ 25100-2011  | незасол. |
| СП 34.13330.2012 | незасол. |

## Наименование типа засоления

|                  |  |
|------------------|--|
| СП 34.13330.2012 |  |
|------------------|--|

## Агрессивность к оболочкам кабелей по РД 34.20.508

|                                      | Свинец  | Алюминий | Углеродистая сталь |
|--------------------------------------|---------|----------|--------------------|
| Гумус                                |         |          |                    |
| Нитрат-ион                           | высокая |          |                    |
| Водородный показатель                | низкая  | низкая   |                    |
| Хлор-ион                             |         | высокая  |                    |
| Ион железа                           |         | низкая   |                    |
| Средняя плотность катодн. тока (лаб) |         |          |                    |
| Удельное эл. сопротивление (лаб)     |         |          |                    |
| Наихудший показатель                 | высокая | высокая  |                    |

## Степень агрессивности по ГОСТ 31384-2017

|                            |                  | W4  | W6  | W8  | W10-W14 | W16-W20 |
|----------------------------|------------------|-----|-----|-----|---------|---------|
| К бетонам                  | Портландцемент   | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Шлакопорт-цемент | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Сульфатостойкие  | нет | нет | нет | нет     | нет     |
| К арматуре ж/б конструкций |                  | нет |     |     |         |         |

25.03.2020

Комплексная испытательная лаборатория ООО «ТИСИЗ Липецк»

|      |         |      |        |       |       |               |      |
|------|---------|------|--------|-------|-------|---------------|------|
|      |         |      |        |       |       | 1619-20-ИГИ-Т | Лист |
|      |         |      |        |       | 04.20 |               |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата  |               | 80   |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



## РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРУНТА

Образец № 150

Объект: 1619-20

№ выработки: 5

Глубина отбора образца, м: 3,40– 3,60

Тип грунта: песок

Отношение грунта и воды 1:5

## Содержание компонентов на 100 г абсолютно сухого грунта

| Анионы  | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $HCO_3$ | 36,61 | 0,60   | 0,04 |
| $Cl$    | 7,09  | 0,20   | 0,01 |
| $SO_4$  | 20,57 | 0,43   | 0,02 |
| $NO_3$  | 1,38  | 0,02   | 0,00 |
| $CO_3$  | 0,00  | 0,00   | 0,00 |

| Катионы | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $Ca$    | 7,21  | 0,36   | 0,01 |
| $Mg$    | 2,92  | 0,24   | 0,00 |
| $Fe$    | 0,00  | 0,00   | 0,00 |
| $Na+K$  | 14,95 | 0,65   | 0,01 |
|         |       |        |      |

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Сумма ионов, %                    | 0,09 |
| Сухой остаток (по сумме ионов), % | 0,07 |
| Сухой остаток (выпариванием), %   |      |
| Гумус, %                          |      |
| pH                                | 6,7  |

|                                                        |  |
|--------------------------------------------------------|--|
| Средняя плотность катодн. тока, А/м <sup>2</sup> (лаб) |  |
| Удельное эл. сопротивление, Ом*м (лаб)                 |  |

## Грунт по степени засоления

|                  |          |
|------------------|----------|
| ГОСТ 25100-2011  | незасол. |
| СП 34.13330.2012 | незасол. |

## Наименование типа засоления

|                  |  |
|------------------|--|
| СП 34.13330.2012 |  |
|------------------|--|

## Агрессивность к оболочкам кабелей по РД 34.20.508

|                                      | Свинец  | Алюминий | Углеродистая сталь |
|--------------------------------------|---------|----------|--------------------|
| Гумус                                |         |          |                    |
| Нитрат-ион                           | высокая |          |                    |
| Водородный показатель                | низкая  | низкая   |                    |
| Хлор-ион                             |         | высокая  |                    |
| Ион железа                           |         | низкая   |                    |
| Средняя плотность катодн. тока (лаб) |         |          |                    |
| Удельное эл. сопротивление (лаб)     |         |          |                    |
| Наихудший показатель                 | высокая | высокая  |                    |

## Степень агрессивности по ГОСТ 31384-2017

|                            |                  | W4  | W6  | W8  | W10-W14 | W16-W20 |
|----------------------------|------------------|-----|-----|-----|---------|---------|
| К бетонам                  | Портландцемент   | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Шлакопорт-цемент | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Сульфатостойкие  | нет | нет | нет | нет     | нет     |
| К арматуре ж/б конструкций |                  | нет |     |     |         |         |

25.03.2020

Комплексная испытательная лаборатория ООО «ТИСИЗ Липецк»

|      |         |      |        |       |       |               |      |
|------|---------|------|--------|-------|-------|---------------|------|
|      |         |      |        |       |       | 1619-20-ИГИ-Т | Лист |
|      |         |      |        |       | 04.20 |               |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата  |               | 82   |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРУНТА

Образец № 151

Объект: 1619-20

№ выработки: 2

Глубина отбора образца, м: 7,50– 7,70

Тип грунта: песок

Отношение грунта и воды 1:5

## Содержание компонентов на 100 г абсолютно сухого грунта

| Анионы  | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $HCO_3$ | 48,82 | 0,80   | 0,05 |
| $Cl$    | 7,09  | 0,20   | 0,01 |
| $SO_4$  | 40,74 | 0,85   | 0,04 |
| $NO_3$  | 0,98  | 0,02   | 0,00 |
| $CO_3$  | 0,00  | 0,00   | 0,00 |

| Катионы | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $Ca$    | 9,62  | 0,48   | 0,01 |
| $Mg$    | 3,89  | 0,32   | 0,00 |
| $Fe$    | 0,00  | 0,00   | 0,00 |
| $Na+K$  | 24,61 | 1,07   | 0,02 |

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Сумма ионов, %                    | 0,14 |
| Сухой остаток (по сумме ионов), % | 0,11 |
| Сухой остаток (выпариванием), %   |      |
| Гумус, %                          |      |
| pH                                | 7,6  |

|                                                        |  |
|--------------------------------------------------------|--|
| Средняя плотность катодн. тока, А/м <sup>2</sup> (лаб) |  |
| Удельное эл. сопротивление, Ом*м (лаб)                 |  |

## Грунт по степени засоления

|                  |          |
|------------------|----------|
| ГОСТ 25100-2011  | незасол. |
| СП 34.13330.2012 | незасол. |

## Наименование типа засоления

|                  |  |
|------------------|--|
| СП 34.13330.2012 |  |
|------------------|--|

## Агрессивность к оболочкам кабелей по РД 34.20.508

|                                      | Свинец  | Алюминий | Углеродистая сталь |
|--------------------------------------|---------|----------|--------------------|
| Гумус                                |         |          |                    |
| Нитрат-ион                           | средняя |          |                    |
| Водородный показатель                | средняя | средняя  |                    |
| Хлор-ион                             |         | высокая  |                    |
| Ион железа                           |         | низкая   |                    |
| Средняя плотность катодн. тока (лаб) |         |          |                    |
| Удельное эл. сопротивление (лаб)     |         |          |                    |
| Наихудший показатель                 | средняя | высокая  |                    |

## Степень агрессивности по ГОСТ 31384-2017

|                            |                  | W4  | W6  | W8  | W10-W14 | W16-W20 |
|----------------------------|------------------|-----|-----|-----|---------|---------|
| К бетонам                  | Портландцемент   | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Шлакопорт-цемент | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Сульфатостойкие  | нет | нет | нет | нет     | нет     |
| К арматуре ж/б конструкций |                  | нет |     |     |         |         |

25.03.2020

Комплексная испытательная лаборатория ООО «ТИСИЗ Липецк»

|      |         |      |        |       |       |               |      |
|------|---------|------|--------|-------|-------|---------------|------|
|      |         |      |        |       |       | 1619-20-ИГИ-Т | Лист |
|      |         |      |        |       | 04.20 |               |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата  |               | 83   |

## РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРУНТА

Образец № 152

Объект: 1619-20

№ выработки: 4

Глубина отбора образца, м: 13,50– 13,70

Тип грунта: песок

Отношение грунта и воды 1:5

## Содержание компонентов на 100 г абсолютно сухого грунта

| Анионы  | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $HCO_3$ | 48,82 | 0,80   | 0,05 |
| $Cl$    | 7,09  | 0,20   | 0,01 |
| $SO_4$  | 40,74 | 0,85   | 0,04 |
| $NO_3$  | 0,98  | 0,02   | 0,00 |
| $CO_3$  | 0,00  | 0,00   | 0,00 |

| Катионы | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $Ca$    | 9,62  | 0,48   | 0,01 |
| $Mg$    | 3,89  | 0,32   | 0,00 |
| $Fe$    | 0,00  | 0,00   | 0,00 |
| $Na+K$  | 24,61 | 1,07   | 0,02 |

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Сумма ионов, %                    | 0,14 |
| Сухой остаток (по сумме ионов), % | 0,11 |
| Сухой остаток (выпариванием), %   |      |
| Гумус, %                          |      |
| pH                                | 7,6  |

|                                                        |  |
|--------------------------------------------------------|--|
| Средняя плотность катодн. тока, А/м <sup>2</sup> (лаб) |  |
| Удельное эл. сопротивление, Ом*м (лаб)                 |  |

## Грунт по степени засоления

|                  |          |
|------------------|----------|
| ГОСТ 25100-2011  | незасол. |
| СП 34.13330.2012 | незасол. |

## Наименование типа засоления

|                  |  |
|------------------|--|
| СП 34.13330.2012 |  |
|------------------|--|

## Агрессивность к оболочкам кабелей по РД 34.20.508

|                                      | Свинец  | Алюминий | Углеродистая сталь |
|--------------------------------------|---------|----------|--------------------|
| Гумус                                |         |          |                    |
| Нитрат-ион                           | средняя |          |                    |
| Водородный показатель                | средняя | средняя  |                    |
| Хлор-ион                             |         | высокая  |                    |
| Ион железа                           |         | низкая   |                    |
| Средняя плотность катодн. тока (лаб) |         |          |                    |
| Удельное эл. сопротивление (лаб)     |         |          |                    |
| Наихудший показатель                 | средняя | высокая  |                    |

## Степень агрессивности по ГОСТ 31384-2017

|                            |                  | W4  | W6  | W8  | W10-W14 | W16-W20 |
|----------------------------|------------------|-----|-----|-----|---------|---------|
| К бетонам                  | Портландцемент   | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Шлакопорт-цемент | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Сульфатостойкие  | нет | нет | нет | нет     | нет     |
| К арматуре ж/б конструкций |                  | нет |     |     |         |         |

25.03.2020

Комплексная испытательная лаборатория ООО «ТИСИЗ Липецк»

|      |         |      |        |       |       |               |      |
|------|---------|------|--------|-------|-------|---------------|------|
|      |         |      |        |       |       | 1619-20-ИГИ-Т | Лист |
|      |         |      |        |       | 04.20 |               |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата  |               | 84   |

## РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРУНТА

Образец № 154

Заказ №1619-20

№ выработки: 1

Глубина отбора образца, м: 15.10 – 15.30

Тип грунта: глина

Отношение грунта и воды 1:5

Содержание компонентов на 100 г абсолютно сухого грунта

| Анионы  | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $HCO_3$ |       |        |      |
| $Cl$    | 5.24  | 0.15   | 0.01 |
| $SO_4$  | 23.38 | 0.48   | 0.02 |
| $NO_3$  | 0.09  | 0.00   | 0.00 |
| $CO_3$  |       |        |      |

| Катионы | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $Ca$    |       |        |      |
| $Mg$    |       |        |      |
| $Fe$    | 0.10  | 0.00   | 0.00 |
| $Na+K$  | 14.72 | 0.64   | 0.01 |
|         |       |        |      |

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Сумма ионов, %                    | 0.04 |
| Сухой остаток (по сумме ионов), % | 0.04 |
| Сухой остаток (выпариванием), %   | 0.04 |
| Гумус, %                          |      |
| pH                                | 6.8  |

|                                                        |  |
|--------------------------------------------------------|--|
| Средняя плотность катодн. тока, А/м <sup>2</sup> (лаб) |  |
| Удельное эл. сопротивление, Ом*м (лаб)                 |  |

Грунт по степени засоления

|                  |          |
|------------------|----------|
| ГОСТ 25100-2011  | незасол. |
| СП 34.13330.2012 | незасол. |

Наименование типа засоления

|                   |  |
|-------------------|--|
| СП 34.13330.20125 |  |
|-------------------|--|

Агрессивность к оболочкам кабелей по РД 34.20.508

|                                      | Свинец | Алюминий | Углеродистая сталь |
|--------------------------------------|--------|----------|--------------------|
| Гумус                                |        |          |                    |
| Нитрат-ион                           | низкая |          |                    |
| Водородный показатель                | низкая | низкая   |                    |
| Хлор-ион                             |        | высокая  |                    |
| Ион железа                           |        | низкая   |                    |
| Средняя плотность катодн. тока (лаб) |        |          |                    |
| Удельное эл. сопротивление (лаб)     |        |          |                    |
| Наихудший показатель                 | низкая | высокая  |                    |

Степень агрессивности по ГОСТ 31384-2017

|                            |                  | W4  | W6  | W8  | W10-W14 | W16-W20 |
|----------------------------|------------------|-----|-----|-----|---------|---------|
| К бетонам                  | Портландцемент   | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Шлакопорт-цемент | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Сульфатостойкие  | нет | нет | нет | нет     | нет     |
| К арматуре ж/б конструкций |                  | нет |     |     |         |         |

25.03.2020

Комплексная испытательная лаборатория ООО «ТИСИЗ Липецк»

|      |      |      |   |       |       |               |      |
|------|------|------|---|-------|-------|---------------|------|
|      |      |      |   |       |       | 1619-20-ИГИ-Т | Лист |
|      |      |      |   |       | 04.20 |               |      |
| Изм. | Кол. | Лист | № | Подп. | Дата  |               | 85   |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРУНТА

Образец № 155

Заказ №1619-20

№ выработки: 6

Глубина отбора образца, м: 16.80 – 17.00

Тип грунта: глина

Отношение грунта и воды 1:5

Содержание компонентов на 100 г абсолютно сухого грунта

| Анионы  | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $HCO_3$ |       |        |      |
| $Cl$    | 5.23  | 0.15   | 0.01 |
| $SO_4$  | 23.40 | 0.49   | 0.02 |
| $NO_3$  | 0.10  | 0.00   | 0.00 |
| $CO_3$  |       |        |      |

| Катионы | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $Ca$    |       |        |      |
| $Mg$    |       |        |      |
| $Fe$    | 0.10  | 0.00   | 0.00 |
| $Na+K$  | 14.72 | 0.64   | 0.01 |
|         |       |        |      |

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Сумма ионов, %                    | 0.04 |
| Сухой остаток (по сумме ионов), % | 0.04 |
| Сухой остаток (выпариванием), %   | 0.04 |
| Гумус, %                          |      |
| pH                                | 6.8  |

|                                                        |  |
|--------------------------------------------------------|--|
| Средняя плотность катодн. тока, А/м <sup>2</sup> (лаб) |  |
| Удельное эл. сопротивление, Ом*м (лаб)                 |  |

Грунт по степени засоления

|                  |          |
|------------------|----------|
| ГОСТ 25100-2011  | незасол. |
| СП 34.13330.2012 | незасол. |

Наименование типа засоления

|                  |  |
|------------------|--|
| СП 34.13330.2012 |  |
|------------------|--|

Агрессивность к оболочкам кабелей по РД 34.20.508

|                                      | Свинец | Алюминий | Углеродистая сталь |
|--------------------------------------|--------|----------|--------------------|
| Гумус                                |        |          |                    |
| Нитрат-ион                           | низкая |          |                    |
| Водородный показатель                | низкая | низкая   |                    |
| Хлор-ион                             |        | высокая  |                    |
| Ион железа                           |        | низкая   |                    |
| Средняя плотность катодн. тока (лаб) |        |          |                    |
| Удельное эл. сопротивление (лаб)     |        |          |                    |
| Наихудший показатель                 | низкая | высокая  |                    |

Степень агрессивности по ГОСТ 31384-2017

|                            |                  | W4  | W6  | W8  | W10-W14 | W16-W20 |
|----------------------------|------------------|-----|-----|-----|---------|---------|
| К бетонам                  | Портландцемент   | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Шлакопорт-цемент | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Сульфатостойкие  | нет | нет | нет | нет     | нет     |
| К арматуре ж/б конструкций |                  | нет |     |     |         |         |

25.03.2020

Комплексная испытательная лаборатория ООО «ТИСИЗ Липецк»

|      |      |      |   |       |       |               |      |
|------|------|------|---|-------|-------|---------------|------|
|      |      |      |   |       |       | 1619-20-ИГИ-Т | Лист |
|      |      |      |   |       | 04.20 |               |      |
| Изм. | Кол. | Лист | № | Подп. | Дата  |               | 86   |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРУНТА

Образец № 156

Заказ №1619-20

№ выработки: 6

Глубина отбора образца, м: 17.80 – 18.00

Тип грунта: глина

Отношение грунта и воды 1:5

## Содержание компонентов на 100 г абсолютно сухого грунта

| Анионы  | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $HCO_3$ |       |        |      |
| $Cl$    | 5.21  | 0.13   | 0.01 |
| $SO_4$  | 23.40 | 0.49   | 0.02 |
| $NO_3$  | 0.09  | 0.00   | 0.00 |
| $CO_3$  |       |        |      |

| Катионы | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $Ca$    |       |        |      |
| $Mg$    |       |        |      |
| $Fe$    | 0.10  | 0.00   | 0.00 |
| $Na+K$  | 14.70 | 0.63   | 0.01 |
|         |       |        |      |

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Сумма ионов, %                    | 0.04 |
| Сухой остаток (по сумме ионов), % | 0.04 |
| Сухой остаток (выпариванием), %   | 0.04 |
| Гумус, %                          |      |
| pH                                | 6.8  |

|                                                        |  |
|--------------------------------------------------------|--|
| Средняя плотность катодн. тока, А/м <sup>2</sup> (лаб) |  |
| Удельное эл. сопротивление, Ом*м (лаб)                 |  |

## Грунт по степени засоления

|                  |          |
|------------------|----------|
| ГОСТ 25100-2011  | незасол. |
| СП 34.13330.2012 | незасол. |

## Наименование типа засоления

|                  |  |
|------------------|--|
| СП 34.13330.2012 |  |
|------------------|--|

## Агрессивность к оболочкам кабелей по РД 34.20.508

|                                      | Свинец | Алюминий | Углеродистая сталь |
|--------------------------------------|--------|----------|--------------------|
| Гумус                                |        |          |                    |
| Нитрат-ион                           | низкая |          |                    |
| Водородный показатель                | низкая | низкая   |                    |
| Хлор-ион                             |        | высокая  |                    |
| Ион железа                           |        | низкая   |                    |
| Средняя плотность катодн. тока (лаб) |        |          |                    |
| Удельное эл. сопротивление (лаб)     |        |          |                    |
| Наихудший показатель                 | низкая | высокая  |                    |

## Степень агрессивности по ГОСТ 31384-2017

|                            |                  | W4  | W6  | W8  | W10-W14 | W16-W20 |
|----------------------------|------------------|-----|-----|-----|---------|---------|
| К бетонам                  | Портландцемент   | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Шлакопорт-цемент | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Сульфатостойкие  | нет | нет | нет | нет     | нет     |
| К арматуре ж/б конструкций |                  | нет |     |     |         |         |

25.03.2020

Комплексная испытательная лаборатория ООО «ТИСИЗ Липецк»

|      |      |      |   |       |       |               |      |
|------|------|------|---|-------|-------|---------------|------|
|      |      |      |   |       |       | 1619-20-ИГИ-Т | Лист |
|      |      |      |   |       | 04.20 |               |      |
| Изм. | Кол. | Лист | № | Подп. | Дата  |               | 87   |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



# РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРУНТА

Образец № 157

Заказ №1619-20

№ выработки: 8  
Глубина отбора образца, м: 15.70– 15.90  
Тип грунта: песок  
Отношение грунта и воды 1:5

## Содержание компонентов на 100 г абсолютно сухого грунта

| Анионы  | мг    | мг-экв | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $HCO_3$ |       |        |      |
| $Cl$    | 3.90  | 0.11   | 0.00 |
| $SO_4$  | 12.40 | 0.26   | 0.01 |
| $NO_3$  | 0.10  | 0.00   | 0.00 |
| $CO_3$  |       |        |      |

| Катионы | мг   | мг-экв | %    |
|---------|------|--------|------|
| $Ca$    |      |        |      |
| $Mg$    |      |        |      |
| $Fe$    | 0.10 | 0.00   | 0.00 |
| $Na+K$  | 8.51 | 0.37   | 0.01 |
|         |      |        |      |

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Сумма ионов, %                    | 0.03 |
| Сухой остаток (по сумме ионов), % | 0.03 |
| Сухой остаток (выпариванием), %   | 0.03 |
| Гумус, %                          |      |
| pH                                | 6.6  |

|                                                        |  |
|--------------------------------------------------------|--|
| Средняя плотность катодн. тока, А/м <sup>2</sup> (лаб) |  |
| Удельное эл. сопротивление, Ом*м (лаб)                 |  |

## Грунт по степени засоления

|                 |          |
|-----------------|----------|
| ГОСТ 25100-95   | незасол. |
| СНИП 2.05.02-85 | незасол. |

## Наименование типа засоления

|                 |  |
|-----------------|--|
| СНИП 2.05.02-85 |  |
|-----------------|--|

## Агрессивность к оболочкам кабелей по ГОСТ 9.602-2005

|                                      | Свинец | Алюминий | Углеродистая сталь |
|--------------------------------------|--------|----------|--------------------|
| Гумус                                |        |          |                    |
| Нитрат-ион                           | низкая |          |                    |
| Водородный показатель                | низкая | низкая   |                    |
| Хлор-ион                             |        | средняя  |                    |
| Ион железа                           |        | низкая   |                    |
| Средняя плотность катодн. тока (лаб) |        |          |                    |
| Удельное эл. сопротивление (лаб)     |        |          |                    |
| Наихудший показатель                 | низкая | средняя  |                    |

## Степень агрессивности по ГОСТ 31384-2017

|                            |                  | W4  | W6  | W8  | W10-W14 | W16-W20 |
|----------------------------|------------------|-----|-----|-----|---------|---------|
| К бетонам                  | Портландцемент   | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Шлакопорт-цемент | нет | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Сульфатостойкие  | нет | нет | нет | нет     | нет     |
| К арматуре ж/б конструкций |                  | нет |     |     |         |         |

25.03.2020

Комплексная испытательная лаборатория ООО «ТИСИЗ Липецк»

|      |      |      |   |       |       |               |      |
|------|------|------|---|-------|-------|---------------|------|
|      |      |      |   |       |       | 1619-20-ИГИ-Т | Лист |
|      |      |      |   |       | 04.20 |               |      |
| Изм. | Кол. | Лист | № | Подп. | Дата  |               | 88   |

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

РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРУНТА

Образец № 158

Заказ №1619-20

№ выработки: 8  
Глубина отбора образца, м: 13.10– 13.30  
Тип грунта: песок  
Отношение грунта и воды 1:5

