

**Закрытое акционерное общество  
«Проектный институт «Курскводстрой»**

**Свидетельство СРО-И-001-28042009 от 19.02.2010 г.  
Регистрационный № 01-И-№ 1285-2**

**Заказчик: ООО «Мираторг-Курск»**

**Оросительная система площадью 141 га на землях  
ООО «Мираторг-Курск» у д. 2-е Безлесное Курского  
района Курской области с применением  
широкозахватных стационарных дождевальных машин  
со строительством систем водоподачи**

**ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ  
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ  
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

**53-22-ИГИ**

**Курск, 2023**

**Закрытое акционерное общество  
«Проектный институт «Курскводстрой»**

**Свидетельство СРО-И-001-28042009 от 19.02.2010 г.  
Регистрационный № 01-И-№ 1285-2**

**Заказчик: ООО «Мираторг-Курск»**

**Оросительная система площадью 141 га на землях  
ООО «Мираторг-Курск» у д. 2-е Безлесное Курского  
района Курской области с применением  
широкозахватных стационарных дождевальных машин  
со строительством систем водоподачи**

**ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ  
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ  
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

**53-22-ИГИ**

**Директор ЗАО «Проектный  
институт «Курскводстрой»**

**В.Н. Посыпайко**

**Главный инженер проекта**

**О.Д. Чеснокова**

**Курск, 2023**

[illegible]

|             |  |   |  |  |  |    |  |
|-------------|--|---|--|--|--|----|--|
|             |  |   |  |  |  | 4  |  |
| 1           |  | 2   |  |  |  | 3  |  |
|             |  | 2.7 Расчет грунтовых условий по просадочности   |  |  |  | 48 |  |
|             |  | 2.8 Определение показателя текучести в случае замачивания. Определение морозной пучинистости          |  |  |  | 50 |  |
|             |  | 2.9 Оценка потенциальной подтопляемости участка   |  |  |  | 53 |  |
|             |  | 2.10 Ведомость анализа водной вытяжки   |  |  |  | 54 |  |
|             |  | 2.11 Результаты химического анализа воды  |  |  |  | 57 |  |
|             |  | 2.12 Агрессивное воздействие на бетон, арматуру железобетонных конструкций, металл                    |  |  |  | 58 |  |
|             |  | 2.13 Таблица определения средневзвешенных значений коэффициента фильтрации и недостатка водонасыщения |  |  |  | 59 |  |
|             |  | 2.14 Прогнозные расчеты по влиянию орошения на грунтовые воды   |  |  |  | 61 |  |
|             |  | 2.15 Каталог высот горно-буровых выработок  |  |  |  | 69 |  |
|             |  | 2.16 Программа инженерно-геологических изысканий  |  |  |  | 70 |  |
|             |  | 2.17 Свидетельство о состоянии измерений в лаборатории  |  |  |  | 74 |  |
|             |  | 2.18 Выписка из реестра членов саморегулируемой организации   |  |  |  | 75 |  |
| 53-22-ИГИ.Г |  | 3. Графическая часть  |  |  |  |    |  |
|             |  | 3.1 Карта фактического материала М 1:1000   |  |  |  | 76 |  |
|             |  | 3.2 Инженерно-геологические разрезы   |  |  |  | 79 |  |
|             |  | 3.3 Инженерно-геологические колонки скважин   |  |  |  | 84 |  |
|             |  | 3.4 Результаты опытно-фильтрационных работ  |  |  |  | 88 |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |
|             |  |   |  |  |  |    |  |



| Номер тома | Обозначение   | Наименование                               | Примечание |
|------------|---------------|--|------------|
| 1          | 2             | 3  | 4          |
|            | 15/2022- ИГДИ | Инженерно-геодезические изыскания          |            |
|            | 53-22-ИГИ     | Инженерно-геологические изыскания          |            |
|            | 53-22-ИЭИ     | Инженерно-экологические изыскания          |            |
|            | 53-22-ИГМИ    | Инженерно-гидрометеорологические изыскания |            |

[illegible]

## 1.1 Введение

1.1.1 Инженерно – геологические изыскания к проектной документации «Оросительная система площадью 141 га на землях ООО «Мираторг-Курск» у д. 2-е Безлесное Курского района Курской области с применением широкозахватных стационарных дождевальных машин со строительством систем водоподачи» выполнены в январе-феврале 2023 года геологической службой ЗАО «Проектный институт «Курскводстрой».

1.1.2 Заказчик: ООО «Мираторг-Курск». 307120, Курская область., Фатежский район, село Верхний Любаж, улица Западная, владение 6.

Исполнитель (генеральная проектная организация): ЗАО «Проектный институт «Курскводстрой». 305029, г. Курск, ул. К. Маркса 62. Свидетельство СРО-И-001-28042009 от 19.02.2010г. Регистрационный № 01-И-№ 1285-2.

1.1.3 На основании технического задания, на данном участке проектируется оросительная система площадью орошения 141 га, протяженностью магистральных стационарных подземных трубопроводов 0,96 км, материал труб - полиэтилен, глубина укладки трубопровода 1,8 м. Уровень ответственности — II.

1.1.4 Целью изысканий явилось изучение геолого-литологического строения, физико-механических, прочностных, просадочных свойств грунтов и гидрогеологических условий на участке изысканий. Буровые работы выполнены под руководством геолога Кузнецовой В.А.

1.1.5 Лабораторные испытания грунтов проводились в грунтовой лаборатории ЗАО «Проектный институт «Курскводстрой».

1.1.6 Плано-высотная привязка геологических выработок произведена инструментально с использованием М 1:1000.

1.1.7 Камеральные работы выполнены геологом Кузнецовой В.А.

## 1.2 Физико-географические и техногенные условия

### 1.2.1 Климат района

Территория исследований расположена в центре Русской равнины в пределах Среднерусской возвышенности, представляющей сложный комплекс холмов и долин.

Географическое положение рассматриваемой территории обеспечивает получение с значительной суммы солнечной радиации в весенне-летний период года, минимум приходится на зиму. Существенное влияние на состояние баланса тепла и влаги оказывает атмосферная циркуляция.

Характер атмосферной циркуляции в Центрально-Черноземных областях в течение теплого времени года обуславливает преимущественно режим антициклональной погоды, формирующийся в массах континентально-умеренного воздуха, который здесь господствует в течение всего года.

Морские воздушные массы атлантического происхождения, также как и арктический воздух, поступающий с северо-запада и севера, приходят на территорию Центрально-Черноземных областей преимущественно в измененном виде, потеряв по пути своего следования значительную часть своих основных свойств. В то же время географическое положение территории благоприятно для проникновения летом воздушных масс континентально-тропического происхождения, надвигающихся с юго-востока, из районов Казахстана и Средней Азии.

В начале и конце зимы, а нередко и в январе, полоса высокого давления разрушается

|             |  |  |  |  |
|-------------|--|--|--|--|
| Согласовано |  |  |  |  |
|             |  |  |  |  |
|             |  |  |  |  |
|             |  |  |  |  |

|             |      |      |      |      |         |      |             |                |
|-------------|------|------|------|------|---------|------|-------------|----------------|
| Изм. №подл. | Изм. | Кол. | Лист | №док | Подпись | Дата | Изм. инв. № | Подпись и дата |
|             |      |      |      |      |         |      |             |                |
|             |      |      |      |      |         |      |             |                |
|             |      |      |      |      |         |      |             |                |

53-22-ИГИ.Т

Текстовая часть

| Стадия                                  | Лист | Листов |
|---|------|--------|
| П                                       | 1    | 13     |
| ЗАО «Проектный институт «Курскводстрой» |      |        |

циклонами, прорывающимися с юго-запада или с юга, с Балкан или Черного моря. Прорывы южных циклонов обычно сопровождаются снегопадами, метелями, оттепелями.

Согласно климатическому районированию территории РФ участок изысканий относится:- к строительно-климатическому подрайону IIВ (СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Приложение А рис. А1);

Ниже приводятся результаты многолетних метеорологических наблюдений (станция «Курск»).

Таблица 1.2.1.1- Средняя месячная и годовая температура воздуха  $^{\circ}\text{C}$ .

| месяц | I    | II   | III  | IV  | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X   | XI   | XII  | за год |
|-------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|------|------|--------|
| t     | -8,6 | -8,4 | -3,4 | 5,8 | 13,7 | 17,4 | 19,3 | 18,2 | 12,6 | 5,6 | -0,9 | -6,2 | 5,4    |

Таблица 1.2.1.2- Абсолютный минимум температуры воздуха  $^{\circ}\text{C}$ .

| месяц | I   | II  | III | IV  | V  | VI | VII | VIII | IX | X   | XI  | XII | за год |
|-------|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|------|----|-----|-----|-----|--------|
| t     | -34 | -35 | -33 | -16 | -6 | 0  | 6   | 4    | -4 | -17 | -30 | -38 | -38    |

Таблица 1.2.1.3- Абсолютный максимум температуры воздуха  $^{\circ}\text{C}$ .

| месяц | I | II | III | IV | V  | VI | VII | VIII | IX | X  | XI | XII | за год |
|-------|---|----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|----|-----|--------|
| t     | 5 | 5  | 16  | 26 | 33 | 37 | 36  | 37   | 34 | 26 | 18 | 8   | 37     |

Таблица 1.2.1.4- Даты перехода среднесуточной температуры воздуха через

|        |       |       |
|--------|-------|-------|
| 0      | +5    | +10   |
| 27.III | 13.IV | 29.IV |
| 11.XI  | 18.X  | 17.IX |

Число дней в году с температурой воздуха  $0^{\circ}$  – 228 дней и ниже  $0^{\circ}$  – 137 дней.

Таблица 1.2.1.5- Средняя месячная и годовая скорость ветра м/сек.

| месяц | I   | II  | III | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X   | XI  | XII | за год |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|--------|
| м/сек | 4,8 | 5,2 | 5,0 | 4,6 | 4,2 | 3,8 | 3,5 | 3,4  | 3,9 | 4,5 | 4,8 | 5,2 | 4,5    |

Преобладающее направление ветра в летний период – западное. Преобладающее направление ветра в зимний период – юго-восточное. Максимальная скорость ветра может достигать 1 раз в год 22м/с, 1 раз в 10 лет - 28м/с, 1 раз в 20 лет – 30м/с.

Согласно СП 20.13330.2016г «Нагрузки и воздействие», по давлению ветра изучаемая территория относится ко II-ому ветровому району. Нормативное значение ветрового давления равно  $W_0 = 0,23 \text{ кПа}$  или  $23 \text{ кгс/м}^2$  и  $W_0 = 0,30 \text{ кПа}$  или  $30 \text{ кгс/м}^2$ , соответственно.

Таблица 1.2.1.6 Количество атмосферных осадков по месяцам и за год, мм.

| месяц | I  | II | III | IV | V  | VI | VII | VIII | IX | X  | XI | XII | за год |
|-------|----|----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|----|-----|--------|
| мм    | 44 | 35 | 38  | 42 | 56 | 72 | 78  | 61   | 42 | 48 | 51 | 51  | 615    |

Таблица 1.2.1.7- Число дней с осадками более 0,1мм и более 5,0мм

| месяц | I    | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII  | за год |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| 0,1   | 18,9 | 15,4 | 14,8 | 12,8 | 12,5 | 12,8 | 13,6 | 13,0 | 10,9 | 12,9 | 15,9 | 18,6 | 172,1  |

Изм. Кол. Лист

Взам. инв. №

Подпись и дата

|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 5,0 | 2,1 | 2,0 | 2,0 | 2,6 | 3,5 | 4,0 | 7,8 | 4,1 | 2,6 | 2,9 | 2,9 | 2,7 | 39,2 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|

Повторяемость выпадения града – 2,1 дня в году.

Средняя дата разрушения снежного покрова – 30 марта, появление снежного покрова 9 ноября.

Число дней в году с устойчивым снежным покровом - 112 дней.

Средняя из наибольших декадных высот снежного покрова за зиму – 42см.

Расчетная высота снежного покрова, имеющая вероятность 5% (1 раз в 20 лет) – 77см.

Район по расчетному значению веса снегового покрова – III (СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Приложение Е карта 1);

Таблица 1.2.1.8-Среднемесячная и годовая относительная влажность воздуха, %

| месяц | I  | II | III | IV | V  | VI | VII | VIII | IX | X  | XI | XII | за год |
|-------|----|----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|----|-----|--------|
| %     | 86 | 84 | 83  | 74 | 64 | 65 | 70  | 73   | 75 | 81 | 86 | 87  | 77     |

Таблица 1.2.1.9-Число дней в году с метелями:

| месяц  | I  | II | III | IV  | X   | XI | XII | за год |
|--------|----|----|-----|-----|-----|----|-----|--------|
| Средн. | 7  | 7  | 6   | 0,7 | 0,4 | 3  | 5   | 29     |
| Наиб.  | 13 | 15 | 13  | 2   | 2   | 11 | 16  | 42     |

Таблица 1.2.1.10-Число дней с туманом

| месяц   | I  | II | III | IV | V | VI  | VII | VIII | IX | X  | XI | XII | за год |
|---------|----|----|-----|----|---|-----|-----|------|----|----|----|-----|--------|
| среднее | 12 | 9  | 10  | 5  | 2 | 0,2 | 1   | 2    | 3  | 6  | 12 | 15  | 78     |
| наибол. | 20 | 19 | 19  | 12 | 5 | 4   | 3   | 9    | 7  | 13 | 20 | 27  | 109    |

Число дней с гололедом – 34 дня.

Число дней с оттепелями – 273 дня.