Содержание компонентов на 100 г абсолютно сухого грунта

| Анионы                 | мг    | мг-экв | %    |
|------------------------|-------|--------|------|
| <i>HCO<sub>3</sub></i> |       |        |      |
| <i>Cl</i>              | 3.88  | 0.10   | 0.00 |
| <i>SO<sub>4</sub></i>  | 12.20 | 0.23   | 0.01 |
| <i>NO<sub>3</sub></i>  | 0.09  | 0.00   | 0.00 |
| <i>CO<sub>3</sub></i>  |       |        |      |

| Катионы     | мг   | мг-экв | %    |
|-------------|------|--------|------|
| <i>Ca</i>   |      |        |      |
| <i>Mg</i>   |      |        |      |
| <i>Fe</i>   | 0.10 | 0.00   | 0.00 |
| <i>Na+K</i> | 8.50 | 0.36   | 0.01 |
|             |      |        |      |

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Сумма ионов, %                    | 0.03 |
| Сухой остаток (по сумме ионов), % | 0.03 |
| Сухой остаток (выпариванием), %   | 0.03 |
| Гумус, %                          |      |
| pH                                | 6.6  |

|                                                        |  |
|--------------------------------------------------------|--|
| Средняя плотность катодн. тока, А/м <sup>2</sup> (лаб) |  |
| Удельное эл. сопротивление, Ом*м (лаб)                 |  |

Грунт по степени засоления

|                 |          |
|-----------------|----------|
| ГОСТ 25100-95   | незасол. |
| СНИП 2.05.02-85 | незасол. |

Наименование типа засоления

|                 |  |
|-----------------|--|
| СНИП 2.05.02-85 |  |
|-----------------|--|

Агрессивность к оболочкам кабелей по ГОСТ 9.602-2005

|                                      | Свинец | Алюминий | Углеродистая сталь |
|--------------------------------------|--------|----------|--------------------|
| Гумус                                |        |          |                    |
| Нитрат-ион                           | низкая |          |                    |
| Водородный показатель                | низкая | низкая   |                    |
| Хлор-ион                             |        | средняя  |                    |
| Ион железа                           |        | низкая   |                    |
| Средняя плотность катодн. тока (лаб) |        |          |                    |
| Удельное эл. сопротивление (лаб)     |        |          |                    |
| Наихудший показатель                 | низкая | средняя  |                    |

Степень агрессивности по ГОСТ 31384-2017

|                            | W4               | W6  | W8  | W10-W14 | W16-W20 |
|----------------------------|------------------|-----|-----|---------|---------|
| К бетонам                  | Портландцемент   | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Шлакопорт-цемент | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Сульфатостойкие  | нет | нет | нет     | нет     |
| К арматуре ж/б конструкций |                  | нет |     |         |         |

25.03.2020

Комплексная испытательная лаборатория ООО «ТИСИЗ Липецк»

|      |      |      |   |       |       |               |  |      |
|------|------|------|---|-------|-------|---------------|--|------|
|      |      |      |   |       |       | 1619-20-ИГИ-Т |  | Лист |
|      |      |      |   |       | 04.20 |               |  |      |
| Изм. | Кол. | Лист | № | Подп. | Дата  |               |  | 89   |

## РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРУНТА

Образец № 159

Заказ №1619-20

№ выработки: 12

Глубина отбора образца, м: 10.00– 10.20

Тип грунта: песок

Отношение грунта и воды 1:5

Содержание компонентов на 100 г абсолютно сухого грунта

| Анионы  | мг    | мг-ЭКВ | %    |
|---------|-------|--------|------|
| $HCO_3$ |       |        |      |
| $Cl$    | 3.70  | 0.10   | 0.00 |
| $SO_4$  | 12.39 | 0.25   | 0.01 |
| $NO_3$  | 0.10  | 0.00   | 0.00 |
| $CO_3$  |       |        |      |

| Катионы | мг   | мг-ЭКВ | %    |
|---------|------|--------|------|
| $Ca$    |      |        |      |
| $Mg$    |      |        |      |
| $Fe$    | 0.10 | 0.00   | 0.00 |
| $Na+K$  | 8.51 | 0.37   | 0.01 |
|         |      |        |      |

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Сумма ионов, %                    | 0.03 |
| Сухой остаток (по сумме ионов), % | 0.03 |
| Сухой остаток (выпариванием), %   | 0.03 |
| Гумус, %                          |      |
| pH                                | 6.6  |

|                                                        |  |
|--------------------------------------------------------|--|
| Средняя плотность катодн. тока, А/м <sup>2</sup> (лаб) |  |
| Удельное эл. сопротивление, Ом*м (лаб)                 |  |

Грунт по степени засоления

|                 |          |
|-----------------|----------|
| ГОСТ 25100-95   | незасол. |
| СНИП 2.05.02-85 | незасол. |

Наименование типа засоления

|                 |  |
|-----------------|--|
| СНИП 2.05.02-85 |  |
|-----------------|--|

Агрессивность к оболочкам кабелей по ГОСТ 9.602-2005

|                                      | Свинец | Алюминий | Углеродистая сталь |
|--------------------------------------|--------|----------|--------------------|
| Гумус                                |        |          |                    |
| Нитрат-ион                           | низкая |          |                    |
| Водородный показатель                | низкая | низкая   |                    |
| Хлор-ион                             |        | средняя  |                    |
| Ион железа                           |        | низкая   |                    |
| Средняя плотность катодн. тока (лаб) |        |          |                    |
| Удельное эл. сопротивление (лаб)     |        |          |                    |
| Наихудший показатель                 | низкая | средняя  |                    |

Степень агрессивности по ГОСТ 31384-2017

|                            | W4               | W6  | W8  | W10-W14 | W16-W20 |
|----------------------------|------------------|-----|-----|---------|---------|
| К бетонам                  | Портландцемент   | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Шлакопорт-цемент | нет | нет | нет     | нет     |
|                            | Сульфатостойкие  | нет | нет | нет     | нет     |
| К арматуре ж/б конструкций |                  | нет |     |         |         |

25.03.2020

Комплексная испытательная лаборатория ООО «ТИСИЗ Липецк»

|              |              |              |      |      |      |   |       |      |       |               |      |
|--------------|--------------|--------------|------|------|------|---|-------|------|-------|---------------|------|
| Изн. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |      |      |      |   |       |      |       | 1619-20-ИГИ-Т | Лист |
|              |              |              |      |      |      |   |       |      | 04.20 |               |      |
|              |              |              | Изм. | Кол. | Лист | № | Подп. | Дата |       |               | 90   |



Дата проведения измерений

23.03.2020г.

Погодные условия при проведении измерений:

пасмурно

ГОСТ 9.602-2016

Средства измерения:

Средства измерения: Прибор ЭВ-2234 зав. № 4620. Свидетельство о прохождении поверки № 999 от 09.12.2019г.

**ТАБЛИЦА**  
**результатов измерения разности потенциалов**  
**между двумя точками земли**

| № пункта | Вид измерений | Max   | Max   | Наибольший размах измеряемой величины | Наличие (отсутствие) блуждающих токов |
|----------|---------------|-------|-------|---------------------------------------|---------------------------------------|
|          |               | ( + ) | ( - ) |                                       |                                       |
| БТ-1     | Земля - земля | 0,028 | ---   | 0,028                                 | Отсутствуют                           |
| БТ-2     | Земля - земля | 0,023 | ---   | 0,023                                 | Отсутствуют                           |

Составил геолог:



Макарова Т.Н.

|              |         |      |       |       |       |               |              |      |
|--------------|---------|------|-------|-------|-------|---------------|--------------|------|
| Инв. № подл. |         |      |       |       |       | Подп. и дата  | Взам. инв. № |      |
|              |         |      |       |       |       |               |              |      |
|              |         |      |       |       |       |               |              |      |
|              |         |      |       |       |       |               |              |      |
| Изм.         | Кол.уч. | Лист | № док | Подп. | Дата  | 1619-20-ИГИ-Т |              | Лист |
|              |         |      |       |       | 04.20 |               |              | 92   |

**Журнал статического зондирования**  
в точке статического зондирования № 1 (Скв.8)

| Глубина, м | Тип грунта         | q <sub>с</sub> , МПа | f <sub>с</sub> , кПа | Глубина, м | Тип грунта         | q <sub>с</sub> , МПа | f <sub>с</sub> , кПа |
|------------|--------------------|----------------------|----------------------|------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| 0,2        | пылевато-глинистый | 2,1                  | 19,0                 | 5,3        | пылевато-глинистый | 3,7                  | 180,0                |
| 0,3        | пылевато-глинистый | 1,3                  | 83,0                 | 5,4        | пылевато-глинистый | 3,8                  | 190,0                |
| 0,4        | пылевато-глинистый | 1,6                  | 194,0                | 5,5        | пылевато-глинистый | 3,8                  | 189,0                |
| 0,5        | пылевато-глинистый | 2,0                  | 203,0                | 5,6        | пылевато-глинистый | 3,5                  | 185,0                |
| 0,6        | пылевато-глинистый | 1,3                  | 100,0                | 5,7        | пылевато-глинистый | 3,4                  | 181,0                |
| 0,7        | пылевато-глинистый | 2,0                  | 69,0                 | 5,8        | пылевато-глинистый | 3,4                  | 163,0                |
| 0,8        | пылевато-глинистый | 1,9                  | 64,0                 | 5,9        | пылевато-глинистый | 3,4                  | 160,0                |
| 0,9        | пылевато-глинистый | 1,6                  | 67,0                 | 6,0        | пылевато-глинистый | 3,4                  | 170,0                |
| 1,0        | пылевато-глинистый | 2,0                  | 77,0                 | 6,1        | пылевато-глинистый | 3,5                  | 174,0                |
| 1,1        | пылевато-глинистый | 2,3                  | 78,0                 | 6,2        | пылевато-глинистый | 4,3                  | 173,0                |
| 1,2        | пылевато-глинистый | 2,5                  | 84,0                 | 6,3        | пылевато-глинистый | 4,5                  | 171,0                |
| 1,3        | пылевато-глинистый | 2,6                  | 100,0                | 6,4        | пылевато-глинистый | 4,3                  | 191,0                |
| 1,4        | пылевато-глинистый | 3,0                  | 107,0                | 6,5        | пылевато-глинистый | 5,4                  | 192,0                |
| 1,5        | пылевато-глинистый | 2,9                  | 139,0                | 6,6        | пылевато-глинистый | 4,8                  | 180,0                |
| 1,6        | пылевато-глинистый | 3,1                  | 179,0                | 6,7        | пылевато-глинистый | 4,6                  | 191,0                |
| 1,7        | пылевато-глинистый | 3,1                  | 175,0                | 6,8        | пылевато-глинистый | 4,4                  | 213,0                |
| 1,8        | песчаный           | 11,9                 | 133,0                | 6,9        | пылевато-глинистый | 3,5                  | 237,0                |
| 1,9        | песчаный           | 12,0                 | 126,0                | 7,0        | пылевато-глинистый | 4,3                  | 189,0                |
| 2,0        | песчаный           | 12,1                 | 110,0                | 7,1        | пылевато-глинистый | 4,1                  | 188,0                |
| 2,1        | песчаный           | 12,6                 | 98,0                 | 7,2        | пылевато-глинистый | 4,1                  | 184,0                |
| 2,2        | песчаный           | 12,0                 | 88,0                 | 7,3        | пылевато-глинистый | 4,3                  | 180,0                |
| 2,3        | песчаный           | 12,3                 | 88,0                 | 7,4        | пылевато-глинистый | 5,2                  | 164,0                |
| 2,4        | песчаный           | 12,8                 | 90,0                 | 7,5        | пылевато-глинистый | 5,5                  | 167,0                |
| 2,5        | песчаный           | 11,9                 | 90,0                 | 7,6        | пылевато-глинистый | 4,1                  | 189,0                |
| 2,6        | пылевато-глинистый | 2,3                  | 156,0                | 7,7        | пылевато-глинистый | 3,9                  | 195,0                |
| 2,7        | пылевато-глинистый | 1,8                  | 154,0                | 7,8        | пылевато-глинистый | 4,4                  | 166,0                |
| 2,8        | пылевато-глинистый | 1,8                  | 150,0                | 7,9        | пылевато-глинистый | 4,7                  | 165,0                |
| 2,9        | пылевато-глинистый | 1,8                  | 155,0                | 8,0        | пылевато-глинистый | 3,9                  | 144,0                |
| 3,0        | пылевато-глинистый | 1,8                  | 167,0                | 8,1        | пылевато-глинистый | 3,1                  | 159,0                |
| 3,1        | пылевато-глинистый | 2,0                  | 164,0                | 8,2        | пылевато-глинистый | 2,6                  | 125,0                |
| 3,2        | пылевато-глинистый | 2,4                  | 164,0                | 8,3        | пылевато-глинистый | 2,5                  | 97,0                 |
| 3,3        | пылевато-глинистый | 2,8                  | 161,0                | 8,4        | пылевато-глинистый | 2,6                  | 74,0                 |
| 3,4        | пылевато-глинистый | 2,6                  | 171,0                | 8,5        | пылевато-глинистый | 2,5                  | 80,0                 |
| 3,5        | песчаный           | 15,1                 | 153,0                | 8,6        | пылевато-глинистый | 2,6                  | 89,0                 |
| 3,6        | песчаный           | 15,4                 | 159,0                | 8,7        | пылевато-глинистый | 2,8                  | 103,0                |
| 3,7        | пылевато-глинистый | 4,5                  | 206,0                | 8,8        | пылевато-глинистый | 3,4                  | 144,0                |
| 3,8        | пылевато-глинистый | 4,7                  | 199,0                | 8,9        | пылевато-глинистый | 2,6                  | 85,0                 |
| 3,9        | пылевато-глинистый | 4,6                  | 199,0                | 9,0        | пылевато-глинистый | 3,9                  | 229,0                |
| 4,0        | пылевато-глинистый | 4,4                  | 208,0                | 9,1        | пылевато-глинистый | 4,0                  | 244,0                |
| 4,1        | пылевато-глинистый | 4,7                  | 212,0                | 9,2        | пылевато-глинистый | 5,9                  | 241,0                |
| 4,2        | пылевато-глинистый | 4,6                  | 208,0                | 9,3        | пылевато-глинистый | 6,3                  | 247,0                |
| 4,3        | пылевато-глинистый | 4,9                  | 203,0                | 9,4        | песчаный           | 18,6                 | 214,0                |
| 4,4        | пылевато-глинистый | 5,0                  | 212,0                |            |                    |                      |                      |
| 4,5        | пылевато-глинистый | 4,9                  | 224,0                |            |                    |                      |                      |
| 4,6        | пылевато-глинистый | 5,2                  | 234,0                |            |                    |                      |                      |
| 4,7        | пылевато-глинистый | 4,5                  | 234,0                |            |                    |                      |                      |
| 4,8        | пылевато-глинистый | 4,2                  | 224,0                |            |                    |                      |                      |
| 4,9        | пылевато-глинистый | 4,2                  | 220,0                |            |                    |                      |                      |
| 5,0        | пылевато-глинистый | 3,7                  | 208,0                |            |                    |                      |                      |
| 5,1        | пылевато-глинистый | 3,6                  | 194,0                |            |                    |                      |                      |
| 5,2        | пылевато-глинистый | 3,8                  | 182,0                |            |                    |                      |                      |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

|      |         |      |        |       |       |
|------|---------|------|--------|-------|-------|
|      |         |      |        |       |       |
|      |         |      |        |       | 04.20 |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата  |

1619-20-ИГИ-Т

Лист

93

**Журнал статического зондирования**  
в точке статического зондирования № 2 (Скв.5)

| Глубина, м | Тип грунта         | q <sub>з</sub> , МПа | f <sub>з</sub> , кПа | Глубина, м | Тип грунта         | q <sub>з</sub> , МПа | f <sub>з</sub> , кПа |
|------------|--------------------|----------------------|----------------------|------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| 0,2        | пылевато-глинистый | 1,5                  | 58,0                 | 5,1        | пылевато-глинистый | 4,6                  | 200,0                |
| 0,3        | пылевато-глинистый | 1,8                  | 65,0                 | 5,2        | пылевато-глинистый | 5,1                  | 210,0                |
| 0,4        | пылевато-глинистый | 2,1                  | 136,0                | 5,3        | пылевато-глинистый | 4,8                  | 210,0                |
| 0,5        | пылевато-глинистый | 2,1                  | 150,0                | 5,4        | пылевато-глинистый | 5,0                  | 213,0                |
| 0,6        | пылевато-глинистый | 2,3                  | 168,0                | 5,5        | пылевато-глинистый | 4,9                  | 215,0                |
| 0,7        | пылевато-глинистый | 2,5                  | 160,0                | 5,6        | пылевато-глинистый | 4,8                  | 220,0                |
| 0,8        | пылевато-глинистый | 2,7                  | 159,0                | 5,7        | пылевато-глинистый | 4,7                  | 215,0                |
| 0,9        | пылевато-глинистый | 3,5                  | 170,0                | 5,8        | пылевато-глинистый | 4,6                  | 210,0                |
| 1,0        | пылевато-глинистый | 3,8                  | 243,0                | 5,9        | пылевато-глинистый | 4,0                  | 205,0                |
| 1,1        | пылевато-глинистый | 3,3                  | 250,0                | 6,0        | пылевато-глинистый | 3,7                  | 205,0                |
| 1,2        | пылевато-глинистый | 3,6                  | 251,0                | 6,1        | пылевато-глинистый | 3,9                  | 200,0                |
| 1,3        | пылевато-глинистый | 3,4                  | 240,0                | 6,2        | пылевато-глинистый | 3,8                  | 190,0                |
| 1,4        | пылевато-глинистый | 3,2                  | 230,0                | 6,3        | пылевато-глинистый | 3,8                  | 192,0                |
| 1,5        | пылевато-глинистый | 3,3                  | 232,0                | 6,4        | пылевато-глинистый | 3,8                  | 186,0                |
| 1,6        | пылевато-глинистый | 2,7                  | 234,0                | 6,5        | пылевато-глинистый | 3,6                  | 185,0                |
| 1,7        | пылевато-глинистый | 2,8                  | 235,0                | 6,6        | пылевато-глинистый | 3,5                  | 180,0                |
| 1,8        | пылевато-глинистый | 2,9                  | 212,0                | 6,7        | пылевато-глинистый | 3,5                  | 179,0                |
| 1,9        | пылевато-глинистый | 3,1                  | 185,0                | 6,8        | пылевато-глинистый | 3,4                  | 69,0                 |
| 2,0        | пылевато-глинистый | 2,6                  | 65,0                 | 6,9        | пылевато-глинистый | 3,6                  | 72,0                 |
| 2,1        | пылевато-глинистый | 2,8                  | 69,0                 | 7,0        | пылевато-глинистый | 4,0                  | 68,0                 |
| 2,2        | песчаный           | 14,9                 | 71,0                 | 7,1        | пылевато-глинистый | 3,8                  | 62,0                 |
| 2,3        | песчаный           | 15,0                 | 75,0                 | 7,2        | пылевато-глинистый | 3,8                  | 60,0                 |
| 2,4        | песчаный           | 15,3                 | 121,0                | 7,3        | пылевато-глинистый | 3,6                  | 58,0                 |
| 2,5        | песчаный           | 16,8                 | 156,0                | 7,4        | пылевато-глинистый | 3,5                  | 56,0                 |
| 2,6        | песчаный           | 18,7                 | 230,0                | 7,5        | пылевато-глинистый | 4,9                  | 185,0                |
| 2,7        | песчаный           | 19,7                 | 210,0                | 7,6        | песчаный           | 13,5                 | 176,0                |
| 2,8        | песчаный           | 20,5                 | 220,0                | 7,7        | песчаный           | 14,6                 | 182,0                |
| 2,9        | Разбурка           |                      |                      | 7,8        | песчаный           | 15,7                 | 193,0                |
| 3,0        |                    |                      |                      | 7,9        | песчаный           | 16,9                 | 200,0                |
| 3,1        |                    |                      |                      | 8,0        | песчаный           | 18,5                 | 201,0                |
| 3,2        |                    |                      |                      | 8,1        | песчаный           | 19,2                 | 220,0                |
| 3,3        |                    |                      |                      | 8,2        | песчаный           | 20,7                 | 238,0                |
| 3,4        |                    |                      |                      |            |                    |                      |                      |
| 3,5        |                    |                      |                      |            |                    |                      |                      |
| 3,6        |                    |                      |                      |            |                    |                      |                      |
| 3,7        |                    |                      |                      |            |                    |                      |                      |
| 3,8        |                    |                      |                      |            |                    |                      |                      |
| 3,9        | пылевато-глинистый | 4,8                  | 189,0                |            |                    |                      |                      |
| 4,0        | пылевато-глинистый | 5,7                  | 169,0                |            |                    |                      |                      |
| 4,1        | пылевато-глинистый | 4,3                  | 170,0                |            |                    |                      |                      |
| 4,2        | пылевато-глинистый | 4,2                  | 173,0                |            |                    |                      |                      |
| 4,3        | пылевато-глинистый | 4,3                  | 180,0                |            |                    |                      |                      |
| 4,4        | пылевато-глинистый | 4,5                  | 203,0                |            |                    |                      |                      |
| 4,5        | пылевато-глинистый | 4,5                  | 200,0                |            |                    |                      |                      |
| 4,6        | пылевато-глинистый | 4,7                  | 196,0                |            |                    |                      |                      |
| 4,7        | пылевато-глинистый | 4,5                  | 190,0                |            |                    |                      |                      |
| 4,8        | пылевато-глинистый | 4,6                  | 189,0                |            |                    |                      |                      |
| 4,9        | пылевато-глинистый | 4,5                  | 185,0                |            |                    |                      |                      |
| 5,0        | пылевато-глинистый | 4,4                  | 190,0                |            |                    |                      |                      |

|              |              |              |        |       |      |               |  |      |
|--------------|--------------|--------------|--------|-------|------|---------------|--|------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |       |      |               |  | Лист |
|              |              |              |        |       |      |               |  |      |
|              |              |              |        |       |      |               |  |      |
| Изм.         | Кол.уч.      | Лист         | № док. | Подп. | Дата | 1619-20-ИГИ-Т |  | 94   |