Район по толщине стенки гололеда - относится к району II (СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Приложение Е);

По гололедно-изморозевым образованиям, согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия», обследуемая территория относится к III-му району, с нормативной толщиной стенки гололеда 1 раз в 5 лет не менее 5 и 10 мм, соответственно.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов определена согласно рекомендациям пособия к СП 22.13330.2016, п.5.5.3, 5.5.4 и СП 131.13330.2020 и составляет в Курском районе для суглинков - 1,06 м.

### 1.2.2 Геоморфология и рельеф

В геоморфологическом отношении участок орошения находится на юго-западном склоне Средне-Русской возвышенности. Рельеф участка изысканий представляет собой возвышенное равнинное плато, абсолютные отметки устьев скважин колеблются от 172,50 до 206,30 м.

При геологическом обследовании участка отрицательные геологические явления не выявлены.

### 1.3 Изученность инженерно-геологических условий

1.3.1. Материалы инженерно-геологических изысканий прошлых лет в пределах изучаемого участка в архивах заказчика отсутствуют. По имеющимся фондовым материалам изысканий

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. №подл.

|      |      |      |      |         |      |
|------|------|------|------|---------|------|
|      |      |      |      |         |      |
| Изм. | Кол. | Лист | №док | Подпись | Дата |

53-22-ИГИ.Т

Лист

3

(справочник по Курскому району) известно, что район массива орошения относится к зоне распространения современных ( $Q_{IV}$ ) и средне-верхнечетвертичных ( $Q_{II-III}$ ) отложений.

Современные отложения ( $Q_{IV}$ ) представлены насыпными грунтами ( $tQ_{IV}$ ) и почвенно-растительным слоем ( $pdQ_{IV}$ ).

Средне-верхнечетвертичные ( $Q_{II-III}$ ) отложения представлены суглинистыми разностями желто-бурыми и желто-серыми.

1.3.2 Эти сведения были использованы для определения объема инженерно-геологических работ и освещения геологического строения.

#### 1.4 Методика изысканий и объемы выполненных работ

1.4.1 Инженерно-геологические изыскания на проектируемом участке выполнены на стадии проектной документации.

1.4.2 Исходя из целевого назначения работ, на участке изысканий было пробурено 7 скважины глубиной 4,0м.-6,0м. в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016. Бурение скважин осуществлялось установкой УГБ 1-ВС вращательным способом  $D=135$  мм. В качестве бурового инструмента использовался колонковый шнек. Объем бурения составляет 34 м.

В процессе бурения производился отбор монолитов грунта ненарушенной структуры грунтоносом задавливающего типа. Всего отобрано 22 монолита грунта.

1.4.3 Лабораторные испытания грунтов производились на приборах ППЛ9, КФ-ОМ, КПП-1 и ПСВ «Гидропроект» с соблюдением требований ГОСТ 25584-2016, ГОСТ 23161-2012, ГОСТ 12248-96, ГОСТ 12248.1-2020, ГОСТ 25100-2020, ГОСТ 20522-2012 и состояли из определений полного комплекса физико-механических свойств с установлением просадочности грунтов. Для определения коэффициента фильтрации связных грунтов использовался компрессионный прибор ПЛЛ-9.

В процессе полевых изысканий водопроницаемость грунтов зоны аэрации изучалась по методу Насберга.

1.4.4 Состав и объемы выполненных работ приведены в таблице № 1.4.4.1

| №№<br>п/п | Виды работ  | Ед. измер. | Фактич. объем работ |
|-----------|---|------------|---------------------|
| 1         | 2   | 3          | 4                   |
|           | <u>А. Полевые работы</u>  |            |                     |
| 1         | Механическое бурение скважин $D=135$ мм   | п.м        | 34                  |
| 2         | Отбор монолитов из скважин  | монолит.   | 22                  |
| 3         | Планово-высотная привязка выработок   | Выработка  | 7                   |
|           | <u>Б. Лабораторные работы</u>   |            |                     |
| 1         | Полный комплекс физико-механических свойств грунтов при компрессионных испытаниях по 2-м ветвям с нагрузкой до 0,6) МПА (определение просадочности) с определением сопротивления грунта срезу | опред.     | 14                  |
| 2         | Полный комплекс физико-механических свойств грунтов при компрессионных испытаниях по 1-ой ветви с нагрузкой до 0,6) МПА (определение просадочности) с определением сопротивления грунта срезу | опред.     | 5                   |

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. №подл.

|      |      |      |      |         |      |  |
|------|------|------|------|---------|------|--|
|      |      |      |      |         |      |  |
| Изм. | Кол. | Лист | №док | Подпись | Дата |  |

53-22-ИГИ.Т

Лист

4

|   |  |        |    |
|---|--|--------|----|
| 3 | Полный комплекс физико-механических свойств грунтов при компрессионных испытаниях по одной ветви с нагрузкой до 0,6 МПа с определением грунта срезом | опред. | 22 |
| 4 | Коэффициент фильтрации   | опред. | 22 |
| 5 | Стандартный химический анализ воды   | анализ | 1  |
| 6 | Ведомость анализа водной вытяжки   | анализ | 3  |

1.4.5 Перенесение в натуру и плановая привязка инженерно-геологических выработок осуществлялось с использованием пунктов съемочной сети.

Все геовыработки нанесены на карту фактического материала М 1:1000 и - см. графические приложения 3.1

По результатам выполненных работ составлен каталог геологических выработок, приведенный в текстовом приложении 2.15. Система координат МСК-46, высот – Балтийская.

### 1.5 Геологическое строение

В геологическом строении участка орошения (141га.) на изученную глубину 4,0м.-6,0м. принимают участие отложения четвертичной (Q) системы.

Четвертичная толща представлена: современными отложения (Q<sub>IV</sub>) и средне-верхнечетвертичными отложениями (Q<sub>II-III</sub>).

Современные отложения (Q<sub>IV</sub>) представлены насыпными грунтами (tQ<sub>IV</sub>) и почвенно-растительным слоем (pdQ<sub>IV</sub>) мощностью 0,9-1,6 м.

Средне-верхнечетвертичные отложения (Q<sub>II-III</sub>) представлены суглинистыми разностями желто-бурого и желто-серого цветов, просадочными и непросадочными, полутвердой и мягкопластичной консистенции, пройденной мощностью 0,7-5,0 м.

#### Переход через автомобильную дорогу:

- в районе скважин 3-4 рельеф равнинный, абсолютные отметки поверхности земли соответствуют 187,00-187,80.

В геологическом строении этого перехода принимают участие: современные отложения (Q<sub>IV</sub>) представленные насыпными грунтами (tQ<sub>IV</sub>) и почвенно-растительным слоем (pdQ<sub>IV</sub>) мощностью 1,3-1,5 м., средне-верхнечетвертичные отложения (Q<sub>II-III</sub>) представленные суглинистыми разностями желто-бурого цвета, просадочными и непросадочными, полутвердой консистенции, мощностью 0,7-3,8 м.

Грунтовые воды до глубины 6м. не встречены.

1.5.2 Геологическое строение и литологические особенности грунтов, изменение их мощности в разрезе участка изысканий иллюстрируется инженерно-геологическими разрезами и приведены на листе графических приложений - листы 3.2.

Геолого – литологическое описание грунтов по скважинам приведено в графической части - приложение 3.3.

### 1.6 Гидрогеологические условия

1.6.1 Гидрогеологические условия участка характеризуются наличием четвертичного водоносного горизонта, приуроченного к средне-верхнечетвертичным отложениям. Подземные воды на участке изысканий вскрыты в 1 скважине на глубине 2,9 м. Абсолютная отметка установившегося уровня воды в скважине 7 составляет 169,60м.

Водовмещающими породами являются грунты средне-верхнечетвертичных отложений, представленные суглинками.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. №подл.

|      |      |      |      |         |      |
|------|------|------|------|---------|------|
|      |      |      |      |         |      |
| Изм. | Кол. | Лист | №док | Подпись | Дата |



9.5, при степени влажности  $>0,8$ ) в текучепластичное состояние ( $J_L = 0,82$ ).

Ниже в таблице 1.7 приводятся значения величин относительной просадочности и начального просадочного давления в зависимости от глубины и нагрузки.

Таблица 1.7

| Номер<br>выработ<br>ки | Глубина<br>,<br>м | Нагрузка, МПа |       |       |       |       |       | Начальное<br>просадочное<br>давление,<br>МПа |
|------------------------|-------------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
|                        |                   | 0,05          | 0,10  | 0,15  | 0,20  | 0,25  | 0,30  |  |
| Скв. 1                 | 2,0               | 0,006         | 0,012 | 0,018 | 0,023 | 0,027 | 0,030 | 0,083  |
| Скв. 2                 | 2,0               | 0,012         | 0,021 | 0,030 | 0,036 | 0,039 | 0,039 | 0,042  |
| Скв. 2                 | 3,0               | 0,006         | 0,012 | 0,018 | 0,023 | 0,027 | 0,030 | 0,083  |
| Скв. 2                 | 4,0               | 0,006         | 0,009 | 0,013 | 0,017 | 0,020 | 0,022 | 0,113  |
| Скв. 3                 | 2,0               | 0,005         | 0,007 | 0,007 | 0,009 | 0,011 | 0,013 | 0,225  |
| Скв. 4                 | 2,0               | 0,006         | 0,011 | 0,016 | 0,021 | 0,025 | 0,028 | 0,090  |
| Скв. 5                 | 2,0               | 0,009         | 0,013 | 0,015 | 0,017 | 0,019 | 0,020 | 0,063  |
| Скв. 5                 | 3,0               | 0,007         | 0,012 | 0,017 | 0,021 | 0,025 | 0,029 | 0,080  |
| Скв. 5                 | 4,0               | 0,002         | 0,007 | 0,015 | 0,021 | 0,031 | 0,023 | 0,119  |
| Скв. 6                 | 2,0               | 0,004         | 0,007 | 0,011 | 0,014 | 0,018 | 0,022 | 0,138  |
| Скв. 6                 | 4,0               | 0,006         | 0,009 | 0,013 | 0,016 | 0,019 | 0,024 | 0,113  |
| Макс. значение         |                   | 0,012         | 0,021 | 0,030 | 0,036 | 0,039 | 0,039 | 0,225  |
| Мин. значение          |                   | 0,002         | 0,007 | 0,007 | 0,009 | 0,011 | 0,013 | 0,042  |
| Среднее значение       |                   | 0,006         | 0,011 | 0,016 | 0,020 | 0,024 | 0,025 | 0,104  |

**ИГЭ4** — суглинок желто-бурый, полутвердый, непросадочный, легкий. Пройденная мощность 1,3-3,8 м. Минимальная отметка кровли-184,80, максимальная- 187,50. Минимальная отметка подошвы-181,00, максимальная- 186,20 Среднее значение коэффициента фильтрации 0,108 м/сут.

Нормативные значения модуля деформации в естественном состоянии по данным компрессионных испытаний в интервале давлений 0,1-0,3 МПа составляет 5,6 МПа, а с учетом корректировочного коэффициента  $m_k = 3,7$  составляет 20,7 МПа. (СП 22.133330.2016, п. 5.3.6, таблица 5.1).

Нормативные значения модуля деформации в водонасыщенном состоянии по данным компрессионных испытаний в интервале давлений 0,1-0,3 МПа составляет 2,2 МПа с учетом корректировочного коэффициента  $m_k = 3,7$  составляет 8,1 МПа. (СП 22.133330.2016, п. 5.3.6, таблица 5.1).

Для непросадочных грунтов (ИГЭ4) поправочный коэффициент  $M_k$  для расчетов принят по СП 22.1330-2016.

При водонасыщении грунты элемента (ИГЭ4) переходят (согласно СП 24.13330.2021, пункт 9.5, при степени влажности  $>0,8$ ) в мягкопластичное состояние ( $J_L = 0,62$ ).

1.7.3. Физико-механические свойства выделенных инженерно-геологических элементов по участку орошения приведены в приложении 2.4, нормативные и расчетные значения характеристик грунтов приведены в таблицах 1.7.1 и 1.7.2.

1.7.4. Естественным основанием могут служить грунты ИГЭ2-ИГЭ4.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. №подл.

|      |      |      |      |         |      |
|------|------|------|------|---------|------|
|      |      |      |      |         |      |
| Изм. | Кол. | Лист | №док | Подпись | Дата |

53-22-ИГИ.Т

Лист

7



Таблица определения модуля деформации

Таблица 1.7.1

| № ИГЭ | Номенклатурный вид грунтов                                 | Мощность ИГЭ, м | Лабораторные работы                   |                            |                                    |                      | Рекомендуемый модуль деформации, МПа |
|-------|--|-----------------|---------------------------------------|----------------------------|------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|
|       |  |                 | компрессионный модуль деформации, МПа | коэффициент пористости $e$ | корректировочный коэффициент $m_k$ | с учетом $m_k$       |                                      |
| 2     | Суглинок желто-серый, мягкопластичный, непросадочный       | Пр. 5,0         | 2,7                                   | 0,792                      | 3,6***                             | 9,7                  | 9,7****                              |
| 3     | Суглинок лессовидный желто-бурый, полутвердый, просадочный | Пр. 0,7-3,1     | $\frac{5,3}{3,1^*}$                   | 0,838                      | 2,6**                              | $\frac{13,8}{8,1^*}$ | $\frac{13,8}{8,1^*}$ ****            |
| 4     | Суглинок желто-бурый, полутвердый, непросадочный           | Пр. 1,3-3,8     | $\frac{5,6}{2,2^*}$                   | 0,776                      | 3,7***                             | $\frac{20,7}{8,1^*}$ | $\frac{20,7}{8,1^*}$ ****            |

Примечание. Значения  $E^*$  - при полном водонасыщении.