Журнал статического зондирования  
в точке статического зондирования № 3(Скв.4)

| Глубина, м | Тип грунта         | Q <sub>н</sub> , МПа | f <sub>н</sub> , кПа | Глубина, м | Тип грунта         | Q <sub>н</sub> , МПа | f <sub>н</sub> , кПа |
|------------|--------------------|----------------------|----------------------|------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| 0,2        | пылевато-глинистый | 0,9                  | 82,0                 | 4,1        | пылевато-глинистый | 3,6                  | 200,0                |
| 0,3        | пылевато-глинистый | 0,8                  | 85,0                 | 4,2        | пылевато-глинистый | 3,7                  | 220,0                |
| 0,4        | пылевато-глинистый | 0,8                  | 80,0                 | 4,3        | пылевато-глинистый | 3,7                  | 200,0                |
| 0,5        | пылевато-глинистый | 1,0                  | 85,0                 | 4,4        | пылевато-глинистый | 3,8                  | 201,0                |
| 0,6        | пылевато-глинистый | 1,3                  | 91,0                 | 4,5        | пылевато-глинистый | 3,7                  | 200,0                |
| 0,7        | пылевато-глинистый | 1,5                  | 92,0                 | 4,6        | пылевато-глинистый | 3,5                  | 190,0                |
| 0,8        | пылевато-глинистый | 1,6                  | 94,0                 | 4,7        | пылевато-глинистый | 3,5                  | 190,0                |
| 0,9        | пылевато-глинистый | 1,4                  | 95,0                 | 4,8        | пылевато-глинистый | 3,5                  | 187,0                |
| 1,0        | пылевато-глинистый | 1,5                  | 99,0                 | 4,9        | пылевато-глинистый | 3,7                  | 190,0                |
| 1,1        | пылевато-глинистый | 1,8                  | 120,0                | 5,0        | пылевато-глинистый | 4,0                  | 190,0                |
| 1,2        | пылевато-глинистый | 2,1                  | 137,0                | 5,1        | пылевато-глинистый | 3,6                  | 190,0                |
| 1,3        | пылевато-глинистый | 2,5                  | 142,0                | 5,2        | пылевато-глинистый | 3,4                  | 186,0                |
| 1,4        | пылевато-глинистый | 2,8                  | 153,0                | 5,3        | пылевато-глинистый | 3,4                  | 190,0                |
| 1,5        | пылевато-глинистый | 3,0                  | 155,0                | 5,4        | пылевато-глинистый | 3,4                  | 179,0                |
| 1,6        | пылевато-глинистый | 3,1                  | 160,0                | 5,5        | пылевато-глинистый | 3,4                  | 180,0                |
| 1,7        | пылевато-глинистый | 3,1                  | 165,0                | 5,6        | пылевато-глинистый | 3,5                  | 180,0                |
| 1,8        | пылевато-глинистый | 3,0                  | 171,0                | 5,7        | пылевато-глинистый | 3,6                  | 180,0                |
| 1,9        | пылевато-глинистый | 3,5                  | 170,0                | 5,8        | пылевато-глинистый | 3,7                  | 195,0                |
| 2,0        | пылевато-глинистый | 4,1                  | 165,0                | 5,9        | пылевато-глинистый | 3,5                  | 185,0                |
| 2,1        | пылевато-глинистый | 4,2                  | 175,0                | 6,0        | пылевато-глинистый | 3,4                  | 200,0                |
| 2,2        | пылевато-глинистый | 3,3                  | 186,0                | 6,1        | пылевато-глинистый | 3,4                  | 201,0                |
| 2,3        | пылевато-глинистый | 3,5                  | 190,0                | 6,2        | пылевато-глинистый | 3,4                  | 190,0                |
| 2,4        | пылевато-глинистый | 3,6                  | 191,0                | 6,3        | пылевато-глинистый | 3,4                  | 185,0                |
| 2,5        | пылевато-глинистый | 3,6                  | 190,0                | 6,4        | пылевато-глинистый | 3,4                  | 186,0                |
| 2,6        | пылевато-глинистый | 3,2                  | 180,0                | 6,5        | пылевато-глинистый | 3,5                  | 185,0                |
| 2,7        | пылевато-глинистый | 3,3                  | 180,0                | 6,6        | пылевато-глинистый | 3,6                  | 182,0                |
| 2,8        | пылевато-глинистый | 4,5                  | 176,0                | 6,7        | пылевато-глинистый | 3,7                  | 185,0                |
| 2,9        | пылевато-глинистый | 4,5                  | 180,0                | 6,8        | пылевато-глинистый | 3,8                  | 190,0                |
| 3,0        | пылевато-глинистый | 4,7                  | 190,0                | 6,9        | пылевато-глинистый | 3,7                  | 195,0                |
| 3,1        | пылевато-глинистый | 4,3                  | 190,0                | 7,0        | пылевато-глинистый | 4,0                  | 198,0                |
| 3,2        | пылевато-глинистый | 4,4                  | 193,0                | 7,1        | пылевато-глинистый | 15,9                 | 195,0                |
| 3,3        | пылевато-глинистый | 4,6                  | 195,0                | 7,2        | пылевато-глинистый | 16,3                 | 193,0                |
| 3,4        | пылевато-глинистый | 4,8                  | 200,0                | 7,3        | пылевато-глинистый | 17,5                 | 200,0                |
| 3,5        | пылевато-глинистый | 4,4                  | 205,0                | 7,4        | пылевато-глинистый | 18,5                 | 201,0                |
| 3,6        | пылевато-глинистый | 4,2                  | 210,0                | 7,5        | пылевато-глинистый | 19,2                 | 210,0                |
| 3,7        | пылевато-глинистый | 4,0                  | 200,0                | 7,6        | пылевато-глинистый | 20,9                 | 214,0                |
| 3,8        | пылевато-глинистый | 3,7                  | 205,0                | 7,7        | пылевато-глинистый | 21,3                 | 205,0                |
| 3,9        | пылевато-глинистый | 3,6                  | 200,0                | 7,8        | пылевато-глинистый | 21,7                 | 210,0                |
| 4,0        | пылевато-глинистый | 3,8                  | 210,0                | 7,9        | пылевато-глинистый | 22,1                 | 220,0                |
|            |                    |                      |                      | 8,0        | пылевато-глинистый | 22,3                 | 230,0                |

|              |              |              |        |       |      |               |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|--------|-------|------|---------------|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |       |      |               |  |  | Лист |
|              |              |              |        |       |      |               |  |  |      |
|              |              |              |        |       |      |               |  |  |      |
| Изм.         | Кол.уч.      | Лист         | № док. | Подп. | Дата | 1619-20-ИГИ-Т |  |  | 95   |



Журнал статического зондирования  
в точке статического зондирования № 4(Скв.3)

| Глубина, м | Тип грунта         | q <sub>с</sub> , МПа | f <sub>с</sub> , кПа | Глубина, м | Тип грунта | q <sub>с</sub> , МПа | f <sub>с</sub> , кПа |
|------------|--------------------|----------------------|----------------------|------------|------------|----------------------|----------------------|
| 0,2        | пылевато-глинистый | 0,9                  | 78,0                 | 3,5        | песчаный   | 15,3                 | 211,0                |
| 0,3        | пылевато-глинистый | 0,9                  | 80,0                 | 3,6        | песчаный   | 15,9                 | 223,0                |
| 0,4        | пылевато-глинистый | 0,8                  | 81,0                 | 3,7        | песчаный   | 15,5                 | 229,0                |
| 0,5        | пылевато-глинистый | 1,0                  | 83,0                 | 3,8        | песчаный   | 15,7                 | 231,0                |
| 0,6        | пылевато-глинистый | 1,1                  | 86,0                 | 3,9        | песчаный   | 15,6                 | 236,0                |
| 0,7        | пылевато-глинистый | 1,1                  | 88,0                 | 4,0        | песчаный   | 15,9                 | 244,0                |
| 0,8        | пылевато-глинистый | 1,0                  | 92,0                 | 4,1        | песчаный   | 16,0                 | 240,0                |
| 0,9        | пылевато-глинистый | 1,2                  | 94,0                 | 4,2        | песчаный   | 16,7                 | 236,0                |
| 1,0        | пылевато-глинистый | 1,3                  | 96,0                 | 4,3        | песчаный   | 18,9                 | 233,0                |
| 1,1        | пылевато-глинистый | 1,3                  | 96,0                 | 4,4        | песчаный   | 21,3                 | 230,0                |
| 1,2        | пылевато-глинистый | 1,4                  | 99,0                 |            |            |                      |                      |
| 1,3        | пылевато-глинистый | 1,9                  | 100,0                |            |            |                      |                      |
| 1,4        | пылевато-глинистый | 1,7                  | 101,0                |            |            |                      |                      |
| 1,5        | пылевато-глинистый | 2,0                  | 116,0                |            |            |                      |                      |
| 1,6        | пылевато-глинистый | 2,0                  | 126,0                |            |            |                      |                      |
| 1,7        | пылевато-глинистый | 2,3                  | 130,0                |            |            |                      |                      |
| 1,8        | пылевато-глинистый | 2,7                  | 133,0                |            |            |                      |                      |
| 1,9        | пылевато-глинистый | 2,8                  | 139,0                |            |            |                      |                      |
| 2,0        | пылевато-глинистый | 2,9                  | 149,0                |            |            |                      |                      |
| 2,1        | пылевато-глинистый | 2,7                  | 150,0                |            |            |                      |                      |
| 2,2        | пылевато-глинистый | 3,2                  | 153,0                |            |            |                      |                      |
| 2,3        | пылевато-глинистый | 3,1                  | 152,0                |            |            |                      |                      |
| 2,4        | пылевато-глинистый | 3,5                  | 157,0                |            |            |                      |                      |
| 2,5        | пылевато-глинистый | 3,3                  | 161,0                |            |            |                      |                      |
| 2,6        | пылевато-глинистый | 3,2                  | 160,0                |            |            |                      |                      |
| 2,7        | пылевато-глинистый | 3,3                  | 167,0                |            |            |                      |                      |
| 2,8        | пылевато-глинистый | 3,8                  | 172,0                |            |            |                      |                      |
| 2,9        | пылевато-глинистый | 3,8                  | 179,0                |            |            |                      |                      |
| 3,0        | пылевато-глинистый | 3,9                  | 183,0                |            |            |                      |                      |
| 3,1        | пылевато-глинистый | 5,0                  | 195,0                |            |            |                      |                      |
| 3,2        | песчаный           | 14,3                 | 203,0                |            |            |                      |                      |
| 3,3        | песчаный           | 15,4                 | 206,0                |            |            |                      |                      |
| 3,4        | песчаный           | 15,2                 | 204,0                |            |            |                      |                      |

|               |              |              |        |       |      |               |  |  |      |
|---------------|--------------|--------------|--------|-------|------|---------------|--|--|------|
| Инов. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |       |      |               |  |  | Лист |
|               |              |              |        |       |      |               |  |  |      |
|               |              |              |        |       |      |               |  |  |      |
| Изм.          | Кол.уч.      | Лист         | № док. | Подп. | Дата | 1619-20-ИГИ-Т |  |  | 96   |

**Журнал статического зондирования  
в точке статического зондирования № 5**

| Глубина, м | Тип грунта         | q <sub>н</sub> , МПа | f <sub>н</sub> , кПа | Глубина, м | Тип грунта         | q <sub>н</sub> , МПа | f <sub>н</sub> , кПа |
|------------|--------------------|----------------------|----------------------|------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| 0,2        | пылевато-глинистый | 2,0                  | 18,0                 | 5,3        | пылевато-глинистый | 3,7                  | 180,0                |
| 0,3        | пылевато-глинистый | 1,5                  | 84,0                 | 5,4        | пылевато-глинистый | 3,8                  | 190,0                |
| 0,4        | пылевато-глинистый | 1,7                  | 197,0                | 5,5        | пылевато-глинистый | 3,8                  | 189,0                |
| 0,5        | пылевато-глинистый | 2,0                  | 203,0                | 5,6        | пылевато-глинистый | 3,5                  | 185,0                |
| 0,6        | пылевато-глинистый | 1,5                  | 99,0                 | 5,7        | пылевато-глинистый | 3,4                  | 181,0                |
| 0,7        | пылевато-глинистый | 2,0                  | 69,0                 | 5,8        | пылевато-глинистый | 3,4                  | 163,0                |
| 0,8        | пылевато-глинистый | 1,9                  | 64,0                 | 5,9        | пылевато-глинистый | 3,4                  | 160,0                |
| 0,9        | пылевато-глинистый | 1,6                  | 67,0                 | 6,0        | пылевато-глинистый | 3,4                  | 170,0                |
| 1,0        | пылевато-глинистый | 2,0                  | 77,0                 | 6,1        | пылевато-глинистый | 3,5                  | 174,0                |
| 1,1        | пылевато-глинистый | 2,3                  | 78,0                 | 6,2        | пылевато-глинистый | 4,3                  | 173,0                |
| 1,2        | пылевато-глинистый | 2,5                  | 84,0                 | 6,3        | пылевато-глинистый | 4,5                  | 175,0                |
| 1,3        | пылевато-глинистый | 2,6                  | 100,0                | 6,4        | пылевато-глинистый | 4,3                  | 191,0                |
| 1,4        | пылевато-глинистый | 3,0                  | 107,0                | 6,5        | пылевато-глинистый | 5,4                  | 192,0                |
| 1,5        | пылевато-глинистый | 2,9                  | 139,0                | 6,6        | пылевато-глинистый | 4,8                  | 180,0                |
| 1,6        | пылевато-глинистый | 3,1                  | 179,0                | 6,7        | пылевато-глинистый | 4,6                  | 191,0                |
| 1,7        | пылевато-глинистый | 3,1                  | 175,0                | 6,8        | пылевато-глинистый | 4,4                  | 213,0                |
| 1,8        | песчаный           | 12,9                 | 135,0                | 6,9        | пылевато-глинистый | 3,5                  | 237,0                |
| 1,9        | песчаный           | 12,5                 | 127,0                | 7,0        | пылевато-глинистый | 4,3                  | 192,0                |
| 2,0        | песчаный           | 12,1                 | 110,0                | 7,1        | пылевато-глинистый | 4,1                  | 188,0                |
| 2,1        | песчаный           | 12,6                 | 98,0                 | 7,2        | пылевато-глинистый | 4,1                  | 184,0                |
| 2,2        | песчаный           | 12,0                 | 88,0                 | 7,3        | пылевато-глинистый | 4,3                  | 180,0                |
| 2,3        | песчаный           | 12,3                 | 88,0                 | 7,4        | пылевато-глинистый | 5,2                  | 164,0                |
| 2,4        | песчаный           | 12,8                 | 90,0                 | 7,5        | пылевато-глинистый | 5,5                  | 167,0                |
| 2,5        | песчаный           | 11,9                 | 90,0                 | 7,6        | пылевато-глинистый | 4,1                  | 189,0                |
| 2,6        | пылевато-глинистый | 2,3                  | 156,0                | 7,7        | пылевато-глинистый | 3,9                  | 195,0                |
| 2,7        | пылевато-глинистый | 1,8                  | 154,0                | 7,8        | пылевато-глинистый | 4,4                  | 166,0                |
| 2,8        | пылевато-глинистый | 1,8                  | 150,0                | 7,9        | пылевато-глинистый | 4,7                  | 165,0                |
| 2,9        | пылевато-глинистый | 1,8                  | 155,0                | 8,0        | пылевато-глинистый | 3,9                  | 144,0                |
| 3,0        | пылевато-глинистый | 1,8                  | 167,0                | 8,1        | пылевато-глинистый | 3,1                  | 159,0                |
| 3,1        | пылевато-глинистый | 2,0                  | 164,0                | 8,2        | пылевато-глинистый | 2,6                  | 125,0                |
| 3,2        | пылевато-глинистый | 2,4                  | 164,0                | 8,3        | пылевато-глинистый | 2,5                  | 110,0                |
| 3,3        | пылевато-глинистый | 2,8                  | 161,0                | 8,4        | пылевато-глинистый | 2,6                  | 129,0                |
| 3,4        | пылевато-глинистый | 2,6                  | 171,0                | 8,5        | пылевато-глинистый | 2,5                  | 134,0                |
| 3,5        | песчаный           | 15,1                 | 153,0                | 8,6        | пылевато-глинистый | 2,6                  | 146,0                |
| 3,6        | песчаный           | 15,4                 | 159,0                | 8,7        | пылевато-глинистый | 2,8                  | 133,0                |
| 3,7        | пылевато-глинистый | 4,5                  | 206,0                | 8,8        | пылевато-глинистый | 3,4                  | 144,0                |
| 3,8        | пылевато-глинистый | 4,7                  | 199,0                | 8,9        | пылевато-глинистый | 2,6                  | 85,0                 |
| 3,9        | пылевато-глинистый | 4,6                  | 199,0                | 9,0        | пылевато-глинистый | 3,9                  | 229,0                |
| 4,0        | пылевато-глинистый | 4,4                  | 208,0                | 9,1        | пылевато-глинистый | 4,0                  | 244,0                |
| 4,1        | пылевато-глинистый | 4,7                  | 212,0                | 9,2        | пылевато-глинистый | 5,9                  | 241,0                |
| 4,2        | пылевато-глинистый | 4,6                  | 208,0                | 9,3        | пылевато-глинистый | 6,3                  | 247,0                |
| 4,3        | пылевато-глинистый | 4,9                  | 203,0                | 9,4        | песчаный           | 18,6                 | 249,0                |
| 4,4        | пылевато-глинистый | 5,0                  | 212,0                | 9,5        | песчаный           | 19,2                 | 249,0                |
| 4,5        | пылевато-глинистый | 4,9                  | 224,0                |            |                    |                      |                      |
| 4,6        | пылевато-глинистый | 5,2                  | 234,0                |            |                    |                      |                      |
| 4,7        | пылевато-глинистый | 4,5                  | 234,0                |            |                    |                      |                      |
| 4,8        | пылевато-глинистый | 4,2                  | 224,0                |            |                    |                      |                      |
| 4,9        | пылевато-глинистый | 4,2                  | 220,0                |            |                    |                      |                      |
| 5,0        | пылевато-глинистый | 3,7                  | 208,0                |            |                    |                      |                      |
| 5,1        | пылевато-глинистый | 3,6                  | 194,0                |            |                    |                      |                      |
| 5,2        | пылевато-глинистый | 3,8                  | 182,0                |            |                    |                      |                      |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

|      |         |      |        |       |       |
|------|---------|------|--------|-------|-------|
|      |         |      |        |       |       |
|      |         |      |        |       | 04.20 |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата  |

1619-20-ИГИ-Т

Лист

97

Журнал статического зондирования  
в точке статического зондирования № 6

| Глубина, м | Тип грунта         | q <sub>н</sub> , МПа | f <sub>н</sub> , кПа | Глубина, м | Тип грунта | q <sub>н</sub> , МПа | f <sub>н</sub> , кПа |
|------------|--------------------|----------------------|----------------------|------------|------------|----------------------|----------------------|
| 0,2        | пылевато-глинистый | 0,7                  | 75,0                 | 3,5        | песчаный   | 15,3                 | 211,0                |
| 0,3        | пылевато-глинистый | 0,9                  | 80,0                 | 3,6        | песчаный   | 15,9                 | 223,0                |
| 0,4        | пылевато-глинистый | 0,9                  | 82,0                 | 3,7        | песчаный   | 15,5                 | 229,0                |
| 0,5        | пылевато-глинистый | 1,0                  | 83,0                 | 3,8        | песчаный   | 15,7                 | 231,0                |
| 0,6        | пылевато-глинистый | 1,1                  | 86,0                 | 3,9        | песчаный   | 15,6                 | 236,0                |
| 0,7        | пылевато-глинистый | 1,0                  | 87,0                 | 4,0        | песчаный   | 15,9                 | 244,0                |
| 0,8        | пылевато-глинистый | 1,0                  | 92,0                 | 4,1        | песчаный   | 16,0                 | 240,0                |
| 0,9        | пылевато-глинистый | 1,2                  | 94,0                 | 4,2        | песчаный   | 16,7                 | 236,0                |
| 1,0        | пылевато-глинистый | 1,4                  | 95,0                 | 4,3        | песчаный   | 18,9                 | 233,0                |
| 1,1        | пылевато-глинистый | 1,3                  | 96,0                 | 4,4        | песчаный   | 21,3                 | 230,0                |
| 1,2        | пылевато-глинистый | 1,5                  | 98,0                 | 4,5        | песчаный   | 21,6                 | 232,0                |
| 1,3        | пылевато-глинистый | 1,9                  | 99,0                 |            |            |                      |                      |
| 1,4        | пылевато-глинистый | 1,8                  | 100,0                |            |            |                      |                      |
| 1,5        | пылевато-глинистый | 2,0                  | 116,0                |            |            |                      |                      |
| 1,6        | пылевато-глинистый | 2,0                  | 126,0                |            |            |                      |                      |
| 1,7        | пылевато-глинистый | 2,3                  | 130,0                |            |            |                      |                      |
| 1,8        | пылевато-глинистый | 2,7                  | 133,0                |            |            |                      |                      |
| 1,9        | пылевато-глинистый | 2,8                  | 139,0                |            |            |                      |                      |
| 2,0        | пылевато-глинистый | 2,9                  | 149,0                |            |            |                      |                      |
| 2,1        | пылевато-глинистый | 2,7                  | 150,0                |            |            |                      |                      |
| 2,2        | пылевато-глинистый | 3,2                  | 153,0                |            |            |                      |                      |
| 2,3        | пылевато-глинистый | 3,0                  | 151,0                |            |            |                      |                      |
| 2,4        | пылевато-глинистый | 3,5                  | 157,0                |            |            |                      |                      |
| 2,5        | пылевато-глинистый | 3,3                  | 161,0                |            |            |                      |                      |
| 2,6        | пылевато-глинистый | 3,2                  | 160,0                |            |            |                      |                      |
| 2,7        | пылевато-глинистый | 3,3                  | 167,0                |            |            |                      |                      |
| 2,8        | пылевато-глинистый | 3,8                  | 172,0                |            |            |                      |                      |
| 2,9        | пылевато-глинистый | 3,8                  | 179,0                |            |            |                      |                      |
| 3,0        | пылевато-глинистый | 3,9                  | 183,0                |            |            |                      |                      |
| 3,1        | пылевато-глинистый | 5,0                  | 195,0                |            |            |                      |                      |
| 3,2        | песчаный           | 14,3                 | 203,0                |            |            |                      |                      |
| 3,3        | песчаный           | 15,4                 | 206,0                |            |            |                      |                      |
| 3,4        | песчаный           | 15,2                 | 204,0                |            |            |                      |                      |

|              |              |              |        |       |      |               |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|--------|-------|------|---------------|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |       |      |               |  |  | Лист |
|              |              |              |        |       |      |               |  |  |      |
|              |              |              |        |       |      |               |  |  |      |
|              |              |              |        |       |      |               |  |  |      |
| Изм.         | Кол.уч.      | Лист         | № док. | Подп. | Дата | 1619-20-ИГИ-Т |  |  | 98   |

Каталог координат и высот геологических выработок

Система координат: местная г. Липецк  
Система высот: Балтийская

| № п/п | Номер выработки | Координаты |         | Высотные отметки |
|-------|-----------------|------------|---------|------------------|
|       |                 | X          | Y       |                  |
| 1     | 1               | 3109,1     | -5986,7 | 170,9            |
| 2     | 2               | 3262,2     | -5726,8 | 174,2            |
| 3     | 3               | 3414,0     | -5482,8 | 174,3            |
| 4     | 4               | 3573,0     | -5232,1 | 174,1            |
| 5     | 5               | 3297,8     | -5107,1 | 171,6            |
| 6     | 6               | 3161,0     | -5310,6 | 174,0            |
| 7     | 7               | 3007,1     | -5566,0 | 174,3            |
| 8     | 8               | 2844,9     | -5816,9 | 172,6            |
| 9     | 9               | 2575,4     | -5643,4 | 177,1            |
| 10    | 10              | 2773,2     | -5421,8 | 176,2            |
| 11    | 11              | 2932,3     | -5226,2 | 175,6            |
| 12    | 12              | 3096,3     | -5061,5 | 173,7            |
| 13    | Т.з 5           | 3454,3     | -5252,3 | 174,8            |
| 14    | Т.з 6           | 3331,8     | -5520,2 | 174,5            |

Составил: геодезист ООО "ТИСИЗ ЛИПЕЦК" Телегин М.С. 

|              |              |              |        |       |      |               |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|--------|-------|------|---------------|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |       |      |               |  |  | Лист |
|              |              |              |        |       |      |               |  |  |      |
|              |              |              |        |       |      |               |  |  |      |
|              |              |              |        |       |      |               |  |  |      |
| Изм.         | Кол.уч.      | Лист         | № док. | Подп. | Дата | 1619-20-ИГИ-Т |  |  | 99   |

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«ТРЕСТ ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗЫСКАНИЙ ЛИПЕЦК»

СОГЛАСОВАНО  
Генеральный директор  
ООО "ЗЕНИТ"



2020г.

УТВЕРЖДАЮ  
Главный инженер  
ООО «ТИСИЗ ЛИПЕЦК»

\_\_\_\_\_  
Г.А. Алёнкина

2020года

Договор № 1619-20

ПРОГРАММА

На производство инженерно-геологических изысканий на участке:  
Микрорайон многоэтажной жилой застройки в районе Лебедянского шоссе и  
а/д Орел-Тамбов в г. Липецке.

Липецк - 2020г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|                                                                                          |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....                                                                   |  |
| 2. ИЗУЧЕННОСТЬ УЧАСТКА ИЗЫСКАНИЙ.....                                                    |  |
| 3. ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ, ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ<br>ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТКА..... |  |
| 4. МЕТОДИКА РАБОТ.....                                                                   |  |
| 4.1. Подготовительный этап.....                                                          |  |
| 4.2. Буровые работы.....                                                                 |  |
| 4.3. Полевые опытные работы.....                                                         |  |
| 4.4. Геофизические работы.....                                                           |  |
| 4.5. Лабораторные работы.....                                                            |  |
| 5. КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ.....                                                               |  |
| 6. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И ПРИЁМКИ РАБОТ.....                                                |  |
| 7. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ.....                                               |  |
| 8. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ.....                                                             |  |
| 9. ВЫПУСК ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ.....                                                  |  |

|     |      |      |          |       |      |         |      |
|-----|------|------|----------|-------|------|---------|------|
|     |      |      |          |       |      | 1619-20 | Лист |
| Изм | Кол. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |         | 101  |

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.

- 1.1. Объект: Микрорайон многоэтажной жилой застройки в районе Лебедянского шоссе и а/д Орел-Тамбов в г. Липецке.
- 1.2. Местоположение: на северной окраине г. Липецка, ограничена улицей Шахтёрской, Лебедянским шоссе и автодорогой Орёл-Тамбов.
- 1.3. Заказчик: ООО "ЗЕНИТ".
- 1.4. Техническая характеристика: Территория проектирования микрорайона многоэтажной жилой застройки площадью 67га.
- 1.5. Цель изысканий: в целях подготовки документации по планировке территории обеспечить получение материалов об инженерно-геологических условиях, необходимых для обоснования проектной документации для принятия конструктивных и объёмно-планировочных решений, оценки опасных инженерно-геологических и техногенных процессов и явлений, проектирования инженерной защиты и мероприятий по охране окружающей среды, проекта организации строительства.

Для исследования инженерно-геологических и гидрогеологических условий данной площадки и свойств слагающих ее грунтов, с учетом стадии проектирования, архивных данных, предусмотрено проведение следующих видов работ:

- Оизучение геолого-литологического разреза и свойств грунтов на участке строительства;
- Оизучение гидрогеологических условий участка строительства, их режима, и химического состава подземных вод;
- Опроведение полевых исследований грунтов;
- Оопределение физико-механических показателей свойств грунтов и расчетных характеристик грунтов основания.

## 2. ИЗУЧЕННОСТЬ УЧАСТКА ИЗЫСКАНИЙ.

Участок расположен на север-западной окраине г Липецка в, районе улиц Шахтёрской, Лебедянского шоссе и автодорогой Орёл-Тамбов.

На основании, имеющихся архивных материалов ООО «Тисиз Липецк» (Карта инженерно-геологических условий и районирования г. Липецка), составленная по состоянию изученности на 1976 год, выявлено предположение о существовании на площадке проектирования микрорайона многоэтажной жилой застройки, подземных горных выработок.

В1969 году (договор №1430), проводились инженерно – геологические изыскания. Часть скважин (скв. №9914-№9915) глубиной до 5,0м попадают на северную окраину участка. За границей участка отмечена скважина №9906 вскрывшая подземную горную выработку на глубине 40,5-44,7м

На этой основе и на основе сбора и изучения имеющихся фондовых материалов архива (ООО «ТИСИЗ ЛИПЕЦК»), составлялась программа на производство инженерно-геологических изысканий.

## 3. ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ, ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТКА.

На дату изысканий площадка свободна.

Климат Липецкой области умеренно континентальный, с теплым летом и умеренно холодной зимой. Самым холодным месяцем в году является январь. Изменение средних январских температур прослеживается с юго-запада на северо-восток. На юго-западе области средняя температура января составляет -9,7°, на северо-востоке -10,9°. Вместе с тем иногда в январе температура воздуха

Может значительно понижаться, что связано с вторжением арктических воздушных масс.

Самым теплым месяцем года является июль. Средняя температура его - колеблется от +18,5° на северо-западе до + 20,2° на юго-востоке, что связано с усилением континентальности климата в этом направлении. Годовая амплитуда средних температур составляет на территории области 30° и более.

Вследствие закономерного увеличения континентальности климата с запада на восток климат Окско-Донской низменности более континентальный, чем климат Среднерусской возвышенности. Удаленность от Атлантического океана, циркуляция атмосферы, температурные условия, рельеф оказывают влияние на увлажненность территории области. Среднегодовое количество осадков здесь колеблется от 550 мм на северо-западе до 450 мм на юго-востоке. Осадки по сезонам года выпадают

|     |      |      |          |       |      |         |      |
|-----|------|------|----------|-------|------|---------|------|
|     |      |      |          |       |      | 1619-20 | Лист |
|     |      |      |          |       |      |         | 102  |
| Изм | Кол. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |         |      |

неравномерно - наименьшее количество их выпадает в холодный период года. Самое минимальное количество осадков приходится на февраль - 20-25 мм. С апреля по июль количество осадков заметно возрастает, достигая максимума в июле. В июле их выпадает 60-85 мм.

В геоморфологическом отношении это эрозионная равнина.

В геологическом строении участка до глубины 20,0-25,0 м будут вскрыты современные, четвертичные и нижнемеловые песчано-глинистые отложения.

Предполагаемый геологический разрез представлен:

Четвертичная система [Q]

Современные отложения [Qiv]

Почвенный слой(  $pd_{IV}$  )

чернозём суглинистый

Средне-верхнечетвертичные отложения [QII-III]

Покровные отложения [РгII-III ]

суглинки твёрдые местами присадочные;

Средне-четвертичные отложения [QII]

Флювиогляциальные отложения [ $f_1lgII_{dn}^S$ ]

суглинок твердый;

пески малой степени водонасыщения;

супеси;

Моренные отложения [ $gII_{dn}$ ]

суглинки твёрдые;

Меловая система [K]

Нижнемеловые отложения [K<sub>I</sub>]

суглинки, глины твёрдые;

пески малой степени водонасыщения.

Гидрогеологические условия участка характеризуются:

По архивным материалам буровыми скважинами глубиной до 45,0м встречены не были.

По инженерно-геологическим условиям участок, согласно СП относится к III категории сложности ( СП 11-105-97).

*Примечание:* Геологический разрез в определённой степени условен и при отличии его от фактического возможно изменение видов и объёмов проектируемых работ.

Изменения и дополнения, вызывающие увеличение стоимости изыскательских работ подлежат согласованию с заказчиком.

#### 4. МЕТОДИКА РАБОТ.

Работы выполняются в следующем порядке:

##### 4.1. Подготовительный этап

1. Сбор и систематизация материалов ранее выполненных изысканий на участке проектируемого сооружения и в прилегающей зоне;

2. Рекогносцировочное обследование территории проектируемого сооружения и прилегающей зоны выполняется для определения условий производства планируемых видов инженерно-геологических работ.

3. Разбивка и топографическая привязка проектируемых горных выработок, (временное закрепление их местоположения на местности). Предусмотрена разбивка и планово-высотная привязка 12-и скважин. Инженерно-геодезические изыскания выполняются в соответствии с требованиями СП 47.13330.2012 - Инженерные изыскания для строительства; СП 11-104-97 - Инженерно-геодезические изыскания для строительства топографическим отделом ООО «ТИСИЗ ЛИПЕЦК».

4. Согласование мест заложения выработок с представителями эксплуатационных служб подземных коммуникаций;

##### 4.2. Буровые работы

Для выполнения инженерно-геологических изысканий, для разработки проекта планировки территории 65га и в соответствии с действующими нормативными документами СП11-105-97 (часть 5), и СП11-105-97 (часть 1), п.6.3-6.9,табл. 6.1), учитывая третью категорию сложности инженерно-геологических условий, планируется бурение 12-и скважин глубиной до 20,0-25,0м.

Проходка горных выработок выполняется для установления литологического состава грунтов и

|     |      |      |          |       |      |         |      |
|-----|------|------|----------|-------|------|---------|------|
|     |      |      |          |       |      | 1619-20 | Лист |
|     |      |      |          |       |      |         | 103  |
| Изм | Кол. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |         |      |



условий их залегания в сфере взаимодействия сооружения и грунтовой толщи, выяснения гидрогеологических условий, а также условий вероятности проявления неблагоприятных инженерно-геологических процессов.

Бурение будет выполняться механическим способом, диаметром до 160 мм буровой установкой УГБ1ВС. На выработку следует составить точную документацию. При проходке разведочной выработки следует обращать особое внимание на своевременное выявление смены грунтов, интервалов повышенной влажности и качественный отбор проб грунтов для лабораторных исследований. Монолиты отбираются грунтоносом задавливаемого типа.

В соответствии с СП 47.13330.2012 (приложение «Е» обязательное) опробованию подвергаются все литологические разности в пределах пробуренной скважины.

При выявлении в процессе работ неблагоприятных природных условий, не предусмотренных программой, следует поставить заказчика в известность о необходимости внесения изменений в сметно-договорную документацию.

После окончания буровых работ и полевых испытаний в них, скважина подлежит ликвидации с обратным тампонированием.

#### 4.3. Полевые опытные работы:

Испытания грунтов статическим зондированием выполняются для уточнения инженерно-геологического разреза, выявления неоднородности грунтов в плане и разрезе.

Статическое зондирование в кол-ве 6-ти испытаний.

Испытания проводятся зондировочным комплексом Пика-19-ть с использованием аппаратуры, разработанной НИИОСП им. Герсевича Н.М., регистрирующей результаты статического зондирования в условиях природного залегания грунтов. Измерения производятся через 0,1 м по глубине. Скорость погружения зонда – 1,0 м/мин.

Испытания грунтов статическим зондированием проводятся в точках на расстоянии не более 1,5 м от скважин и в створе скважин.

#### 4.4. Геофизические работы

Коррозионная агрессивность грунтов выполняется в полевых условиях по величине удельного электрического сопротивления согласно рекомендациям ГОСТ 9602-2016. Методика исследования заключается в определении удельного электрического сопротивления грунтов прибором М – 416. Глубина определения коррозионной агрессивности грунта составляет 1,5 м. Всего 6 измерений в 6-и точках.

Наличия блуждающих токов в земле выполняется по результатам измерения разности потенциалов между двумя точками земли, отстоящих друг от друга на расстоянии 100 м («земля-земля») прибором ЭВ-2234. Всего 2 измерения.

#### 4.4. Лабораторные работы

Лабораторные исследования грунтов и подземных вод выполняются для определения характеристик состава и свойств грунтов и выделения инженерно-геологических элементов.

Для каждого выделенного инженерно-геологического элемента необходимо получить не менее 10 частных значений физических и классификационных показателей и не менее 6 значений физико-механических характеристик грунтов.

Лабораторные исследования будут включать:

- определение гранулометрического состава песчаных грунтов (ГОСТ 12536-2014), плотности, плотности частиц и сухого грунта, естественной влажности, пределов пластичности глинистых грунтов;

- компрессионные сдвиговые испытания грунтов.

Также определяется коррозионная агрессивность грунтов по отношению к металлам и бетону, химический состав (СП 47.13330.2012, ГОСТ 9.602-2016).

Лабораторные исследования будут выполнены в сертифицированной грунтовой лаборатории.

Общее количество образцов должно быть достаточным для получения статистически обеспеченных характеристик выделенных инженерно-геологических элементов согласно ГОСТ 20522.

Основные объемы разведочных инженерно-геологических работ приведены в следующей таблице 1

|     |      |      |          |       |      |         |             |
|-----|------|------|----------|-------|------|---------|-------------|
|     |      |      |          |       |      | 1619-20 | Лист<br>104 |
| Изм | Кол. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |         |             |

Таблица 1

| Ном<br>п/п                                                                                                                                                                                   | Наименование работ                                                                                 | Един<br>изм | Кол-во по проекту                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                            | 2                                                                                                  | 3           | 4                                                                                                                                                  |
| <u>Буровые работы:</u>                                                                                                                                                                       |                                                                                                    |             |                                                                                                                                                    |
| 1.                                                                                                                                                                                           | Бурение инженерно-геологических скважин:<br>глубиной до 20,0-25,0м;                                | скв./м      | 12/255                                                                                                                                             |
| 2.                                                                                                                                                                                           | Отбор<br>- монолитов песчано-глинистых грунтов                                                     | проб        | не менее 10 частных значений физических показателей и не менее 6 значений физико-механических характеристик грунтов, согласно СП11-105-97 п. 7.16. |
|                                                                                                                                                                                              | Отбор проб нарушенной структуры на коррозию                                                        | проб        | 6                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                              | Наличия блуждающих токов в земле                                                                   | изм         | 2                                                                                                                                                  |
| <u>Опытные работы:</u>                                                                                                                                                                       |                                                                                                    |             |                                                                                                                                                    |
| 3.                                                                                                                                                                                           | Статическое зондирование                                                                           | исп         | 6                                                                                                                                                  |
| <u>Лабораторные работы:</u>                                                                                                                                                                  |                                                                                                    |             |                                                                                                                                                    |
| 4.                                                                                                                                                                                           | Полный комплекс определений физических-механических свойств грунтов: компрессия+ сдвиг; компрессия | опр         | не менее 6-ти значений на каждый инж. геолог. элемент в соответствии с рекомендациями СП11-105-97 п. 7.16.                                         |
|                                                                                                                                                                                              | Полный комплекс определений физических свойств грунтов глинистых песчаных                          | опр.        | не менее 10-ти значений на каждый инж. геолог. элемент в соответствии с рекомендациями СП11-105-97 п. 7.16.                                        |
|                                                                                                                                                                                              | Определение органического вещества (гумуса)                                                        | опр.        | 1                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                              | Коррозионной агрессивности грунтов: к металлу; к свинцу и алюминию; по отношению к бетону          | опр<br>опр  | 6<br>28<br>28                                                                                                                                      |
| <u>Примечание:</u> общее количество образцов должно быть достаточным для получения статистически обеспеченных характеристик выделенных инженерно-геологических элементов согласно ГОСТ 20522 |                                                                                                    |             |                                                                                                                                                    |

Для расчёта нормативных и расчётных значений физико-механических характеристик необходимо учитывать данные полученные по результатам статического зондирования и СНиП 22 13330.2016.

## 5. КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Камеральной группой производится окончательная обработка инженерно-геологических материалов в электронном виде. Составляются: инженерно-геологические колонки горных выработок, сводные ведомости лабораторных анализов грунтов, производится статистическая обработка результатов определений характеристик грунтов по выделенным инженерно-геологическим элементам. Топографическая основа для нанесения геологической информации.

Текстовая часть (Введение; Изученность инженерно-геологических условий; Физико-географические и техногенные условия; Геологическое строение участка изысканий; Таблица физико-механических характеристик грунтов; Геологические процессы; Выводы; Список использованных документов и материалов)

Графическая часть (Карта фактического материала с привязкой скважин; Геолого-литологические колонки).

Приложения (Техническое задание; Свидетельство о допуске к работам; Свидетельство о состоянии измерений в лаборатории; Ведомости лабораторных исследований).

## 6. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И ПРИЕМКА РАБОТ

Технический контроль и приемка полевых материалов будут выполняться силами ООО «ТИСИЗ ЛИПЕЦК». По окончании камеральных работ проводится проверка качества

|     |      |      |          |       |      |         |             |
|-----|------|------|----------|-------|------|---------|-------------|
|     |      |      |          |       |      | 1619-20 | Лист<br>105 |
| Изм | Кол. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |         |             |

инженерно-геологических работ. Проверка включает в себя оценку соответствия работ требованиям технического задания и программы инженерных изысканий, требованиям нормативных документов по инженерным изысканиям для строительства. По результатам проверки составляется Акт внутриведомственной приемки инженерно-геологических работ.

## 7. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Виды и объемы инженерно-геологических работ определяются необходимостью обеспечения материалами, необходимыми и достаточными для разработки проектной рабочей документации на стадии «П» в соответствии с действующими требованиями нормативных документов:

- СП 47.13330.2012 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.
- СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства, часть II-III.
- СП 22.13330.2011 СНиП 2.02.01-83. Основания зданий и сооружений.
- СП 14.13330.2014 СНиП-II-7-81 Строительство в сейсмических районах.
- СП 28.13330.2012 Защита строительных конструкций от коррозии.
- СП 131.13330.2018 Строительная климатология.
- ГОСТ 25100-2011. Грунты Классификация.
- ГОСТ 12248-2010. Грунты. Метод лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости.
- ГОСТ 5180-2015. Грунты. Метод лабораторного определения физических характеристик.
- ГОСТ 9602-2016. ЕСЗКС. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии.
- ГОСТ 20522-2012. Грунты. Метод статистической обработки результатов испытаний.
- ГОСТ 12071-2014 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.
- ГОСТ 21.302-2013 Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям.
- ГОСТ 19912-2012 Грунты. Метод полевых испытаний статическим и динамическим зондированием.
- РД 34.20.508 Инструкция по эксплуатации силовых кабельных линий.

## 8. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Охрана труда и техника безопасности организуется в соответствии с требованиями действующих правил и инструкций - ПБ 08-37-2005 "Правила безопасности при геологоразведочных работах", главы 6 СНиП 12-04-2002, РД 39-090-91. Инструкция по безопасному ведению лабораторных инженерно-геологических работ. Руководитель работ проверяет прохождение всеми работниками инструктажа по технике безопасности. По прибытии на объект руководитель обязан выявить особо опасные участки, согласовать места прохождения подземных коммуникаций.

За соблюдение правил техники безопасности на объекте отвечает исполнитель, ведущий объект. Для повышения качества выполняемых полевых и камеральных работ, в их процессе, производится текущий контроль.

## 9. ВЫПУСК ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Состав и содержание технического отчета о результатах инженерно-геологических изысканий для разработки проектной документации должны соответствовать требованиям СП 11-105-97 и СП 47.13330.2012. Оформление технических отчетов выполнить согласно ГОСТ 21.301-2014.

Сроки проведения работ определяются Календарным планом работ к договору на выполнение инженерно - геологических изысканий.

Заказчику передаются 4 экземпляра технического отчета по результатам изысканий в бумажном варианте и 1 экземпляр электронной версии.

- технический архив ООО «ТИСИЗ ЛИПЕЦК»-1 экземпляр;
- Управления строительства и архитектуры по Липецкой области-1 экземпляр

В зависимости от реальных инженерно-геологических условий площадки проектируемого строительства состав и объем работ может быть скорректирован в процессе проведения работ по согласованию с Заказчиком.

Составил геолог



В.П. Бунеева

|     |      |      |          |       |      |         |      |
|-----|------|------|----------|-------|------|---------|------|
|     |      |      |          |       |      | 1619-20 | Лист |
| Изм | Кол. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |         | 106  |

Начальнику Управления  
строительства и архитектуры  
Липецкой области  
Н.А. Исмагулаевой

### Заявление

ООО «Трест инженерно-строительных изысканий Липецк»  
просит осуществить регистрацию выполнения перечисленных ниже видов  
работ по инженерным изысканиям для подготовки проектной документации,  
строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального  
строительства по объекту: Микрорайон многоэтажной жилой застройки  
в районе Лебедянского шоссе и а/д Орел-Тамбов в г. Липецке.

Заказчик: ООО «ЗЕНИТ».

(полное наименование заказчика)

Исполнитель: ООО «Трест инженерно-строительных изысканий Липецк»

(полное наименование исполнителя)

Контракт, на основании которого будут выполняться инженерные изыскания

Договор № 1619-20 от 20.01.2020г.

Выписка из реестра членов саморегулируемой организации: № 4367 от  
26.12.2019 г.

Некоммерческое партнерство Центральное объединение организаций по  
инженерным изысканиям для строительства «Центризыскания»

(НП «Центризыскания»)

(кем выдано, номер и дата выдачи)

| №<br>п.п. | Наименование видов<br>работ по инженерным<br>изысканиям | Сроки выполнения<br>работ |              | Объем<br>работ | Стоимость<br>работ |
|-----------|---------------------------------------------------------|---------------------------|--------------|----------------|--------------------|
|           |                                                         | начало                    | окончание    |                |                    |
| 1         | Топографическая съемка<br>М 1:500                       | 20.01.2020г.              | 14.02.2020г. | 67га           | 280000руб.         |
| 2         | Инженерно-геологические<br>изыскания                    | 20.01.2020г.              | 14.02.2020г. | 240п.м.        | 150000руб.         |

Приложения: 1) копия договора

2) техническое задание и краткая программа

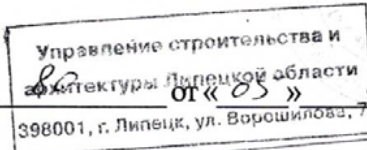
3) картограмма топоработ

Генеральный директор ООО «ТИСИЗ ЛИПЕЦК»

Щербаков В.М.

М.П.

Зарегистрировано №



2020 года

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

|      |         |      |        |       |       |
|------|---------|------|--------|-------|-------|
|      |         |      |        |       |       |
|      |         |      |        |       | 04.20 |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата  |

1619-20-ИГИ-Т

Лист

107

# АКТ ПРИЕМКИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ РАБОТ

Составлен: 27.03.2020г

г.Липецк

Объект: "Микрорайон многоэтажной жилой застройки в районе Лебедянского шоссе  
и а/д Орел-Тамбов в г. Липецке",

Ответственный исполнитель: Макарова Т.Н.