\*\* -  $m_k$  принят на основании обобщённых данных многолетних опытных полевых штамповых испытаний глинистых грунтов (научные работы ОАО «ЮгоЗапТИСИЗ»)

\*\*\* -  $m_k$  принят на основании СП 22.133330.2016, п. 5.3.6, таблица 5.1

\*\*\*\* - нормативные значения модуля деформации с учетом  $m_k$

### Нормативные и расчетные значения характеристик грунтов

Таблица 1.7.2

| № ИГЭ | Номенклатурный вид грунтов                                 | ИГЭ         | Удельный вес, кН/м <sup>3</sup> |            |            | Удельное сцепление МПа |        |        | Угол внутр. трения, град |             |             | Модуль деформации $E$ , МПа |
|-------|--|-------------|---------------------------------|------------|------------|------------------------|--------|--------|--------------------------|-------------|-------------|-----------------------------|
|       |  | Мощность, м | $\gamma_n^{***}$                | $\gamma_2$ | $\gamma_1$ | $C_n^{***}$            | $C_2$  | $C_1$  | $\varphi_n^{***}$        | $\varphi_2$ | $\varphi_1$ |                             |
| 1     | 2  | 3           | 4                               | 5          | 6          | 7                      | 8      | 9      | 10                       | 11          | 12          | 13                          |
| 2     | Суглинок желто-серый, мягкопластичный, непросадочный       | Пр. 5,0     | 19,1                            | 19,1       | 18,7       | 0,022                  | 0,022  | 0,015  | 20                       | 20          | 18          | 9,7**                       |
| 3     | Суглинок лессовидный желто-бурый, полутвердый, просадочный | Пр. 0,7-3,1 | 17,5                            | 17,3       | 17,2       | 0,017*                 | 0,013* | 0,010* | 22*                      | 22*         | 21*         | $\frac{13,8}{8,1^*}$ **     |

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. №подл.

|      |      |      |       |         |      |
|------|------|------|-------|---------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док | Подпись | Дата |
|------|------|------|-------|---------|------|

53-22-ИГИ.Т

Лист

8

| 1 | 2   | 3              | 4    | 5    | 6    | 7      | 8      | 9      | 10  | 11  | 12  | 13                         |
|---|---|----------------|------|------|------|--------|--------|--------|-----|-----|-----|----------------------------|
| 4 | Суглинок<br>желто-бурый,<br>полутвердый,<br>непросадочный | Пр.<br>1,3-3,8 | 18,3 | 17,9 | 17,4 | 0,022* | 0,015* | 0,010* | 22* | 20* | 19* | **<br>$\frac{20,7}{8,1^*}$ |

Примечание. Значения  $E$ ,  $C$  и  $\phi$  \*- при полном водонасыщении.

\*\* - нормативные значения модуля деформации с учетом  $m_k$

\*\*\* - нормативные характеристики представлены по лабораторным данным

### 1.8. Специфические грунты

Специфические грунты на участке изысканий — суглинок лессовидный, желто-бурый просадочный (ИГЭЗ).

Суглинок *лессовидный*, желто-бурый (ИГЭЗ), просадочный, легкий.

Характеристики просадочности определялись лабораторными методами по схеме «двух кривых» на монолитах ненарушенного сложения и результаты приведены в текстовой части (см. текстовые приложения 2.5).

Мощность толщи составляет 0,7-3,1 м (см. графические приложения 3.2).

Тип грунтовых условий по просадочности – I (см. приложение 2.7). Начальное просадочное давление составляет 0,042-0,225 МПа.

Максимальная величина относительной просадочности при  $P = 0,3$  МПа составляет 0,039 д. ед. (среднее значение 0,025 д. ед.), минимальное начальное просадочное давление составляет 0,042 МПа (среднее значение 0,104 МПа).

Учитывая значительную природную изменчивость характеристик просадочности, при проектировании рекомендуется принять максимальные величины относительной просадочности и минимальные - начального просадочного давления.

### 1.9. Сведения по контролю качества и приемке работ

Контроль в процессе проведения полевых и камеральных инженерно-геологических работ осуществлялся геологом Кузнецовой В.А. с целью установления достоверности предоставляемых материалов.

При контроле особое внимание уделялось соответствию техническому заданию, соблюдению технологии производства работ, соблюдению правил по безопасному ведению работ.

Контроль полноты, качества и достоверности материалов изысканий, соответствия видов и объемов выполняемых работ требованиям Технического задания осуществлялся согласно СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения», СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства».

Акт приемки полевых работ представлен в приложении 2.1.

### 1.10. Выводы и рекомендации

1.10.1 Инженерно – геологические изыскания по объекту: «Оросительная система площадью 141 га на землях ООО «Мираторг-Курск» у д. 2-е Безлесное Курского района Курской области с применением широкозахватных стационарных дождевальных машин со строительством систем водоподачи» выполнены согласно техническому заданию (см. текстовые приложения 2.2).

Цель изысканий: получение инженерно-геологических данных для проектирования оросительной системы.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. №подл.

|      |      |      |      |         |      |
|------|------|------|------|---------|------|
|      |      |      |      |         |      |
| Изм. | Кол. | Лист | №док | Подпись | Дата |

1.10.2 В геоморфологическом отношении участок орошения находится на юго-западном склоне Средне-Русской возвышенности. Рельеф участка изысканий представляет собой возвышенное равнинное плато, абсолютные отметки устьев скважин колеблются от 172,50 до 206,30 м.

При геологическом обследовании участка отрицательные геологические явления не выявлены.

1.10.3 В геологическом строении участка орошения (141га.) на изученную глубину 4,0м.-6,0м. принимают участие отложения четвертичной (Q) системы.

Четвертичная толща представлена: современными отложения (Q<sub>IV</sub>) и средне-верхнечетвертичными отложениями (Q<sub>II-III</sub>).

Современные отложения (Q<sub>IV</sub>) представлены насыпными грунтами (tQ<sub>IV</sub>) и почвенно-растительным слоем (pdQ<sub>IV</sub>) мощностью 0,9-1,6 м.

Средне-верхнечетвертичные отложения (Q<sub>II-III</sub>) представлены суглинистыми разностями желто-бурого и желто-серого цветов, просадочными и непросадочными, полутвердой и мягкопластичной консистенции, пройденной мощностью 0,7-5,0 м.

Переход через автомобильную дорогу:

- в районе скважин 3-4 рельеф равнинный, абсолютные отметки поверхности земли соответствуют 187,00-187,80.

В геологическом строении этого перехода принимают участие: современные отложения (Q<sub>IV</sub>) представленные насыпными грунтами (tQ<sub>IV</sub>) и почвенно-растительным слоем (pdQ<sub>IV</sub>) мощностью 1,3-1,5 м., средне-верхнечетвертичные отложения (Q<sub>II-III</sub>) представленные суглинистыми разностями желто-бурого цвета, просадочными и непросадочными, полутвердой консистенции, мощностью 0,7-3,8 м.