Виды и объемы выполненных работ: Инженерно-геологические изыскания.

| Наименование видов работ                                                                                                                         | Методика выполнения                                                                                                                                                                                                          | Объем работ                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| <b>1. Полевые работы</b>                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                              |                            |
| -Инженерно-геологическое обследование территории                                                                                                 | СП 11-105-97                                                                                                                                                                                                                 |                            |
| -Бурение инженерно-геологических скважин                                                                                                         | Бурение скважин диаметром до 160 мм, буровым станком УГБ 1 ВС                                                                                                                                                                | 12скв.<br>255,0 п.м.       |
| -Статическое зондирование                                                                                                                        | ГОСТ 19912-2012                                                                                                                                                                                                              | 6 точек<br>44,0м           |
| -Отбор монолитов и проб ненарушенной структуры из скважин                                                                                        | ГОСТ 12071-2014, ГОСТ 19912-2001, СП 11-105-97<br>ГОСТ 9.602–2016                                                                                                                                                            | 127 шт.                    |
| -Определение коррозионной агрессивности грунтов к стали                                                                                          | ГОСТ 19912-2012                                                                                                                                                                                                              | 6                          |
| -Определение наличия блуждающих токов в земле                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                              | 2                          |
| <b>2. Лабораторные работы</b>                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                              |                            |
| Комплекс определений физико-механических свойств глинистых грунтов:<br>- компрессия+сдвиг<br>- компрессионные испытания<br>- сдвиговые испытания | ГОСТ 5180–2015, ГОСТ 12248–2010.<br>ГОСТ 5180–2015, РД 24.20.508<br>ГОСТ 18164-72, ГОСТ 4245-72, ГОСТ 4389-72, ГОСТ 3351-74, ГОСТ 33045-2014, ГОСТ 4011-72, ГОСТ Р 51232-98<br>ГОСТ 9602-2016, РД 34.20.508, ГОСТ 30416-2012 | 5 опр.<br>3 опр.<br>1 опр. |
| Полный комплекс определений физических свойств грунтов                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                              | 118 опр.                   |
| Анализ водной вытяжки грунтов                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                              | 28 опр.                    |
| Определение коррозионной агр. грунта                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                              | 6 опр.                     |
| <b>3. Камеральные работы</b>                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                              |                            |
| Составление инженерно-геологического отчета                                                                                                      | СП 47.13330.2012, СП 11-105-97, СП 22.13330.2011, ГОСТ 21.302–2013, ГОСТ 21.301-2014 и др.                                                                                                                                   |                            |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

|      |         |      |        |       |       |
|------|---------|------|--------|-------|-------|
|      |         |      |        |       |       |
|      |         |      |        |       | 04.20 |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата  |

1619-20-ИГИ-Т

Лист

108

**Проверкой установлено:****1. Работы выполнены в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:**

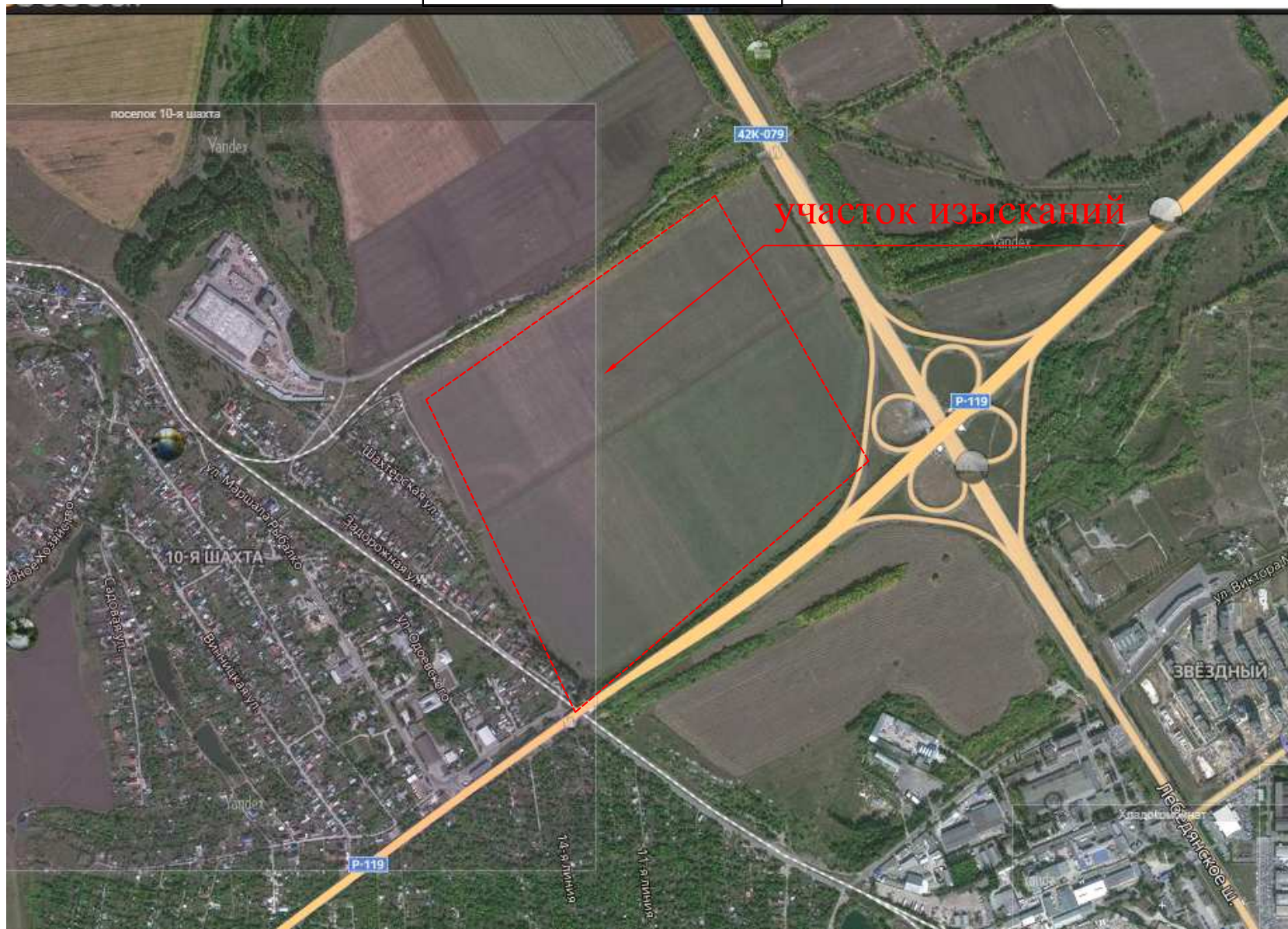
- СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения»;
- СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений»;
- СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства»

**2. Объемы выполненных работ соответствуют техническому заданию.****3. Оформление материалов изысканий выполнено надлежащим образом.****Работу сдал:** геолог**Макарова Т.Н.****Работу принял:** главный инженер**Аленкина Г.А.**

|              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Инв. № подл. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|



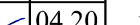
Ситуационный план



**Условные обозначения**

|  |                       |                                                                 |
|--|-----------------------|-----------------------------------------------------------------|
|  | <b>Скв.1</b><br>170,9 | Скважина и ее номер<br>Абсолютная отметка устья, м              |
|  | к-1                   | Точка определения коррозионной агрессивности грунтов и ее номер |
|  | Б.Т.1                 | Точка измерения блуждающих токов в земле и ее номер             |
|  | ↓ 3                   | Точка испытания грунтов статическим зондированием и ее номер    |
|  | I                     | Линия инженерно-геологического разреза и ее номер               |

Примечание:  
Система координат - местная, г.Липецк  
Система высот - Балтийская  
Сплошные горизонталы проведены через 0,5 м

|             |          |      |                                                                                       |       |                                                                                       |                                                                                                     |                         |      |        |
|-------------|----------|------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------|--------|
|             |          |      |                                                                                       |       |                                                                                       | 1619-20-ИГИ-Г                                                                                       |                         |      |        |
|             |          |      |                                                                                       |       |                                                                                       | Микрорайон многоэтажной жилой застройки в районе Лебедянского шоссе и а/д Орел-Тамбов в г. Липецке. |                         |      |        |
| Изм.        | Кол.уч.  | Лист | Эджок.                                                                                | Подп. | Дата                                                                                  | Инженерно - геологические изыскания.                                                                | Стадия                  | Лист | Листов |
|             |          |      |                                                                                       |       |                                                                                       |                                                                                                     | пп                      | 1    | 25     |
| Геолог      | Макарова |      |  | 04.20 |  | Карта фактического материала м 1:2000<br>Условные обозначения                                       | ООО<br>" ТИСИЗ ЛИПЕЦК " |      |        |
| Гл. инженер | Аленкина |      |                                                                                       | 04.20 |                                                                                       |                                                                                                     |                         |      |        |





- 1
- Скважина и ее номер
- Скважина (вскрывшие горизонтальные горные выработки на глубинах 40,0-42,0; 42,0-44,7м ) по материалам изысканий прошлых лет, Отчет Арх. № 1430, 1969г.
- Границы участка проектируемой планировки территории
- Предполагаемый контур отработанного и посаженного рудного поля

|             |         |          |                                                                                       |       |                                                                                    |                                                                                                     |                        |      |        |
|-------------|---------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------|--------|
|             |         |          |                                                                                       |       |                                                                                    | 1619-20-ИГИ-Г                                                                                       |                        |      |        |
|             |         |          |                                                                                       |       |                                                                                    | Микрорайон многоэтажной жилой застройки в районе Лебедянского шоссе и а/д Орел-Тамбов в г. Липецке. |                        |      |        |
| Изм.        | Кол.уч. | Лист     | Надок.                                                                                | Подп. | Дата                                                                               |                                                                                                     |                        |      |        |
|             |         |          |                                                                                       |       |                                                                                    | Инженерно - геологические изыскания.                                                                | Стадия                 | Лист | Листов |
|             |         |          |                                                                                       |       |                                                                                    |                                                                                                     | ПП                     | 2    | 25     |
| Геолог      |         | Макарова |  | 04.20 | Карта инженерно-геологического районирования ( контур подрабатываемых территорий). |                                                                                                     | ООО<br>" ТИСИЗ ЛИПЕЦК" |      |        |
| Гл. инженер |         | Аленкина |  | 04.20 |                                                                                    |                                                                                                     |                        |      |        |
|             |         |          |                                                                                       |       |                                                                                    |                                                                                                     |                        |      |        |



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1

Почвенно-растительный слой - чернозем суглинистый PdIV

2

Суглинок твердый, просадочный, коричневый, светло-коричневый, с карбонатными прожилками, PpII-III

3

Суглинок твердый, коричневый, желтовато-коричневый, с точечными включениями Fe-Mn соединений, с гнездами и тонкими прослойками песка, flIglIdns

3A

Песок мелкий малой степени водонасыщения, плотный, желто-коричневый, серовато-коричневый, flIglIdns

4

Суглинок твердый, красновато-коричневый, буро-желтый, с рыжими и серыми пятнами, с гнездами песка, с вкл. дресвы крист. пород, glIdns

4A

Песок средней крупности малой степени водонасыщения, плотный, желто-бурый, серо-бурый, glIdns

5

Супесь твердая, с гнездами и тонкими прослойками песка, буро-коричневая, красно-коричневая, K1

1      Номер инженерно-геологического элемента (ИГЭ)

| Обозначение состояния грунта | Консистенция глинистых грунтов |         | Степень влажности песчаных грунтов |
|------------------------------|--------------------------------|---------|------------------------------------|
|                              | глина и суглинок               | супесь  |                                    |
|                              | твердая                        | твердая | малой степени водонасыщения        |

Г Р А Н И Ц Ы

стратиграфическая

литологическая

6

Песок мелкий, неоднородный, с прослойками пылеватого, малой степени водонасыщения, плотный, желтовато-коричневый, рыжий, K1

6A

Песок крупный, неоднородный малой степени водонасыщения, плотный, ржаво-коричневый, с прослойками глины серой, K1

7

Суглинок твердый, серый, желтовато-серый, с тонкими прослойками пылеватого песка, K1

7A

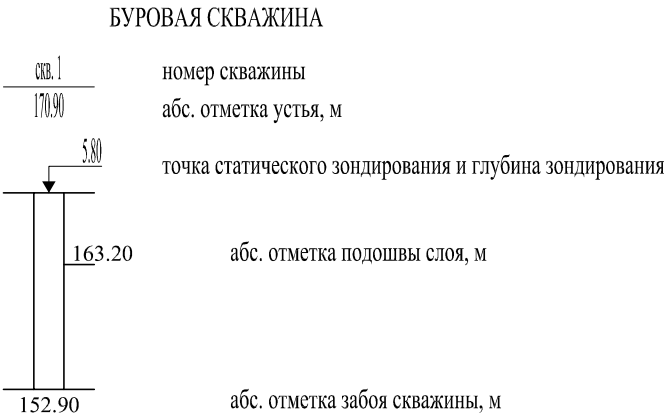
Глина твердая, желтовато-коричневая, красновато-коричневая, с тонкими налетами пылеватого песка, K1

8

Песок пылеватый малой степени водонасыщения, плотный, бело-желтый, рыжий, желтовато-охристый, с включением мелкой щебенки песчаника, K1

9

Песок средней крупности, неоднородный малой степени водонасыщения, плотный, светло-серый, оуровато-рыжий, светло-желтый, с прослойками до 0,1м - железистого песчаника, с вкл. до 10% щебня песчаника, K1

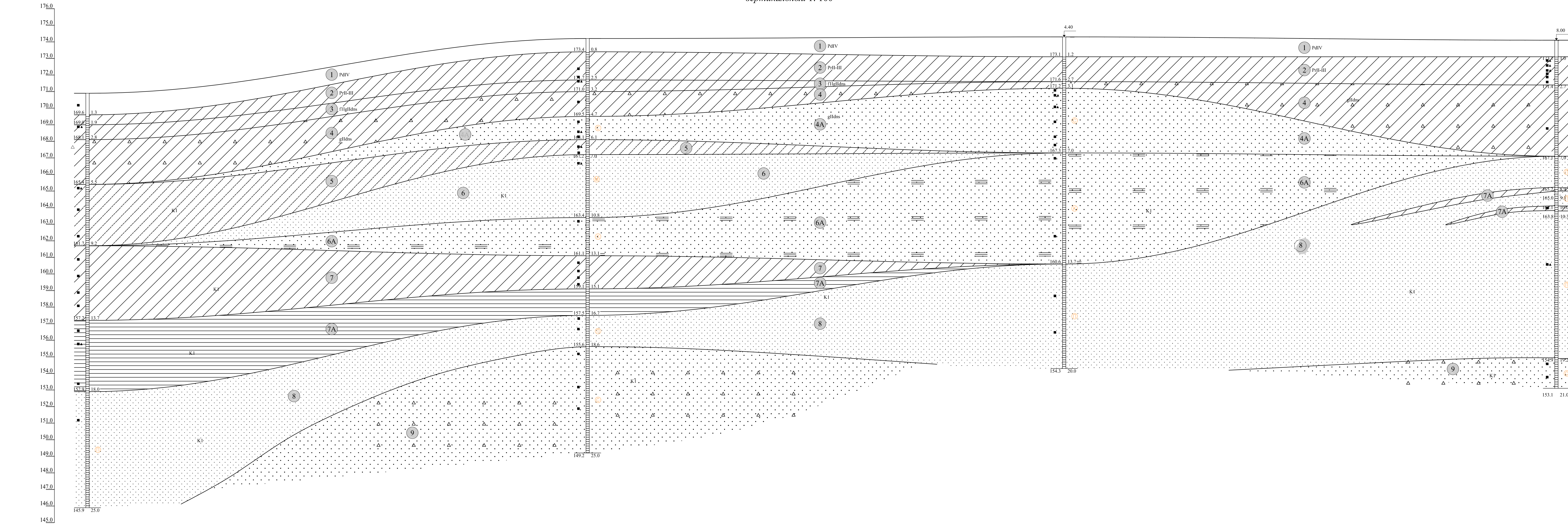


- образец грунта с ненарушенной структурой
- ▲ образец грунта с нарушенной структурой

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам. инв. N |
|              |              |              |

|             |          |      |       |       |      |                                                                                                     |                    |      |
|-------------|----------|------|-------|-------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------|
|             |          |      |       |       |      | 1619-20-ИГИ-Г                                                                                       |                    |      |
|             |          |      |       |       |      | Микрорайон многоэтажной жилой застройки в районе Лебедянского шоссе и а/д Орел-Тамбов в г. Липецке. |                    |      |
| Изм.        | Кол.уч.  | Лист | №док. | Подп. | Дата |                                                                                                     |                    |      |
|             |          |      |       |       |      | Инженерно - геологические изыскания.                                                                | Стадия             | Лист |
|             |          |      |       |       |      |                                                                                                     | ПП                 | 3    |
| Геолог      | Макарова |      |       | 04.20 |      | Инженерно-геологические разрезы по линии I-I - VII-VII                                              | ООО "ТИСИЗ ЛИПЕЦК" |      |
| Гл. инженер | Аленкина |      |       | 04.20 |      |                                                                                                     |                    |      |
|             |          |      |       |       |      | Условные обозначения                                                                                |                    |      |

Инженерно-геологический разрез по линии I-I  
Масштаб: горизонтальный 1: 1000  
вертикальный 1: 100



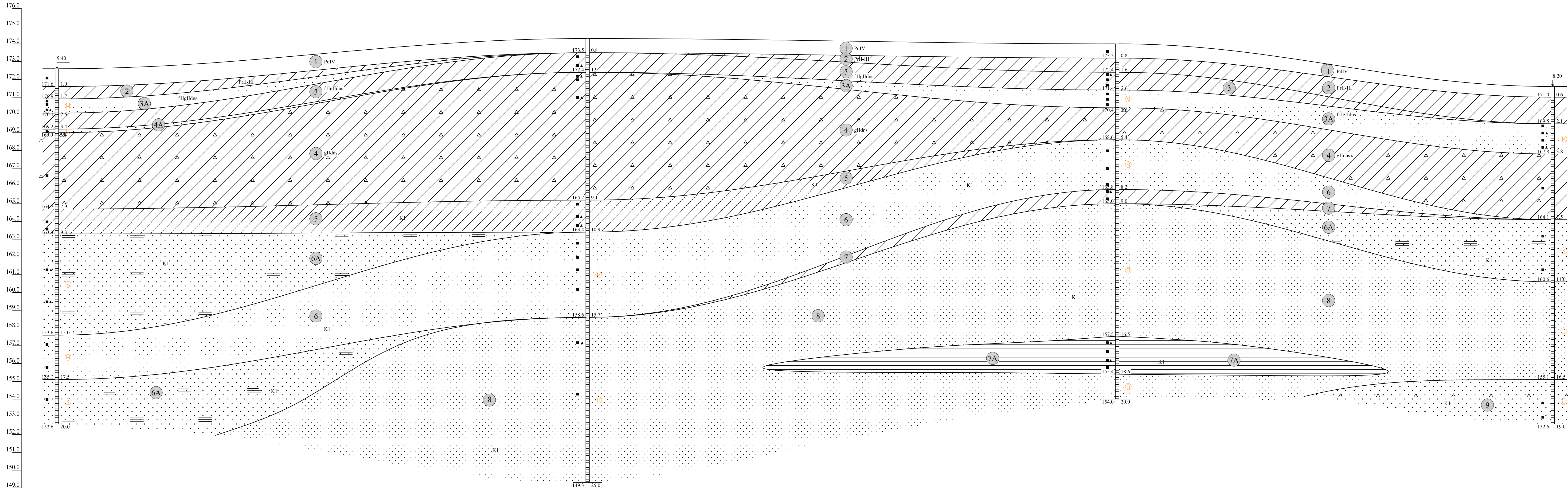
|                                |       |       |               |               |
|--------------------------------|-------|-------|---------------|---------------|
| Наименование и<br>к. выработки | СКВ 1 | СКВ 2 | СКВ 3 Т.С.3.4 | СКВ 4 Т.С.3.3 |
| Абс. отч.<br>от н.в.м.         | 170.9 | 174.2 | 174.3         | 174.1         |
| Расстояние, м                  | 301.6 | 287.4 | 296.9         |               |

Условные обозначения см. на листе № 3

|      |      |      |       |         |       |               |           |
|------|------|------|-------|---------|-------|---------------|-----------|
|      |      |      |       |         | 04.20 | 1619-20-ИГИ-Г | Лист<br>4 |
| Изм. | К-во | Лист | № док | Подпись | Дата  |               |           |



Инженерно-геологический разрез по линии II-II  
Масштаб: горизонтальный 1: 1000  
вертикальный 1: 100



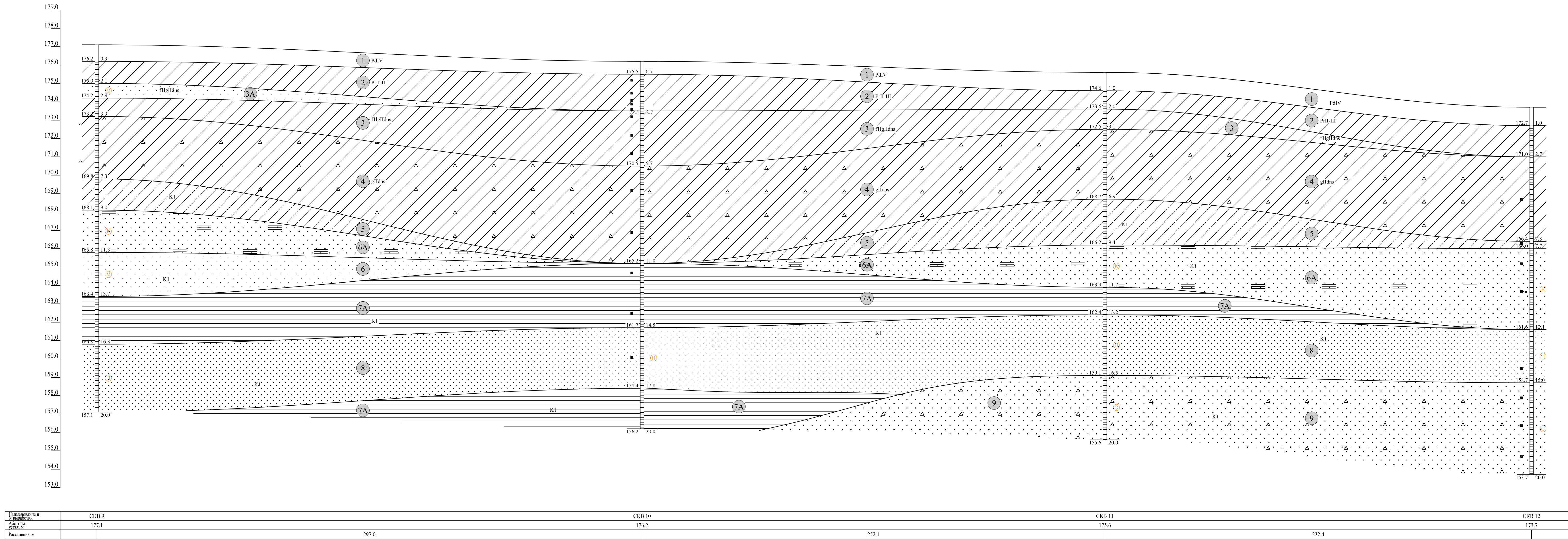
|                              |                |       |       |                |
|------------------------------|----------------|-------|-------|----------------|
| Инженерное и<br>А. выработка | СКВ 8 Т.С.3. 1 | СКВ 7 | СКВ 6 | СКВ 5 Т.С.3. 2 |
| Абс. отн.<br>устой, м        | 172.6          | 174.3 | 174.0 | 171.6          |
| Расстояние, м                | 298.8          | 298.2 | 245.2 |                |

Условные обозначения см. на листе № 3

|      |      |      |       |         |       |               |           |
|------|------|------|-------|---------|-------|---------------|-----------|
|      |      |      |       |         | 04.20 | 1619-20-ИГИ-Г | Лист<br>5 |
| Изм. | К-во | Лист | № док | Подпись | Дата  |               |           |



Инженерно-геологический разрез по линии III-III  
Масштаб: горизонтальный 1: 1000  
вертикальный 1: 100