Грунтовые воды до глубины 6м. не встречены.

Геологическое строение и литологические особенности грунтов, изменение их мощности в разрезе участка изысканий иллюстрируется инженерно-геологическими разрезами и приведены на листе графических приложений - листы 3.2.

Геолого – литологическое описание грунтов по скважинам приведено в графической части - приложение 3.3.

1.10.4 В результате проведенного анализа на изученной территории выделено пять инженерно-геологических элемента:

**ИГЭ1а** — насыпные грунты;

**ИГЭ1** — почвенно-растительный слой;

**ИГЭ2** — суглинок желто-серый, мягкопластичный, непросадочный;

**ИГЭ3** — суглинок лессовидный желто-бурый, полутвердый, просадочный;

**ИГЭ4** — суглинок желто-бурый, полутвердый, непросадочный.

Нормативные и расчетные значения характеристик грунтов выделенных инженерно-геологических элементов приведены в таблицах 1.7.1 и 1.7.2.

1.10.5 Гидрогеологические условия участка характеризуются наличием четвертичного водоносного горизонта, приуроченного к средне-верхнечетвертичным отложениям. Подземные воды на участке изысканий вскрыты в 1 скважине на глубине 2,9 м. Абсолютная отметка установившегося уровня воды в скважине 7 составляет 169,60м.

Водовмещающими породами являются грунты средне-верхнечетвертичных отложений, представленные суглинками.

|             |                |              |      |      |      |      |             |            |
|-------------|----------------|--------------|------|------|------|------|-------------|------------|
| Инв. №подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |      |      |      |      | 53-22-ИГИ.Т | Лист<br>10 |
|             |                |              |      |      |      |      |             |            |
|             |                |              | Изм. | Кол. | Лист | №док |             |            |
|             |                |              |      |      |      |      |             |            |

Источником питания подземных вод служат атмосферные осадки. Уровень грунтовых вод зависит от количества выпадаемых осадков и времени года.

В период весеннего снеготаяния, а также в периоды обильных продолжительных дождей возможно повышение уровня грунтовых вод на 1,0-1,5 м.

Водоупор до разведанной глубины 6,0 м не вскрыт.

По результатам химического анализа (см. текстовые приложения 2.11, 2.12) подземные воды по минерализации пресные ( $M = 0,55 \text{ г/л}$ ), по химическому составу вода — гидрокарбонатная, кальциево-магниева, пресная, жесткая, нейтральная. К бетону марки  $W_4$  вода по всем показателям неагрессивная. К черным металлам по отношению  $Cl$ ,  $SO_4$  и  $pH$  — среднеагрессивная (СП 28.13330.2017, приложение X.3).

1.10.6 Специфические грунты на участке изысканий — суглинок лессовидный, желто-бурый просадочный (ИГЭЗ).

Суглинок *лессовидный*, желто-бурый (ИГЭЗ), просадочный, легкий.

Характеристики просадочности определялись лабораторными методами по схеме «двух кривых» на монолитах ненарушенного сложения и результаты приведены в текстовой части (см. текстовые приложения 2.5).

Мощность толщи составляет 0,7-3,1 м (см. графические приложения 3.2).

Тип грунтовых условий по просадочности – I (см. приложение 2.7). Начальное просадочное давление составляет 0,042-0,225 МПа.

Максимальная величина относительной просадочности при  $P = 0,3 \text{ МПа}$  составляет 0,039 д. ед. (среднее значение 0,025 д. ед.), минимальное начальное просадочное давление составляет 0,042 МПа (среднее значение 0,104 МПа).

Учитывая значительную природную изменчивость характеристик просадочности, при проектировании рекомендуется принять максимальные величины относительной просадочности и минимальные - начального просадочного давления.

1.10.7. Нормативная глубина промерзания грунтов составляет для суглинков -1,06 м.

1.10.8. При определении категории грунтов по трудности разработки следует пользоваться следующими пунктами приложения 1.1 ГЭСН 81-02-01-2017 Сборник 1 «Земляные работы»

|                            |       |
|----------------------------|-------|
| почвенно-растительный слой | - 9;  |
| суглинки                   | - 35. |

1.10.9 Естественным основанием могут служить грунты ИГЭ2-ИГЭ4.

1.10.10 По степени морозной пучинистости грунт ИГЭ2-сильнопучинистый, ИГЭЗ и ИГЭ4-слабопучинистые.

1.10.11 Сейсмичность исследуемой территории согласно СП 14.13330.2018 для трех степеней сейсмической опасности составляет: «А» (10%) и «Б» (5%) – нет; «С» (1%) - 5 баллов. Грунты участка проектируемого строительства ИГЭЗ, ИГЭ4 ( $J_L < 0,5$ ;  $e < 0,9$ ) относятся ко II категории, ИГЭ2 ( $J_L > 0,5$ ) относится к III категории по сейсмическим свойствам.

Площадка проектируемого участка орошения согласно карте «А» характеризуется как сейсмически неопасная.

1.10.12 Согласно прил. Б к СП 11-105-97 категория сложности инженерно-геологических условий – вторая.

1.10.13 Коррозионная активность грунтов ИГЭ2 — низкая по содержанию гумуса и по величине  $pH$ , высокая по содержанию нитрат-ионов в отношении к свинцовой оболочке кабеля; низкая по величине  $pH$  и по содержанию ионов железа, высокая по содержанию хлор-ионов в отношении к алюминиевой оболочке кабеля.

|             |                |              |   |         |      |  |             |  |      |
|-------------|----------------|--------------|---|---------|------|--|-------------|--|------|
| Инв. №подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | степеней сейсмической опасности составляет: «А» (10%) и «Б» (5%) – нет; «С» (1%)- 5 баллов. Грунты участка проектируемого строительства ИГЭЗ, ИГЭ4 ( $J_L<0,5$ ; $e<0,9$ ) относятся ко II категории, ИГЭ2 ( $J_L>0,5$ ) относится к III категории по сейсмическим свойствам.                           |         |      |  |             |  |      |
|             |                |              | Площадка проектируемого участка орошения согласно карте «А» характеризуется как сейсмически неопасная.  |         |      |  |             |  |      |
|             |                |              | 1.10.12 Согласно прил. Б к СП 11-105-97 категория сложности инженерно-геологических условий – вторая.   |         |      |  |             |  |      |
|             |                |              | 1.10.13 Коррозионная активность грунтов ИГЭ2— низкая по содержанию гумуса и по величине рН, высокая по содержанию нитрат-ионов в отношении к свинцовой оболочке кабеля; низкая по величине рН и по содержанию ионов железа, высокая по содержанию хлор-ионов в отношении к алюминиевой оболочке кабеля. |         |      |  |             |  |      |
|             |                |              |   |         |      |  | 53-22-ИГИ.Т |  | Лист |
|             |                |              |   |         |      |  |             |  | 11   |
| Изм.        | Кол.           | Лист         | №док  | Подпись | Дата |  |             |  |      |

По содержанию сульфатов –  $\text{SO}_4^{2-}$  (17 мг/кг) грунты ИГЭ2 неагрессивны к бетону всех марок по водопроницаемости (СП 28.13330.2017, приложение В.1).