Условные обозначения см. на листе № 3

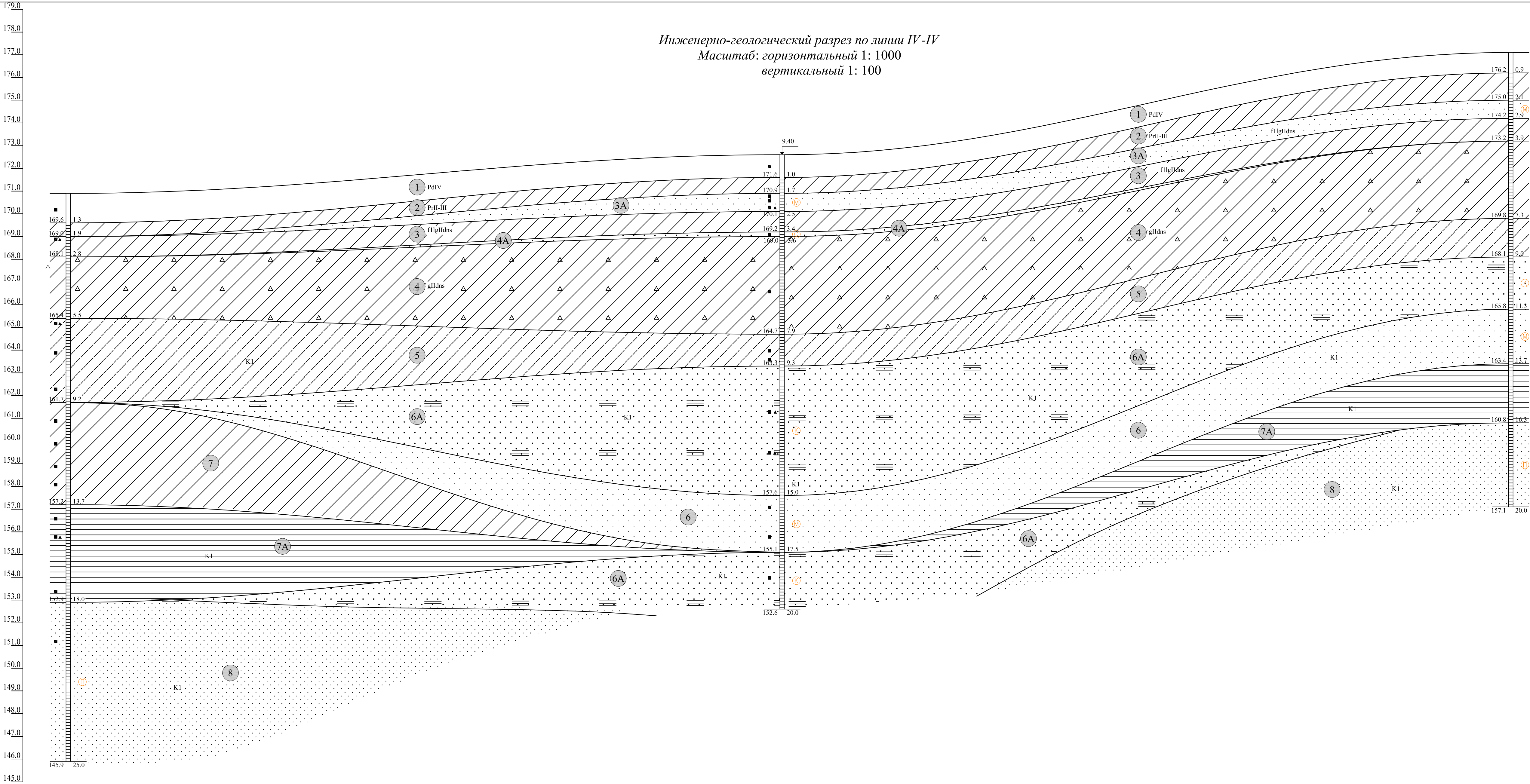
|      |      |      |       |         |       |  |  |  |  |
|------|------|------|-------|---------|-------|--|--|--|--|
|      |      |      |       |         |       |  |  |  |  |
|      |      |      |       |         | 04.20 |  |  |  |  |
| Изм. | К-во | Лист | № док | Подпись | Дата  |  |  |  |  |
|      |      |      |       |         |       |  |  |  |  |

1619-20-ИГИ-Г

Лист  
6



Инженерно-геологический разрез по линии IV-IV  
Масштаб: горизонтальный 1: 1000  
вертикальный 1: 100



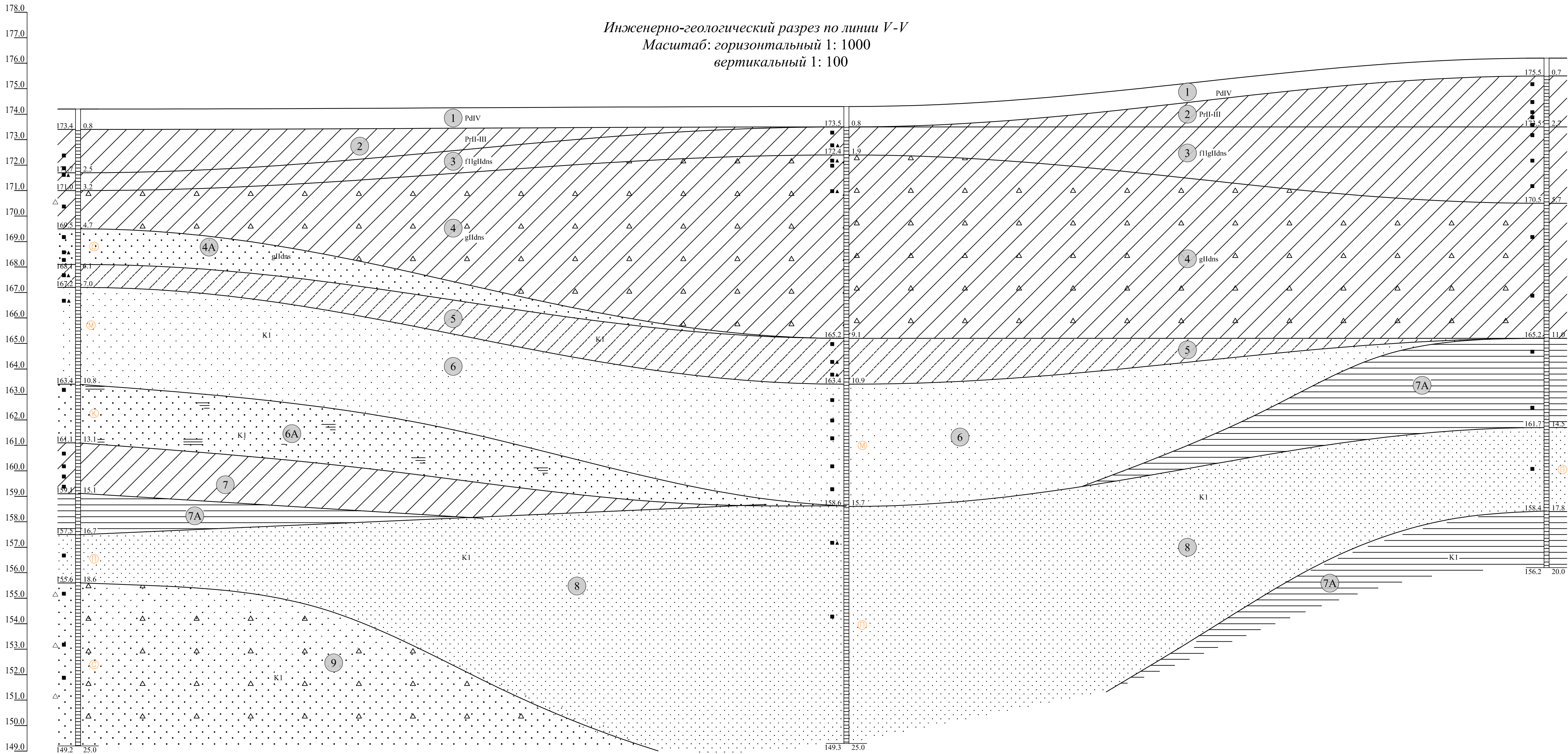
Инв. N подл. Подп. и дата Взам. инв. N

|                            |       |  |  |                |  |  |       |  |  |
|----------------------------|-------|--|--|----------------|--|--|-------|--|--|
| Наименование и N выработки | СКВ 1 |  |  | СКВ 8 Т.С.З. 1 |  |  | СКВ 9 |  |  |
| Абс. отм. устья, м         | 170.9 |  |  | 172.6          |  |  | 177.1 |  |  |
| Расстояние, м              | 314.1 |  |  | 320.5          |  |  |       |  |  |

Условные обозначения см. на листе № 3

|      |      |      |       |         |      |       |               |  |           |  |
|------|------|------|-------|---------|------|-------|---------------|--|-----------|--|
|      |      |      |       |         |      |       | 1619-20-ИГИ-Г |  | Лист<br>7 |  |
| Изм. | К-во | Лист | № док | Подпись | Дата | 04.20 |               |  |           |  |

Инженерно-геологический разрез по линии V-V  
Масштаб: горизонтальный 1: 1000  
вертикальный 1: 100



|                       |       |       |        |
|-----------------------|-------|-------|--------|
| Диаметры и<br>глубины | СКВ 2 | СКВ 7 | СКВ 10 |
| Абс. отг.<br>усты, м  | 174.2 | 174.3 | 176.2  |
| Расстояние, м         | 301.5 | 274.8 |        |

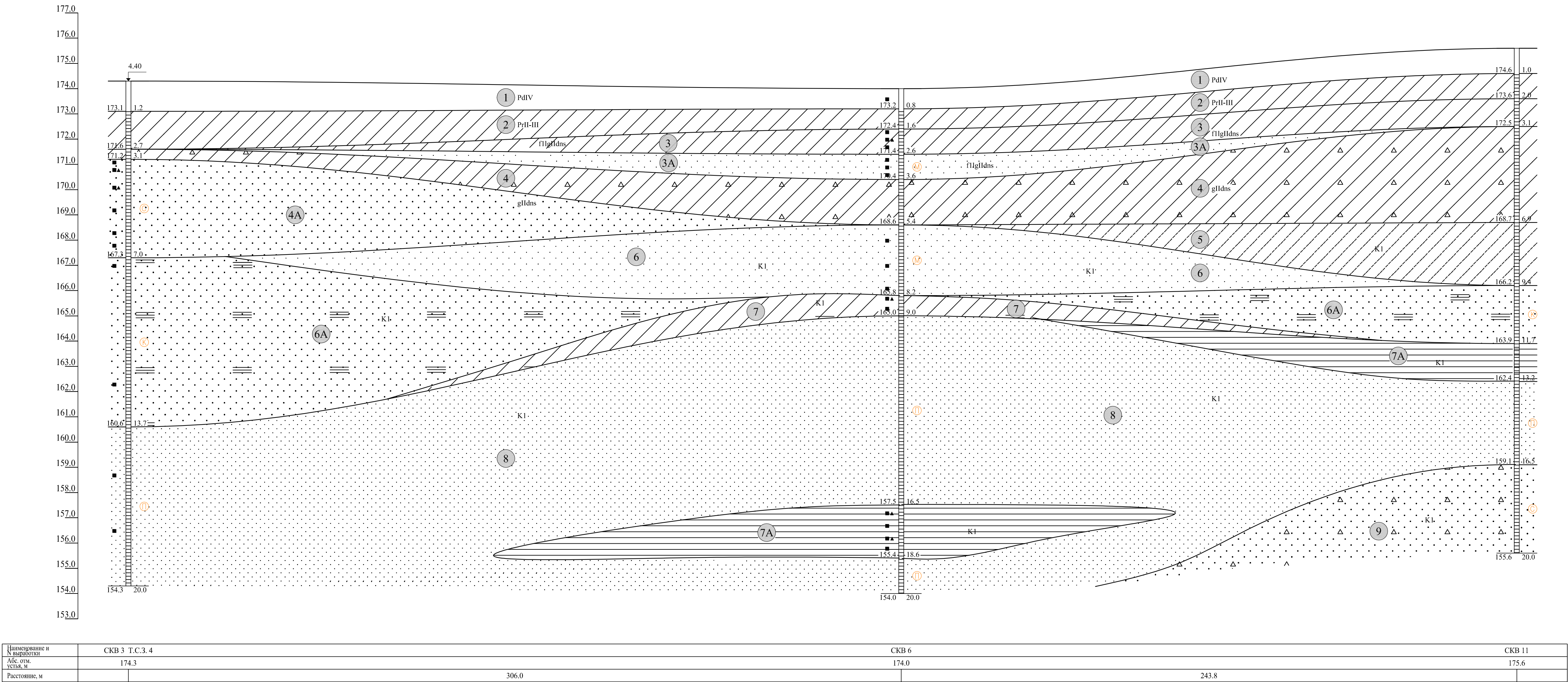
Условные обозначения см. на листе № 3

|      |      |      |       |         |      |       |               |           |
|------|------|------|-------|---------|------|-------|---------------|-----------|
|      |      |      |       |         |      |       | 1619-20-ИГИ-Г | Лист<br>8 |
| Изм. | К-во | Лист | № док | Подпись | Дата | 04.20 |               |           |

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



Инженерно-геологический разрез по линии VI-VI  
Масштаб: горизонтальный 1: 1000  
вертикальный 1: 100

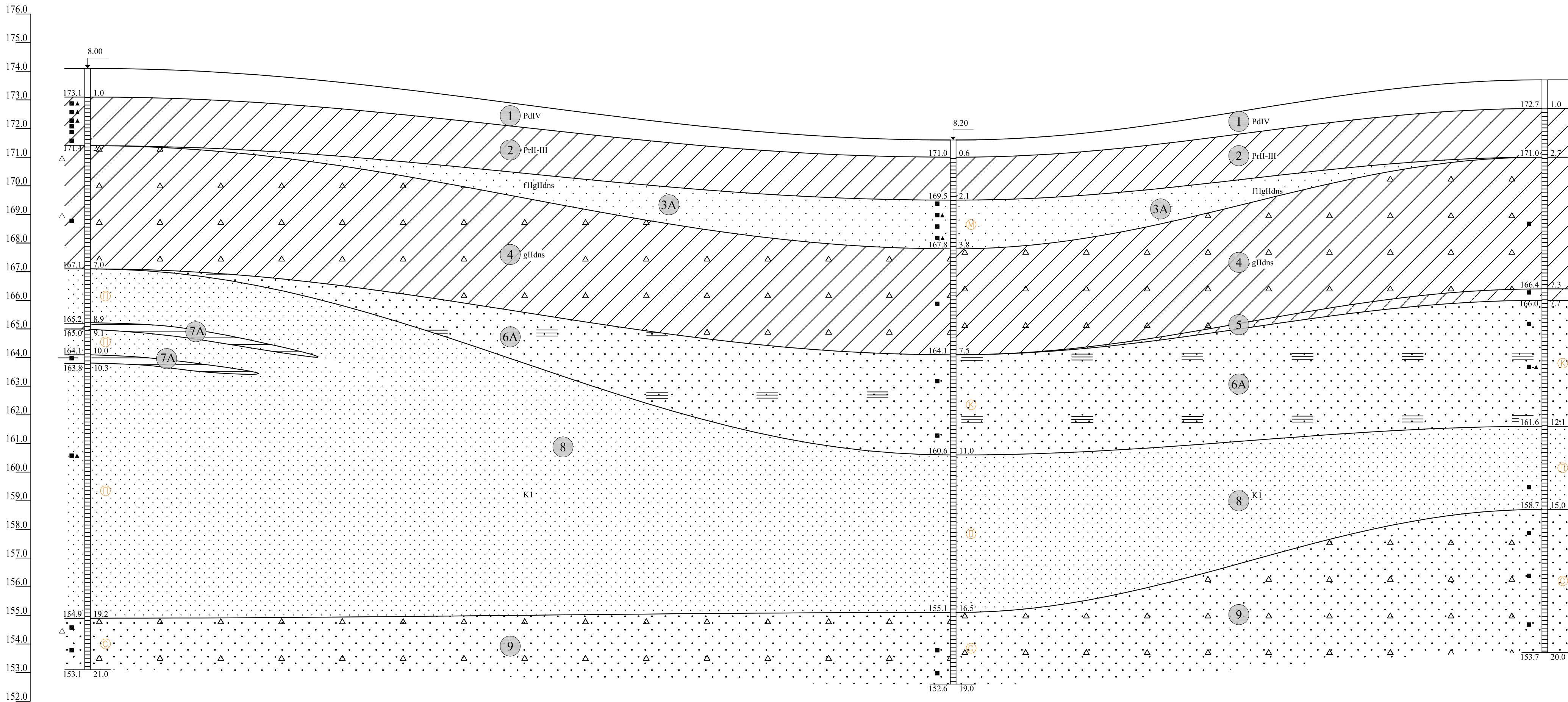


|                               |                |       |        |
|-------------------------------|----------------|-------|--------|
| Наименование и<br>№ выработки | СКВ 3 Т.С.З. 4 | СКВ 6 | СКВ 11 |
| Абс. отн.<br>устья, м         | 174.3          | 174.0 | 175.6  |
| Расстояние, м                 | 306.0          | 243.8 |        |

Условные обозначения см. на листе № 3

|      |      |      |       |         |       |               |           |
|------|------|------|-------|---------|-------|---------------|-----------|
|      |      |      |       |         | 04.20 | 1619-20-ИГИ-Г | Лист<br>9 |
| Изм. | К-во | Лист | № док | Подпись | Дата  |               |           |

Инженерно-геологический разрез по линии VII-VII  
Масштаб: горизонтальный 1: 1000  
вертикальный 1: 100



|                          |               |  |               |  |        |  |
|--------------------------|---------------|--|---------------|--|--------|--|
| Наименование и<br>высоты | СКВ 4 Т.С.3.3 |  | СКВ 5 Т.С.3.2 |  | СКВ 12 |  |
| Абс. отг.<br>устья, м    | 174.1         |  | 171.6         |  | 173.7  |  |
| Расстояние, м            | 302.2         |  | 206.6         |  |        |  |

Условные обозначения см. на листе № 3

|      |      |      |       |         |       |
|------|------|------|-------|---------|-------|
|      |      |      |       |         | 04.20 |
| Изм. | К-во | Лист | № док | Подпись | Дата  |

1619-20-ИГИ-Г

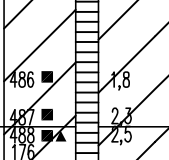
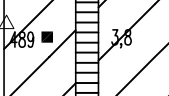
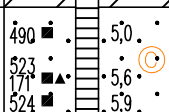
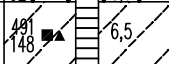
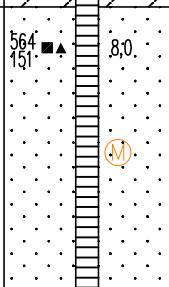
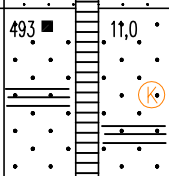
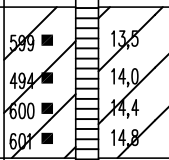
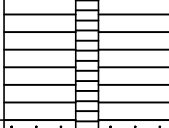
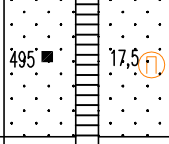
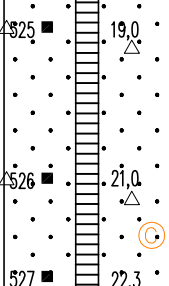
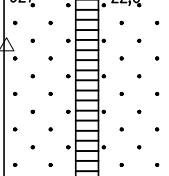




Описание выработки скв. N 2

Абс.отм. 174.20 м

Дата бурения: 17/03/2020 г

| Геондекс | Мощность слоя | Глубина залегания | Абс. отметка подошвы слоя, м | Геолого – литологический разрез                                                     | Испытания и пробы | Уровень подзем. вод |                | Номер ИГЭ | Описание грунта                                                                                                                                                                                        |
|----------|---------------|-------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------|----------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |               |                   |                              |                                                                                     |                   | появившийся         | установившийся |           |                                                                                                                                                                                                        |
| PdIV     | 0.80          | 0.80              | 173.40                       |                                                                                     |                   | Воды нет            |                | 1         | Почвенно-растительный слой – чернозем суглинистый                                                                                                                                                      |
| PrII–III | 1.70          | 2.50              | 171.70                       |    |                   |                     |                | 2         | Суглинок коричневый, светло-коричневый, с карбонатными прожилками, твердый, просадочный                                                                                                                |
| flIqldns | 0.70          | 3.20              | 171.00                       |    |                   |                     |                | 3         | Суглинок коричневый, желтовато-коричневый, с точечными включениями Fe–Mn соединений, с гнездами и тонкими прослойками песка, твердый                                                                   |
| glldns   | 1.50          | 4.70              | 169.50                       |    |                   |                     |                | 4         | Суглинок красновато-коричневый, буро-желтый, с рыхими и серыми пятнами, с гнездами песка, твердый, с бкл. дресвы крист. пород                                                                          |
|          | 1.40          | 6.10              | 168.10                       |   |                   |                     |                | 4A        | Песок средней крупности желто-бурый, серо-бурый, малой степени водонасыщения, плотный                                                                                                                  |
|          | 0.90          | 7.00              | 167.20                       |  |                   |                     |                | 5         | Супесь буро-коричневая, красно-коричневая, твердая, с гнездами и тонкими прослойками песка                                                                                                             |
|          | 3.80          | 10.80             | 163.40                       |  |                   |                     |                | 6         | Песок мелкий, с прослойками пылеватого, светло-желтый, желтовато-охристый, малой степени водонасыщения, плотный                                                                                        |
| K1       | 2.30          | 13.10             | 161.10                       |  |                   |                     |                | 6A        | Песок крупный, неоднородный ржаво-коричневый, малой степени водонасыщения, с прослойками глины серой, плотный                                                                                          |
|          | 2.00          | 15.10             | 159.10                       |  |                   |                     |                | 7         | Суглинок серый, желтовато-серый, с тонкими прослойками пылеватого песка, твердый                                                                                                                       |
|          | 1.60          | 16.70             | 157.50                       |  |                   |                     |                | 7A        | Глина желтовато-коричневая, красновато-коричневая, с тонкими налетами пылеватого песка, твердая                                                                                                        |
|          | 1.90          | 18.60             | 155.60                       |  |                   |                     |                | 8         | Песок пылеватый бело-желтый, рыжий, желтовато-охристый, малой степени водонасыщения, плотный                                                                                                           |
|          | 6.40          | 25.00             | 149.20                       |  |                   |                     |                | 9         | Песок средней крупности, неоднородный светло-серый, буровато-рыжий, светло-желтый, с прослойками до 0,1 м – железистого песчаника, малой степени водонасыщения, с бкл. до 10% щебня песчаника, плотный |
|          |               |                   |                              |  |                   |                     |                |           |                                                                                                                                                                                                        |

Описание выработки скв. N 3

Абс.отм. 174.30 м

Дата бурения: 17/03/2020 г

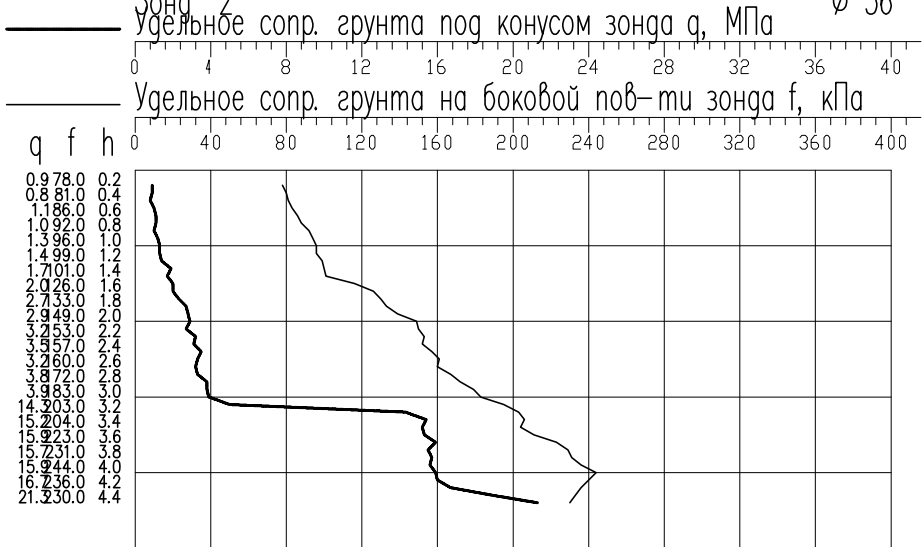
| Геондекс | Мощность слоя | Глубина залегания | Абс. отметка подошвы слоя, м | Геолого – литологический разрез | Испытания и пробы | Уровень подзем. вод |            | Номер ИГЭ | Описание грунта                                                                                                                |
|----------|---------------|-------------------|------------------------------|---------------------------------|-------------------|---------------------|------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |               |                   |                              |                                 |                   | появившийся         | установив. |           |                                                                                                                                |
| PdIV     | 1.20          | 1.20              | 173.10                       |                                 |                   | Воды нет            |            | 1         | Почвенно-растительный слой – чернозем суглинистый                                                                              |
| PrII–III | 1.50          | 2.70              | 171.60                       |                                 |                   |                     |            | 2         | Суглинок коричневый, светло-коричневый, с карбонатными прожилками, твердый, просадочный                                        |
|          | 0.40          | 3.10              | 171.20                       |                                 |                   |                     |            | 4         | Суглинок красновато-коричневый, буро-желтый, с рыхими и серыми пятнами, с гнездами песка, твердый, с бкл. дресвы крист. пород  |
| gllcns   | 3.90          | 7.00              | 167.30                       |                                 |                   |                     |            | 4А        | Песок средней крупности желто-бурый, серо-бурый, малой степени водонасыщения, плотный                                          |
| K1       | 6.70          | 13.70             | 160.60                       |                                 |                   |                     |            | 6А        | Песок крупный, неоднородный ржаво-коричневый, малой степени водонасыщения, с прослоями глины серой, плотный                    |
|          |               |                   |                              |                                 |                   |                     |            |           |                                                                                                                                |
|          |               |                   |                              |                                 |                   |                     |            | 8         | Песок пылеватый бело-желтый, рыжий, желтовато-охристый, малой степени водонасыщения, плотный, с бкл. мелкой щебенкой песчаника |

Точка статического зондирования 4

Дата испытания: 20/03/2020

Зона 2

Ø 36



Описание выработки скв. N 4

Абс.отм. 174.10 м

Дата бурения: 02/03/2020 г

| Геондекс | Мощность слоя | Глубина залегания | Абс. отметка подошвы слоя, м | Геолого – литологический разрез | Испытания и пробы | Уровень подзем. вод |            | Номер ИГЭ | Описание грунта                                                                                                                                                                                         |
|----------|---------------|-------------------|------------------------------|---------------------------------|-------------------|---------------------|------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |               |                   |                              |                                 |                   | появившийся         | установив. |           |                                                                                                                                                                                                         |
| PdIV     | 1.00          | 1.00              | 173.10                       |                                 |                   | Воды нет            |            | 1         | Почвенно-растительный слой – чернозем суглинистый                                                                                                                                                       |
| PrII–III | 1.70          | 2.70              | 171.40                       |                                 |                   |                     |            | 2         | Суглинок коричневый, светло-коричневый, с карбонатными прожилками, твердый, просадочный                                                                                                                 |
| gll dns  | 4.30          | 7.00              | 167.10                       |                                 |                   | Воды нет            |            | 4         | Суглинок красновато-коричневый, буро-желтый, с рыхими и серыми пятнами, с гнездами песка, твердый, с бкл. дрессы крист. пород                                                                           |
|          | 1.90          | 8.90              | 165.20                       |                                 |                   |                     |            | 8         | Песок пылеватый бело-желтый, рыжий, желтовато-охристый, малой степени бодонасыщения, плотный                                                                                                            |
|          | 0.20          | 9.10              | 165.00                       |                                 |                   |                     |            | 7A        | Глина серая, желтовато-серая, с тонкими прослойками пылеватого песка, твердая                                                                                                                           |
|          | 0.90          | 10.00             | 164.10                       |                                 |                   |                     |            | 8         | Песок пылеватый бело-желтый, рыжий, желтовато-охристый, малой степени бодонасыщения, плотный                                                                                                            |
|          | 0.30          | 10.30             | 163.80                       |                                 |                   |                     |            | 7A        | Глина серая, желтовато-серая, с тонкими прослойками пылеватого песка, твердая                                                                                                                           |
| K1       | 8.90          | 19.20             | 154.90                       |                                 |                   | Воды нет            |            | 8         | Песок пылеватый бело-желтый, рыжий, желтовато-охристый, малой степени бодонасыщения, плотный, с бкл. мелкой щебенкой песчаника                                                                          |
|          | 1.80          | 21.00             | 153.10                       |                                 |                   |                     |            | 9         | Песок средней крупности, неоднородный, светло-серый, буровато-рыжий, светло-желтый, с прослойками до 0.1 м – железистого песчаника, малой степени бодонасыщения, с бкл. до 10% щебня песчаника, плотный |
|          |               |                   |                              |                                 |                   |                     |            |           |                                                                                                                                                                                                         |

Точка статического зондирования 3

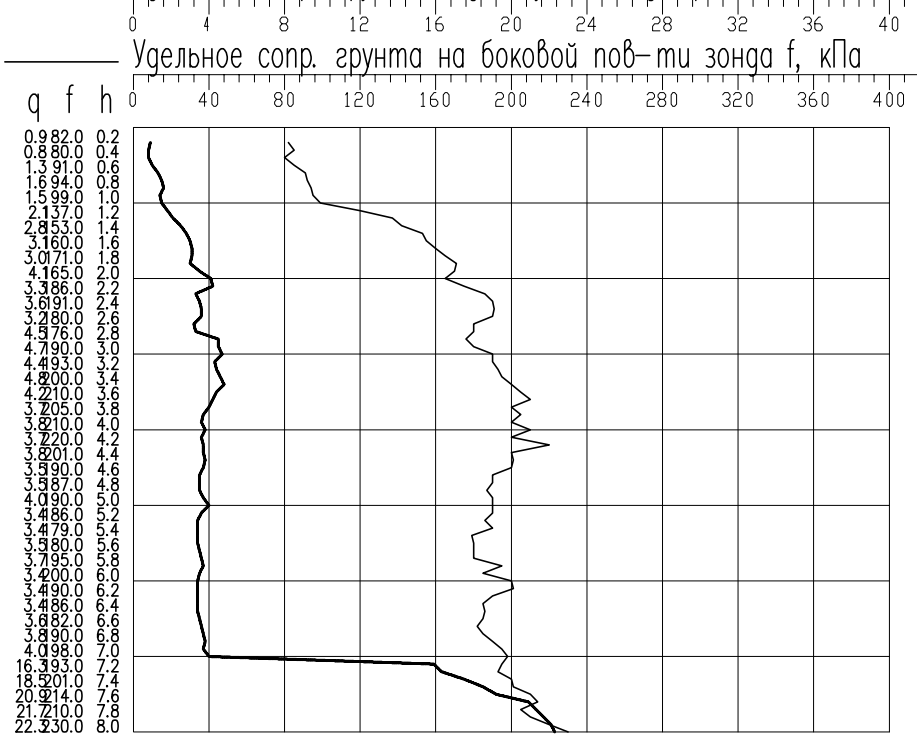
Дата испытания: 04/03/2020

Зона 2

Ø 36

Удельное сопр. грунта под конусом зонда q, МПа

Удельное сопр. грунта на боковой пов-ти зонда f, кПа



Описание выработки скв. N 5

Абс.отм. 171.60 м

Дата бурения: 04/03/2020 г

| Геондекс | Мощность слоя | Глубина залегания | Абс. отметка подошвы слоя, м | Геолого – литологический разрез                                        | Испытания и пробы | Уровень подзем. вод |            | Номер ИГЭ                                                                                                                                                                                                | Описание грунта                                                                         |
|----------|---------------|-------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|          |               |                   |                              |                                                                        |                   | появившийся         | установив. |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                         |
| PdIV     | 0.60          | 0.60              | 171.00                       |                                                                        |                   | Воды нет            |            | 1                                                                                                                                                                                                        | Почвенно-растительный слой – чернозем суглинистый                                       |
| PrlI-III | 1.50          | 2.10              | 169.50                       |                                                                        |                   |                     |            | 2                                                                                                                                                                                                        | Суглинок коричневый, светло-коричневый, с карбонатными прожилками, твердый, просадочный |
| fllgldns | 1.70          | 3.80              | 167.80                       | 535 ■ 2,2<br>536 ■ 2,6<br>141 ■ 3,0<br>537 ■ 3,4<br>538 ■ 3,4<br>150 ■ |                   |                     | 3А         | Песок мелкий желто-коричневый, серовато-коричневый, малой степени водонасыщения, плотный                                                                                                                 |                                                                                         |
|          |               |                   |                              |                                                                        |                   |                     |            |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                         |
|          |               |                   |                              | 539 ■ 5,7                                                              |                   |                     |            |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                         |
|          |               |                   |                              |                                                                        |                   |                     |            |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                         |
| gldns    | 3.70          | 7.50              | 164.10                       |                                                                        |                   |                     | 4          | Суглинок красновато-коричневый, буро-желтый, с рыжими и серыми пятнами, с гнездами песка, твердый, с бкл. дресвы крист. пород                                                                            |                                                                                         |
|          | 3.50          | 11.00             | 160.60                       | 540 ■ 8,4<br>541 ■ 10,3                                                |                   |                     | 6А         | Песок крупный, неоднородный ржаво-коричневый, малой степени водонасыщения, с прослоями глины серой, плотный                                                                                              |                                                                                         |
|          |               |                   |                              |                                                                        |                   |                     |            |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                         |
|          |               |                   |                              |                                                                        |                   |                     |            |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                         |
|          |               |                   |                              |                                                                        |                   |                     |            |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                         |
|          | 5.50          | 16.50             | 155.10                       |                                                                        |                   |                     | 8          | Песок пылеватый бело-желтый, рыжий, желтовато-охристый, малой степени водонасыщения, плотный, с бкл. мелкой щебенкой песчанника                                                                          |                                                                                         |
| K1       | 2.50          | 19.00             | 152.60                       | 542 ■ 17,8<br>543 ■ 18,6                                               |                   |                     | 9          | Песок средней крупности, неоднородный светло-серый, буровато-рыжий, светло-желтый, с прослойками до 0,1 м – железистого песчанника, малой степени водонасыщения, с бкл. до 10% щебня песчанника, плотный |                                                                                         |

Точка статического зондирования 2

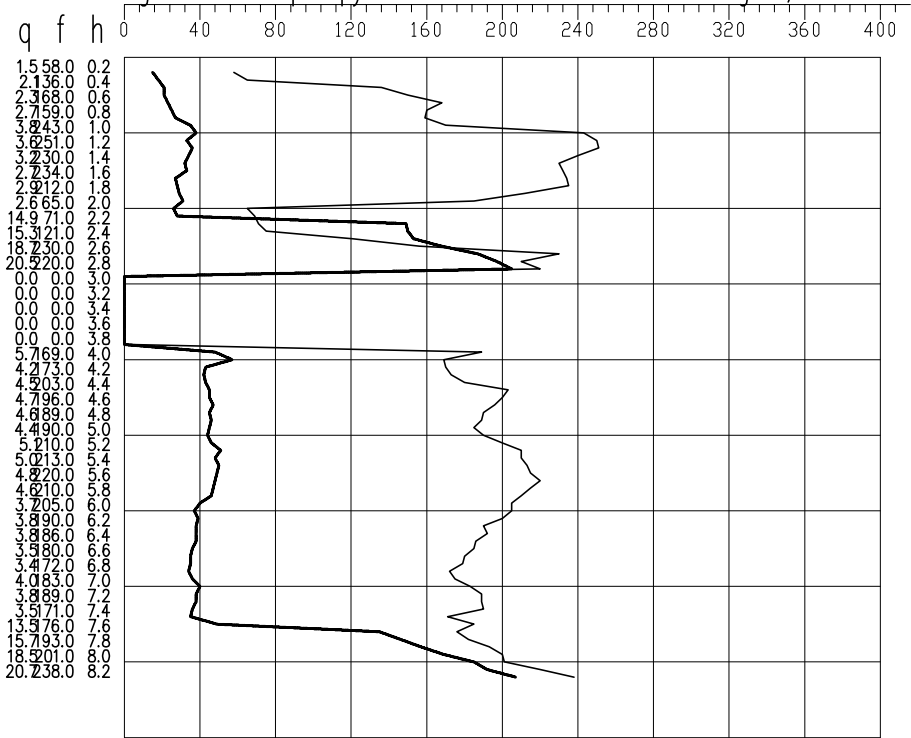
Дата испытания: 04/03/2020

Зона 2

Удельное сопр. грунта под конусом зонда q, МПа

Ø 36

Удельное сопр. грунта на боковой пов-ти зонда f, кПа





Описание выработки скв. N 6

Абс.отм. 174.00 м

Дата бурения: 02/03/2020 г

| Геондекс | Мощность слоя | Глубина залегания | Абс. отметка подошвы слоя, м | Геолого – литологический разрез  |                              | Испытания и пробы | Уровень подзем. вод |            | Номер ИГЭ | Описание грунта                                                                                                                      |
|----------|---------------|-------------------|------------------------------|----------------------------------|------------------------------|-------------------|---------------------|------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |               |                   |                              |                                  |                              |                   | появившийся         | установив. |           |                                                                                                                                      |
| PdIV     | 0.80          | 0.80              | 173.20                       | 544 ■                            | 0,4                          |                   | Воды нет            |            | 1         | Почвенно-растительный слой – чернозем суглинистый                                                                                    |
| PrII–III | 0.80          | 1.60              | 172.40                       |                                  |                              |                   |                     |            | 2         | Суглинок коричневый, светло-коричневый, с карбонатными прожилками, твердый, просадочный                                              |
|          | 1.00          | 2.60              | 171.40                       | 545 ■<br>546 ■<br>547 ■          | 1,7<br>2,0<br>2,3            |                   |                     |            | 3         | Суглинок коричневый, желтовато-коричневый, с точечными включениями Fe–Mn соединений, с гнездами и тонкими прослойками песка, твердый |
| f1lgldns | 1.00          | 3.60              | 170.40                       | 594 ■<br>595 ■<br>596 ■          | 2,8<br>3,1<br>3,4            |                   |                     |            | 3A        | Песок мелкий желто-коричневый, серовато-коричневый, малой степени водонасыщения, плотный                                             |
|          |               |                   |                              |                                  |                              |                   |                     |            |           |                                                                                                                                      |
| gldns    | 1.80          | 5.40              | 168.60                       |                                  |                              |                   |                     |            | 4         | Суглинок красновато-коричневый, буро-желтый, с рыхими и серыми пятнами, с гнездами песка, твердый, с бкл. дресвы крист. пород        |
|          |               |                   |                              | 548 ■                            | 6,0                          |                   |                     |            |           |                                                                                                                                      |
|          | 2.80          | 8.20              | 165.80                       | 549 ■<br>550 ■<br>551 ■          | 7,0<br>7,9<br>8,3            |                   |                     |            | 6         | Песок мелкий желтовато-коричневый, рыжий, малой степени водонасыщения, плотный                                                       |
|          | 0.80          | 9.00              | 165.00                       | 552 ■                            | 8,7                          |                   |                     |            | 7         | Суглинок серый, желтовато-серый, с тонкими прослойками пылеватого песка, твердый                                                     |
|          |               |                   |                              |                                  |                              |                   |                     |            |           |                                                                                                                                      |
|          | 7.50          | 16.50             | 157.50                       |                                  |                              |                   |                     |            | 8         | Песок пылеватый бело-желтый, рыжий, желтовато-охристый, малой степени водонасыщения, плотный, с бкл. мелкой щебенкой песчаника       |
|          |               |                   |                              | 553 ■<br>554 ■<br>555 ■<br>556 ■ | 16,8<br>17,3<br>17,8<br>18,2 |                   |                     |            | 7A        | Глина желтовато-коричневая, красновато-коричневая, с тонкими налетами пылеватого песка, твердая                                      |
| K1       | 1.40          | 20.00             | 154.00                       |                                  |                              |                   |                     |            | 8         | Песок пылеватый бело-желтый, рыжий, желтовато-охристый, малой степени водонасыщения, плотный                                         |

Описание выработки скв. N 7

Абс.отм. 174.30 м

Дата бурения: 03/03/2020 г

| Геондекс | Мощность слоя | Глубина залегания | Абс. отметка подошвы слоя, м | Геолого – литологический разрез | Испытания и пробы | Уровень подзем. вод |                                                                                                                                      | Номер ИГЭ | Описание грунта                                                                                                                |  |  |
|----------|---------------|-------------------|------------------------------|---------------------------------|-------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|          |               |                   |                              |                                 |                   | появившийся         | установив.                                                                                                                           |           |                                                                                                                                |  |  |
| PdIV     | 0.80          | 0.80              | 173.50                       |                                 |                   | Воды нет            |                                                                                                                                      | 1         | Почвенно-растительный слой – чернозем суглинистый                                                                              |  |  |
| fllgldns | 1.10          | 1.90              | 172.40                       |                                 |                   | 3                   | Суглинок коричневый, желтовато-коричневый, с точечными включениями Fe-Mn соединений, с гнездами и тонкими прослойками песка, твердый |           |                                                                                                                                |  |  |
| gldns    | 7.20          | 9.10              | 165.20                       |                                 |                   |                     |                                                                                                                                      | 4         | Суглинок красновато-коричневый, буро-желтый, с рыжими и серыми пятнами, с гнездами песка, твердый, с бкл. гребны крист. пород  |  |  |
|          |               |                   |                              |                                 |                   |                     |                                                                                                                                      | 5         | Супесь буро-коричневая, красно-коричневая, твердая, с гнездами и тонкими прослойками песка                                     |  |  |
|          |               |                   |                              |                                 |                   |                     |                                                                                                                                      | 6         | Песок мелкий желтовато-коричневый, рыжий, малой степени водонасыщения, плотный                                                 |  |  |
|          |               |                   |                              |                                 |                   |                     |                                                                                                                                      | 8         | Песок пылеватый бело-желтый, рыжий, желтовато-охристый, малой степени водонасыщения, плотный, с бкл. мелкой щебенкой песчаника |  |  |
| K1       | 9.30          | 25.00             | 149.30                       |                                 |                   |                     |                                                                                                                                      |           |                                                                                                                                |  |  |
|          |               |                   |                              |                                 |                   |                     |                                                                                                                                      |           |                                                                                                                                |  |  |
|          |               |                   |                              |                                 |                   |                     |                                                                                                                                      |           |                                                                                                                                |  |  |
|          |               |                   |                              |                                 |                   |                     |                                                                                                                                      |           |                                                                                                                                |  |  |
|          |               |                   |                              |                                 |                   |                     |                                                                                                                                      |           |                                                                                                                                |  |  |



Описание выработки скв. N 8

Абс.отм. 172.60 м

Дата бурения: 03/03/2020 г

Точка статического зондирования 1

Дата испытания: 03/03/2020

Зона 2

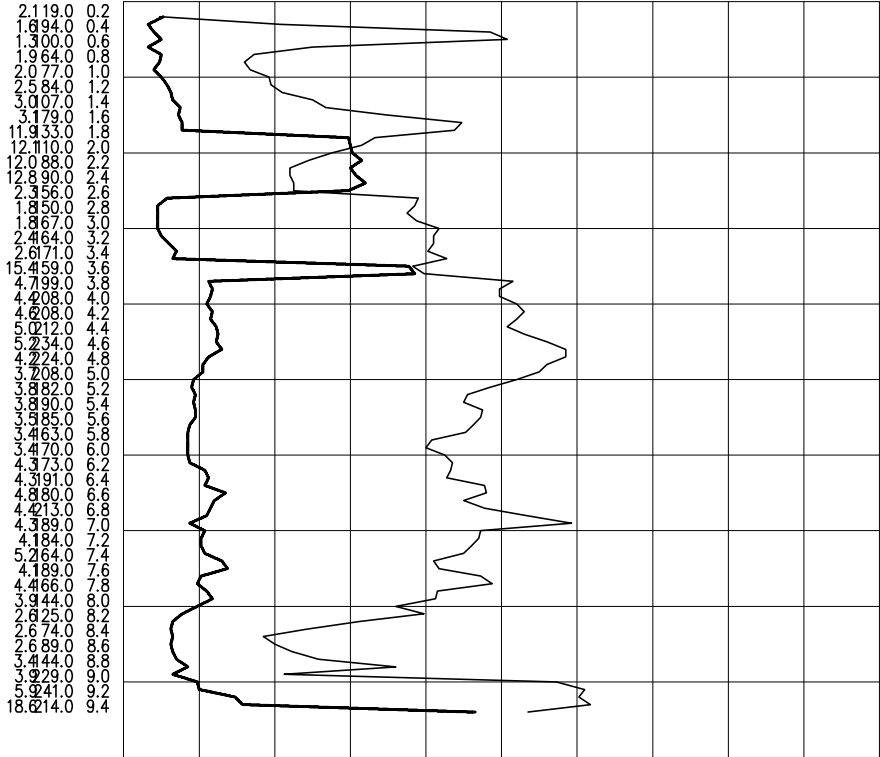
Удельное сопр. грунта под конусом зонда q, МПа