По содержанию хлоридов –  $\text{Cl}^-$  (196 мг/кг) грунты ИГЭ2 неагрессивны к стальной арматуре железобетонных конструкций независимо от марки бетона по водонепроницаемости (СП28.13330.2017, приложение В.2).(См. текстовые приложения 2.10).

Коррозионная активность грунтов ИГЭ3—низкая по содержанию гумуса и по величине pH, средняя по содержанию нитрат-ионов в отношении к свинцовой оболочке кабеля; низкая по величине pH и по содержанию ионов железа, средняя по содержанию хлор-ионов в отношении к алюминиевой оболочке кабеля.

По содержанию сульфатов –  $\text{SO}_4^{2-}$  (115 мг/кг) грунты ИГЭ3 неагрессивны к бетону всех марок по водопроницаемости (СП 28.13330.2017, приложение В.1).

По содержанию хлоридов –  $\text{Cl}^-$  (35 мг/кг) грунты ИГЭ3 неагрессивны к стальной арматуре железобетонных конструкций независимо от марки бетона по водонепроницаемости (СП28.13330.2017, приложение В.2).(См. текстовые приложения 2.10).

Коррозионная активность грунтов ИГЭ4— низкая по содержанию гумуса и нитрат-ионов, средняя по величине pH в отношении к свинцовой оболочке кабеля; низкая по содержанию ионов железа, средняя по величине pH и по содержанию хлор-ионов в отношении к алюминиевой оболочке кабеля.

По содержанию сульфатов –  $\text{SO}_4^{2-}$  (130 мг/кг) грунты ИГЭ4 неагрессивны к бетону всех марок по водопроницаемости (СП 28.13330.2017, приложение В.1).

По содержанию хлоридов –  $\text{Cl}^-$  (40 мг/кг) грунты ИГЭ4 неагрессивны к стальной арматуре железобетонных конструкций независимо от марки бетона по водонепроницаемости (СП28.13330.2017, приложение В.2).(См. текстовые приложения 2.10).

1.10.14 В соответствии с классификацией СП 11-105-97 прил. И рассматриваемые участки трассы водопровода в районе скважены 7 по наличию процессов подтопления в местах близкого залегания грунтовых вод относятся к потенциально подтопляемым в результате длительных климатических изменений II-A<sub>1</sub>-9— медленное повышение УГВ с прогнозируемым подтоплением через 9 лет (См. текстовые приложения 2.9).

1.10.15 Рассматриваемый массив является благоприятным для мелиорации земель.

1.10.16 Грунтовые воды типа «верховодка» не образуются в связи с литологической разновидностью грунтов. Турон-Сантонский водоносный горизонт залегает у д. 2-е Безлесное на глубине 31м.

Прогнозные расчеты по влиянию орошения на грунтовые воды показали, что за 50 лет грунтовые воды не достигнут критической глубины (уровень подземных вод на полях №1 и №2 поднимется через 50 лет на 0,06 м.). Мониторинг подъема уровня грунтовых вод на массиве не требуется. Явление засоления почвы и грунтовые воды на орошаемом участке (скважины 1-6) отсутствуют, поэтому наблюдательные скважины проектом не предусматриваются.

Составила геолог:

В.А. Кузнецова

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. №подл.

|      |      |      |      |         |      |  |
|------|------|------|------|---------|------|--|
|      |      |      |      |         |      |  |
| Изм. | Кол. | Лист | №док | Подпись | Дата |  |

53-22-ИГИ.Т

Лист

12

### 1.11. Список используемых материалов

1. СП 47.13330.2016 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Основные положения
2. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства
3. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений
4. СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах
5. СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии
6. ГОСТ 30416-2020 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения
7. ГОСТ 25100-2020 Грунты, Классификация
8. ГОСТ 23161-2012 Грунты. Метод лабораторного определения характеристик просадочности
9. ГОСТ 12248.1-2020 Грунты. Определение характеристик прочности методом одноплоскостного среза
10. ГОСТ 21.302-2013 Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям.
11. ГОСТ 20522-2012 Грунты. Метод статистической обработки результатов испытаний
12. ГОСТ 25584-2016 Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации

|             |                |              |      |         |      |             |  |  |      |    |
|-------------|----------------|--------------|------|---------|------|-------------|--|--|------|----|
| Инв. №подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |      |         |      |             |  |  | Лист |    |
|             |                |              |      |         |      |             |  |  |      |    |
|             |                |              |      |         |      |             |  |  |      |    |
| Изм.        | Кол.           | Лист         | №док | Подпись | Дата | 53-22-ИГИ.Т |  |  |      | 13 |

## АКТ ПРИЕМКИ ПОЛЕВЫХ РАБОТ

Составлен: 19.01.2023г.

ЗАО «Проектный институт «Курскводстрой»  
г. Курск

Оросительная система площадью 141 га на землях ООО «Мираторг-Курск» у д. 2-е  
Безлесное Курского района Курской области с применением широкозахватных  
стационарных дождевальных машин со строительством систем водоподдачи

Ответственный исполнитель: Кузнецова В.А.

**Виды и объемы работ:**

| №№<br>п/п | Виды работ                            | Ед. измер. | Фактич.<br>объем<br>работ |
|-----------|---------------------------------------|------------|---------------------------|
| 1         | 2                                     | 3          | 4                         |
| 1         | Механическое бурение скважин Д=135 мм | п.м        | 34                        |
| 2         | Отбор монолитов из скважин            | монолит.   | 22                        |
| 3         | Планово-высотная привязка выработок   | Выработка  | 7                         |

**Проверкой установлено:****I. Работы выполнены в соответствии с требованиями следующих нормативно-технических документов:**

1. СП 14.13330.2018 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения» Минрегион России, Москва 2012.
2. СП 22.1330.2016 «Основания зданий и сооружений».
3. СП 11-105-97 «Инженерные-геологические изыскания для строительства» часть I, часть III. Госстрой России, Москва 1997.
4. СП 28.13330.20117 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85.49
5. Межгосударственная научно-техническая комиссия по стандартизации и техническому нормированию в строительстве. Москва. 1997.
6. ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация.
7. ГОСТ 19912-2012 Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием. Система проектной документации для строительства.
8. ГОСТ 20522-2012 Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний.
9. ГОСТ 12248.4-2020 "Грунты. Определение характеристик деформируемости методом компрессионного сжатия" ;
10. ГОСТ 12071-2014 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.
11. Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83\*). Москва Стройиздат 1986.
12. ГОСТ Р 59024-2020 «Вода. Общие требования к отбору проб»

**II. Объемы выполненных работ соответствуют техническому заданию.****III. Оформление материалов изысканий выполнено надлежащим образом.**

Работу сдала:

инженер-геолог Кузнецова В.А.