Ø 36

Удельное сопр. грунта на боковой пов-ти зонда f, кПа

h

| Геондекс | Мощность слоя | Глубина залегания | Абс. отметка подошвы слоя, м | Геолого – литологический разрез                                    | Испытания и пробы | Уровень подзем. вод |                | Номер ИГЭ | Описание грунта                                                                                                                      |
|----------|---------------|-------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------|----------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |               |                   |                              |                                                                    |                   | появившийся         | установившийся |           |                                                                                                                                      |
|          |               |                   |                              |                                                                    |                   | Воды нет            |                |           |                                                                                                                                      |
| PdIV     | 1.00          | 1.00              | 171.60                       | 567 ■ 0,5                                                          |                   |                     |                | 1         | Почвенно-растительный слой – чернозем суглинистый                                                                                    |
| PrlI-III | 0.70          | 1.70              | 170.90                       | 568 ■ 1,8<br>569 ■ 2,0<br>570 ■ 2,3<br>142                         |                   |                     |                | 2         | Суглинок коричневый, светло-коричневый, с карбонатными прожилками, твердый, просадочный                                              |
| fllqldns | 0.80          | 2.50              | 170.10                       | 571 ■ 1,5                                                          |                   |                     |                | 3А        | Песок мелкий желто-коричневый, серовато-коричневый, малой степени водонасыщения, плотный                                             |
|          | 0.90          | 3.40              | 169.20                       | 572 ■ 6,0                                                          |                   |                     |                | 3         | Суглинок коричневый, желтовато-коричневый, с точечными включениями Fe-Mn соединений, с гнездами и тонкими прослойками песка, твердый |
|          | 0.20          | 3.60              | 169.00                       | 573 ■ 8,6<br>574 ■ 9,0                                             |                   |                     |                | 4А        | Песок средней крупности желто-бурый, серо-бурый, малой степени водонасыщения, плотный                                                |
| qlldns   | 4.30          | 7.90              | 164.70                       |                                                                    |                   |                     |                | 4         | Суглинок красновато-коричневый, буро-желтый, с ряжками и серыми пятнами, с гнездами песка, твердый, с бкл. гредсы крист. пород       |
| K1       | 1.40          | 9.30              | 163.30                       | 575 ■ 11,3<br>576 ■ 13,1<br>577 ■ 15,5<br>578 ■ 16,8<br>579 ■ 18,6 |                   |                     |                | 5         | Супесь буро-коричневая, красно-коричневая, твердая, с гнездами и тонкими прослойками песка                                           |
|          | 5.70          | 15.00             | 157.60                       |                                                                    |                   |                     |                | 6А        | Песок крупный, неоднородный ржаво-коричневый, малой степени водонасыщения, с прослоями глины серой, плотный                          |
|          | 2.50          | 17.50             | 155.10                       |                                                                    |                   |                     |                | 6         | Песок мелкий желтовато-коричневый, ряжий, малой степени водонасыщения, плотный                                                       |
|          |               |                   |                              |                                                                    |                   |                     |                |           |                                                                                                                                      |
|          |               |                   |                              |                                                                    |                   |                     |                |           |                                                                                                                                      |
|          | 2.50          | 20.00             | 152.60                       |                                                                    |                   |                     |                | 6А        | Песок крупный, неоднородный ржаво-коричневый, малой степени водонасыщения, с прослоями глины серой, плотный                          |



|      |      |      |       |         |       |
|------|------|------|-------|---------|-------|
|      |      |      |       |         |       |
|      |      |      |       |         | 04.20 |
| Изм. | К-во | Лист | № док | Подпись | Дата  |

1619-20-ИГИ-Г

Описание выработки скв. N 9

Абс.отм. 177.10 м

Дата бурения: 17/03/2020 г

| Геондекс | Мощность слоя | Глубина залегания | Абс. отметка подошвы слоя, м | Геолого – литологический разрез | Испытания и пробы | Уровень подзем. вод |                                                                                                                                      | Номер ИГЭ | Описание грунта                                   |
|----------|---------------|-------------------|------------------------------|---------------------------------|-------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------|
|          |               |                   |                              |                                 |                   | появившийся         | установившийся                                                                                                                       |           |                                                   |
| PdIV     | 0.90          | 0.90              | 176.20                       |                                 |                   | Воды нет            |                                                                                                                                      | 1         | Почвенно-растительный слой – чернозем суглинистый |
| PrII-III | 1.20          | 2.10              | 175.00                       |                                 |                   | 2                   | Суглинок коричневый, светло-коричневый, с карбонатными прожилками, твердый, просадочный                                              |           |                                                   |
|          | 0.80          | 2.90              | 174.20                       |                                 |                   | 3А                  | Песок мелкий желто-коричневый, серовато-коричневый, малой степени водонасыщения, плотный                                             |           |                                                   |
| flglldns | 1.00          | 3.90              | 173.20                       |                                 |                   | 3                   | Суглинок коричневый, желтовато-коричневый, с точечными включениями Fe-Mn соединений, с гнездами и тонкими прослойками песка, твердый |           |                                                   |
| gldns    | 3.40          | 7.30              | 169.80                       |                                 |                   | 4                   | Суглинок красновато-коричневый, буро-желтый, с рыжими и серыми пятнами, с гнездами песка, твердый, с бкл. дресвы крист. пород        |           |                                                   |
|          | 1.70          | 9.00              | 168.10                       |                                 |                   | 5                   | Супесь буро-коричневая, красно-коричневая, твердая, с гнездами и тонкими прослойками песка                                           |           |                                                   |
|          | 2.30          | 11.30             | 165.80                       |                                 |                   | 6А                  | Песок крупный, неоднородный ржаво-коричневый, малой степени водонасыщения, с прослойками глины серой, плотный                        |           |                                                   |
|          | 2.40          | 13.70             | 163.40                       |                                 |                   | 6                   | Песок мелкий желтовато-коричневый, рыжий, малой степени водонасыщения, плотный                                                       |           |                                                   |
|          | 2.60          | 16.30             | 160.80                       |                                 |                   | 7А                  | Глина желтовато-коричневая, красновато-коричневая, с тонкими налетами пылеватого песка, твердая                                      |           |                                                   |
|          | 3.70          | 20.00             | 157.10                       |                                 |                   | 8                   | Песок пылеватый бело-желтый, рыжий, желтовато-охристый, малой степени водонасыщения, плотный, с бкл. мелкой щебенкой песчаника       |           |                                                   |
| K1       | 3.70          | 20.00             | 157.10                       |                                 |                   |                     |                                                                                                                                      |           |                                                   |



Описание выработки скв. N 11

Абс.отм. 175.60 м

Дата бурения: 17/03/2020 г

| Геондекс  | Мощность слоя | Глубина залегания | Абс. отметка подошвы слоя, м | Геолого – литологический разрез | Испытания и пробы | Уровень подзем. вод |            | Номер ИГЭ | Описание грунта                                                                                                                                                                                        |
|-----------|---------------|-------------------|------------------------------|---------------------------------|-------------------|---------------------|------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |               |                   |                              |                                 |                   | появившийся         | установив. |           |                                                                                                                                                                                                        |
| PdIV      | 1.00          | 1.00              | 174.60                       |                                 |                   | Воды нет            |            | 1         | Почвенно-растительный слой – чернозем суглинистый                                                                                                                                                      |
| PrII-III  | 1.00          | 2.00              | 173.60                       |                                 |                   |                     |            | 2         | Суглинок коричневый, светло-коричневый, с карбонатными прожилками, твердый, просадочный                                                                                                                |
| fIlglldns | 1.10          | 3.10              | 172.50                       |                                 |                   |                     |            | 3         | Суглинок коричневый, желтовато-коричневый, с точечными включениями Fe-Mn соединений, с гнездами и тонкими прослойками песка, твердый                                                                   |
| glldns    | 3.80          | 6.90              | 168.70                       |                                 |                   |                     |            | 4         | Суглинок красновато-коричневый, буро-желтый, с рыжими и серыми пятнами, с гнездами песка, твердый, с бкл. дресвы крист. пород                                                                          |
|           | 2.50          | 9.40              | 166.20                       |                                 |                   |                     |            | 5         | Супесь буро-коричневая, красно-коричневая, твердая, с гнездами и тонкими прослойками песка                                                                                                             |
|           | 2.30          | 11.70             | 163.90                       |                                 |                   |                     |            | 6A        | Песок крупный, неоднородный ржаво-коричневый, малой степени водонасыщения, с прослойками глины серой, плотный                                                                                          |
|           | 1.50          | 13.20             | 162.40                       |                                 |                   |                     |            | 7A        | Глина желтовато-коричневая, красновато-коричневая, с тонкими налетами пылеватого песка, твердая                                                                                                        |
|           | 3.30          | 16.50             | 159.10                       |                                 |                   |                     |            | 8         | Песок пылеватый бело-желтый, рыжий, желтовато-охристый, малой степени водонасыщения, плотный                                                                                                           |
|           | 3.50          | 20.00             | 155.60                       |                                 |                   |                     |            | 9         | Песок средней крупности, неоднородный светло-серый, буровато-рыжий, светло-желтый, с прослойками до 0,1 м – железистого песчаника, малой степени водонасыщения, с бкл. до 10% щебня песчаника, плотный |
| K1        |               |                   |                              |                                 |                   |                     |            |           |                                                                                                                                                                                                        |

Описание выработки скв. N 12

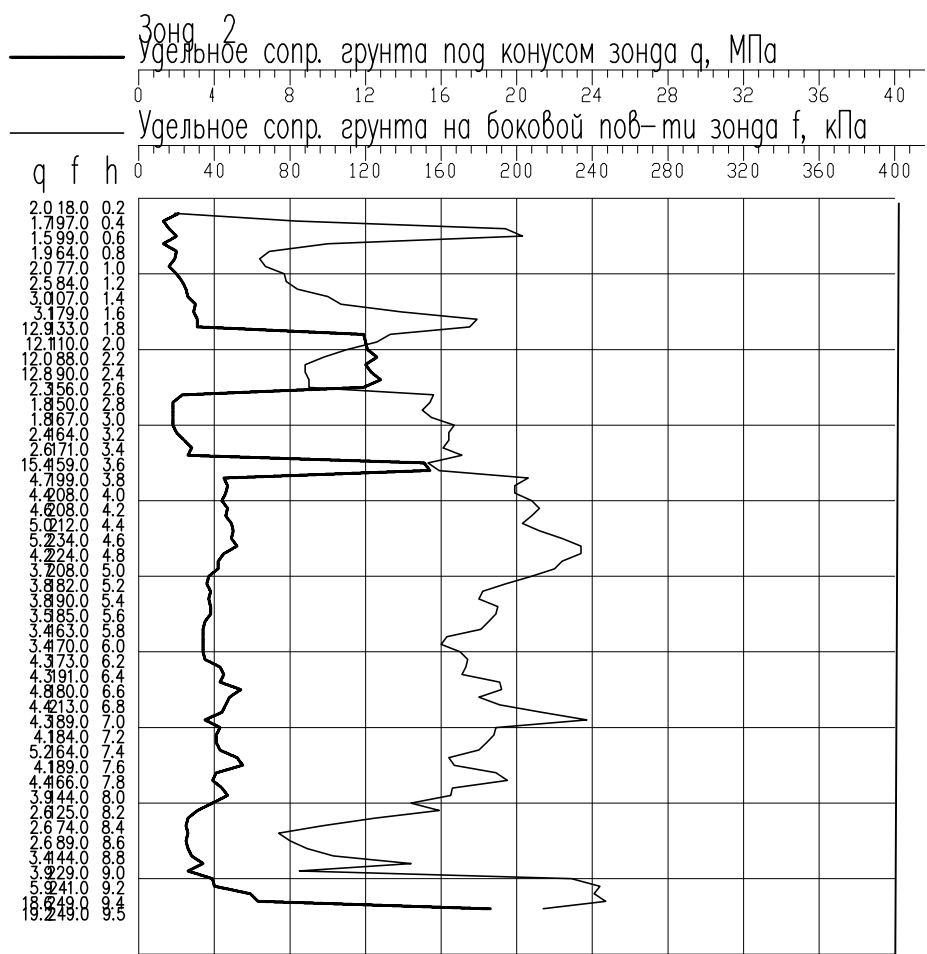
Абс.отм. 173.70 м

Дата бурения: 17/03/2020 г

| Геондекс | Мощность слоя | Глубина залегания | Абс. отметка подошвы слоя, м | Геолого – литологический разрез | Испытания и пробы | Уровень подзем. вод |            | Номер ИГЭ | Описание грунта                                                                                                                                                                                        |  |  |  |  |
|----------|---------------|-------------------|------------------------------|---------------------------------|-------------------|---------------------|------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
|          |               |                   |                              |                                 |                   | появившийся         | установив. |           |                                                                                                                                                                                                        |  |  |  |  |
| PdIV     | 1.00          | 1.00              | 172.70                       |                                 |                   | Воды нет            |            | 1         | Почвенно-растительный слой – чернозем суглинистый                                                                                                                                                      |  |  |  |  |
| PrII-III | 1.70          | 2.70              | 171.00                       |                                 |                   |                     |            | 2         | Суглинок коричневый, светло-коричневый, с карбонатными прожилками, твердый, просадочный                                                                                                                |  |  |  |  |
| gll dns  | 4.60          | 7.30              | 166.40                       |                                 |                   |                     |            | 4         | Суглинок красновато-коричневый, буро-желтый, с рыжими и серыми пятнами, с гнездами песка, твердый, с бкл. агрег. крист. пород                                                                          |  |  |  |  |
|          | 0.40          | 7.70              | 166.00                       |                                 |                   |                     |            | 5         | Супесь буро-коричневая, красно-коричневая, твердая, с гнездами и тонкими прослойками песка                                                                                                             |  |  |  |  |
| K1       | 4.40          | 12.10             | 161.60                       |                                 |                   |                     |            | 6A        | Песок крупный, неоднородный ржаво-коричневый, малой степени водонасыщения, с прослойками глины серой, плотный                                                                                          |  |  |  |  |
|          | 2.90          | 15.00             | 158.70                       |                                 |                   |                     |            | 8         | Песок пылеватый бело-желтый, рыжий, желтовато-охристый, малой степени водонасыщения, плотный, с бкл. мелкой щебенкой песчаника                                                                         |  |  |  |  |
|          | 5.00          | 20.00             | 153.70                       |                                 |                   |                     |            | 9         | Песок средней крупности, неоднородный светло-серый, буровато-рыжий, светло-желтый, с прослойками до 0,1 м – железистого песчаника, малой степени водонасыщения, с бкл. до 10% щебня песчаника, плотный |  |  |  |  |
|          |               |                   |                              |                                 |                   |                     |            |           |                                                                                                                                                                                                        |  |  |  |  |



### Точка статического зондирования 5

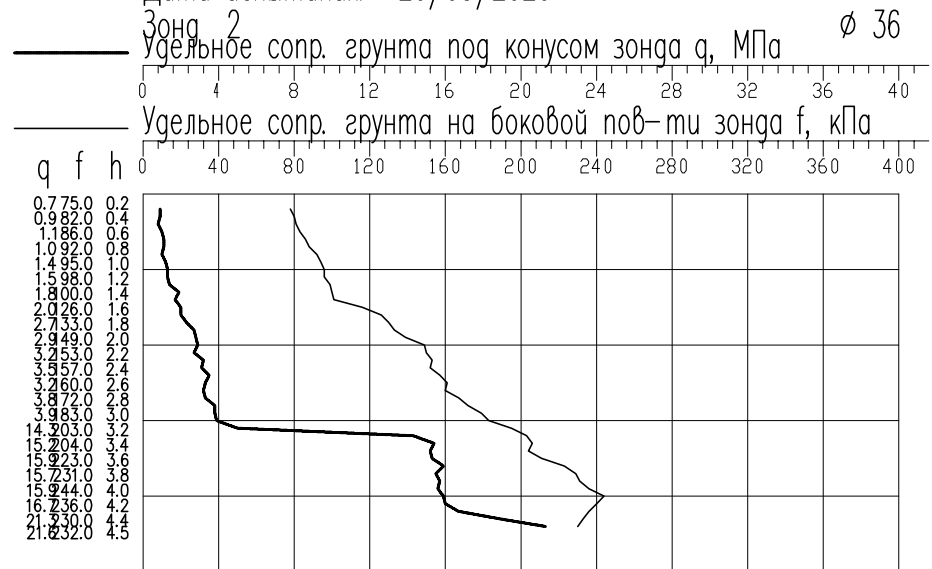


### Точка статического зондирования 6

Дата испытания: 20/03/2020

Зонд 2

Ø 36



|      |      |      |       |         |       |
|------|------|------|-------|---------|-------|
|      |      |      |       |         |       |
|      |      |      |       |         | 04.20 |
| Изм. | К-во | Лист | № док | Подпись | Дата  |

Описание выработки скв. N 9906

Абс.отм. 171.50 м

Дата бурения: ноябрь 1969г.

| Геондекс | Мощность слоя | Глубина залегания | Абс. отметка подошвы слоя, м | Геолого – литологический разрез |  | Испытания и пробы | Уровень     |            | Номер ИГЭ | Описание грунта                                                                                                                                |
|----------|---------------|-------------------|------------------------------|---------------------------------|--|-------------------|-------------|------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |               |                   |                              |                                 |  |                   | поверхности | установив. |           |                                                                                                                                                |
| PdIV     | 0.80          | 0.80              | 170.70                       |                                 |  |                   | Воды нет    |            |           | Почвенно-растительный слой-чернозем                                                                                                            |
| PrII-III |               |                   |                              |                                 |  |                   |             |            |           |                                                                                                                                                |
|          | 2.80          | 3.60              | 167.90                       |                                 |  |                   |             |            |           | Суглинок бурый, легкий, полутвердый, с вкл. карбонатов                                                                                         |
| gII dns  |               |                   |                              |                                 |  |                   |             |            |           |                                                                                                                                                |
|          | 3.20          | 6.80              | 164.70                       |                                 |  |                   |             |            |           | Суглинок желто-бурый, песчанистый, легкий, твердый, с вкл. обломков крист. пород                                                               |
|          |               |                   |                              |                                 |  |                   |             |            |           |                                                                                                                                                |
|          | 2.60          | 9.40              | 162.10                       |                                 |  |                   |             |            |           | Песок крупный-мелкозернистый темно-желтый, малой степени водонасыщения, глинистый, в подошве-глинистый, плотный                                |
|          |               |                   |                              |                                 |  |                   |             |            |           |                                                                                                                                                |
|          |               |                   |                              |                                 |  |                   |             |            |           |                                                                                                                                                |
|          |               |                   |                              |                                 |  |                   |             |            |           |                                                                                                                                                |
|          | 4.60          | 14.00             | 157.50                       |                                 |  |                   |             |            |           | Глина светло-серая, твердая, с прослоями песка                                                                                                 |
|          |               |                   |                              |                                 |  |                   |             |            |           |                                                                                                                                                |
|          | 7.00          | 21.00             | 150.50                       |                                 |  |                   |             |            |           | Песок пылеватый светло-серый, малой степени водонасыщения, глинистый, плотный                                                                  |
|          |               |                   |                              |                                 |  |                   |             |            |           |                                                                                                                                                |
|          |               |                   |                              |                                 |  |                   |             |            |           |                                                                                                                                                |
|          |               |                   |                              |                                 |  |                   |             |            |           |                                                                                                                                                |
|          | 7.50          | 28.50             | 143.00                       |                                 |  |                   |             |            |           | Глина светло-серая, твердая, с прослоями песка                                                                                                 |
|          |               |                   |                              |                                 |  |                   |             |            |           |                                                                                                                                                |
|          | 4.50          | 33.00             | 138.50                       |                                 |  |                   |             |            |           | Песок пылеватый светло-серый, малой степени водонасыщения, глинистый, плотный                                                                  |
|          |               |                   |                              |                                 |  |                   |             |            |           |                                                                                                                                                |
|          | 3.00          | 36.00             | 135.50                       |                                 |  |                   |             |            |           | Супесь бурая, тяжелая, твердая, с вкл. до 30% обломков песчаника                                                                               |
|          |               |                   |                              |                                 |  |                   |             |            |           |                                                                                                                                                |
|          |               |                   |                              |                                 |  |                   |             |            |           |                                                                                                                                                |
| KI       | 4.50          | 40.50             | 131.00                       |                                 |  |                   |             |            |           | Песок мелкий малой степени водонасыщения, с вкл. обломков песчаника, плотный                                                                   |
|          |               |                   |                              |                                 |  |                   |             |            |           |                                                                                                                                                |
|          | 1.50          | 42.00             | 129.00                       |                                 |  |                   |             |            |           |                                                                                                                                                |
|          |               |                   |                              |                                 |  |                   |             |            |           |                                                                                                                                                |
|          |               |                   |                              |                                 |  |                   |             |            |           |                                                                                                                                                |
| Rg       | 2.70          | 44.70             | 126.80                       |                                 |  |                   |             |            |           | Супесь коричнево-бурая, малой степени водонасыщения, ожелезненная, с вкл. обломков железной руды до 70% в интервале 42,0-44,7 горная выработка |
| eD3      | 0.30          | 45.00             | 126.50                       |                                 |  |                   |             |            |           | Известняк желто-серый, трещиноватый                                                                                                            |

Скважина по заказу №1430, 1969год

|      |      |      |       |         |       |               |            |
|------|------|------|-------|---------|-------|---------------|------------|
|      |      |      |       |         |       | 1619-20-ИГИ-Г | Лист<br>24 |
|      |      |      |       |         | 04.20 |               |            |
| Изм. | К-во | Лист | № док | Подпись | Дата  |               |            |



Описание выработки скв. N 9913

Абс.отм. 171.50 м

Дата бурения: ноябрь 1969г.

| Геологический индекс | Мощность слоя | Глубина залегания | Абс. отметка подошвы слоя, м | Геологический разрез |  | Испытания и пробы | Уровень подзем. вод |                | Номер ИГЭ | Описание грунта                                                                                     |
|----------------------|---------------|-------------------|------------------------------|----------------------|--|-------------------|---------------------|----------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      |               |                   |                              |                      |  |                   | появившийся         | установившийся |           |                                                                                                     |
| PdIV                 | 0.90          | 0.90              | 170.60                       |                      |  |                   | Воды нет            |                |           | Почвенно-растительный слой-чернозем                                                                 |
| PrII-III             | 2.60          | 3.50              | 168.00                       |                      |  |                   |                     |                |           | Суглинок бурый, легкий, полутвердый, с вкл. карбонатов                                              |
|                      | 3.50          | 7.00              | 164.50                       |                      |  |                   |                     |                |           | Суглинок желто-бурый, легкий, полутвердый                                                           |
| gldns                | 3.00          | 10.00             | 161.50                       |                      |  |                   |                     |                |           | Песок мелкий малой степени водонасыщения, с в ин- ле 7,00-8,80м с вкл. обломков песчанника, плотный |
|                      | 5.00          | 15.00             | 156.50                       |                      |  |                   |                     |                |           | Глина светло-серая, твердая, с прослоями песка                                                      |
|                      | 1.00          | 16.00             | 155.50                       |                      |  |                   |                     |                |           | Песок пылеватый светло-серый, малой степени водонасыщения, глинистый, плотный                       |
|                      | 5.00          | 21.00             | 150.50                       |                      |  |                   |                     |                |           | Песок мелкий малой степени водонасыщения, с плотный, глинистый                                      |
|                      | 4.50          | 25.50             | 146.00                       |                      |  |                   |                     |                |           | Глина светло-серая, тугопластичная                                                                  |
|                      | 3.50          | 29.00             | 142.50                       |                      |  |                   |                     |                |           | Песок мелкий малой степени водонасыщения, с плотный, глинистый                                      |
|                      | 2.00          | 31.00             | 140.50                       |                      |  |                   |                     |                |           | Оупесь бурая, легкая, твердая, слоистая                                                             |
|                      | 7.00          | 38.00             | 133.50                       |                      |  |                   |                     |                |           | Зона обрушения ( снаряд шел без вращения)                                                           |
| K1                   | 2.00          | 40.00             | 131.50                       |                      |  |                   |                     |                |           | Песок мелкий малой степени водонасыщения, с вкл. обломков песчанника                                |
| eD3                  | 2.00          | 42.00             | 129.50                       |                      |  |                   |                     |                |           | Старая горная выработка, на забое - известняк                                                       |

Скважина по заказу №1430, 1969год

|      |      |      |       |         |       |               |      |
|------|------|------|-------|---------|-------|---------------|------|
|      |      |      |       |         |       | 1619-20-ИГИ-Г | Лист |
|      |      |      |       |         | 04.20 |               |      |
| Изм. | К-во | Лист | № док | Подпись | Дата  |               |      |
|      |      |      |       |         |       |               | 25   |