Работу принял:

главный инженер проекта Чеснокова О.Д.

СОГЛАСОВАНО:

Директор ЗАО «Проектный институт  
«Курскводстрой»

В.Н. Посыпайко

« 12 » декабря 202 2 г.

Приложение № 1а к договору № 53-22 от 12.12.2022г

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ООО «Мираторг-Курск»

С.М. Куликовский

« 12 » декабря 202 2 г.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

### на выполнение инженерно-геологических изысканий

1. Наименование объекта *Оросительная система площадью 141 га на землях ООО «Мираторг-Курск» у д. 2-е Безлесное Курского района Курской области с применением широкозахватных стационарных дождевальных машин со строительством систем водоподачи*
2. Основание для выполнения инженерных изысканий *Договор № 53-22*
- Вид строительства *Новое строительство*
4. Стадийность проектирования *Проектная документация*
5. Уровень ответственности *Нормальный*
6. Цель изысканий:
  - а) Изучение инженерно-геологических условий участков орошения, площадки под НС
  - б) Изучение инженерно-геологических условий прокладки магистральных трубопроводов
  - в) Прогноз подъема уровня грунтовых вод от орошения
7. Основные технические данные для изысканий:
  - а) Площадь орошения *141 га*
  - б) Протяженность магистральных трубопроводов из гибких плосковорачиваемых шлангов, прокладываемых по поверхности земли (общая) *~ 2,8 км*
  - в) Протяженность магистрального стационарного подземного трубопровода (общая) *~ 0,96 км*
  - г) Глубина укладки стационарного трубопровода от поверхности земли *до 1,8 м*
  - д) Площадка под НС *1 шт.*
  - е) Материал труб (шлангов) *п/э (TPU)*
8. При изысканиях определить:
  - мощность чернозема
  - степень пучинистости грунтов
  - просадочность
  - прогноз подъема уровня грунтовых вод от орошения
  - уровень грунтовых вод
  - физические характеристики грунтов
  - агрессивность грунтов
9. Работа предоставляется в 2-х экземплярах в соответствии с календарным планом выполнения работ в виде технического отчета, выполненного по установленной форме в соответствии с СП47.13330.2016. Состав работы:
  - сбор и обработка материалов изысканий прошлых лет
  - маршрутные наблюдения
  - проходка горных выработок
  - лабораторные исследования грунтов
  - камеральная обработка материалов
  - составление технического отчета



10. Требования к технической документации
- а) Техническая документация должна соответствовать требованиям действующих нормативных документов и задания на проектирование
  - б) Оформление чертежей и текстовых документов должно соответствовать стандартам СПДС
  - в) Проверка и контроль качества технической документации должны быть выполнены согласно требованиям действующих документов
11. Приложения к заданию
- Ситуационный план
12. Сведения о ранее выполненных изысканиях *Не проводились*
13. Особые требования:
- дать геологический разрез

Задание выдал \_\_\_\_\_



*Зоск-К*

### Определение нормативной глубины промерзания грунтов

Расчет нормативной глубины промерзания грунтов выполнен в соответствии с СП 22.13330.2016 п. 5.5.3 по формуле

$$d_{fn} = d_0 \sqrt{M_t}$$

где:

$M_t$  — безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за год в данном районе, принятым по СП 131.13330.2012 т. 5.1 и равный 21,3;

| Месяц   | Температура, град. |
|---------|--------------------|
| январь  | -7,3               |
| февраль | -6,9               |
| март    | -1,4               |
| ноябрь  | -0,5               |
| декабрь | -5,2               |
| сумма   | -21,3              |

$d_0$  — величина, принимаемая равной для суглинков 0,23; супесей, песков мелких и пылеватых - 0,28 м; песков гравелистых, крупных и средней крупности - 0,30 м; крупнообломочных грунтов - 0,34 м;

$$d_{fn} = 0,23 \sqrt{21,3} = 0,23 \times 4,615 = 1,06 \text{ м}$$

*Нормативная глубина промерзания суглинков — 1,06 м*

|            |        |           |       |         |      |  |  |  |  |      |        |
|------------|--------|-----------|-------|---------|------|--|--|--|--|------|--------|
|            |        |           |       |         |      | 53-22-ИГИ.ТП-2.3   |  |  |  |      |        |
|            |        |           |       |         |      |  |  |  |  |      |        |
| Изм.       | Кол.уч | Лист      | № док | Подпись | Дата | Приложение 2.3<br>Определение нормативной глубины<br>промерзания грунтов |  |  | Стадия                                     | Лист | Листов |
| Разработал |        | Кузнецова |       |         |      |  |  |  | П  | 1    | 1      |
| Проверил   |        | Чеснокова |       |         |      |  |  |  | ЗАО «Проектный институт<br>«Курскводстрой» |      |        |
|            |        |           |       |         |      |  |  |  |  |      |        |
|            |        |           |       |         |      |  |  |  |  |      |        |

| 53-22              |           |         |   |        |             |       |             |                               |          |          |            |             |  |                               |                    |                     |                                     |                        |                   |                                   |       |  |                   |                                      |                        |                                |                        |   |   |  |  |                                  |       |                                |                                     |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------------|-----------|---------|---|--------|-------------|-------|-------------|-------------------------------|----------|----------|------------|-------------|--|-------------------------------|--------------------|---------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------------|-----------------------------------|-------|--|-------------------|--------------------------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------|---|---|--|--|----------------------------------|-------|--------------------------------|-------------------------------------|---|-----------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Лабораторный номер | № сважины | Глубина | Гранулометрический состав%, размер частиц, мм |        |             |       |             |                               |          |          |            |             |  | Пределы пластичности          |                    |                     | Природная влажность в долях единицы | Плотность грунта г/см3 |                   | Плотность минеральной части г/см3 |       | Коэффициент пористости в долях единицы | Степень влажности | Показатель консистенции доли единицы | Удельное сцепление Мпа | Угол внутреннего трения градус | Степень загорованности | Коэффициент сжимаемости в интервале нагрузок 0,1-0,3 при W ест. Мпа | Коэффициент сжимаемости в интервале нагрузок 0,1-0,3 при W вод. Мпа | Модуль деформации при природной влажности в интервале нагрузок 0,10-0,30 МПа | Модуль деформации в интервале нагрузок 0,10-0,30 Мпа при водонасыщении | Угол естественного откоса градус |       | Коэффициент фильтрации, м/сут. | Начальное просадочное давление, Мпа | Относительная просадочность при P=0,3 Мпа | Органические вещества, д.е. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                    |           |         | галька  | гравий | дресва      | песок |             |                               |          | пыль     |            |             | влажность на границе текучести   | Влажность на границе раскатки | Число пластичности | Природная плотность |                                     | Сухого грунта          | Экспериментальная | По таблице                        | Сухой |  |                   |                                      |                        |                                |                        |   |   |  |  | под водой                        |       |                                |                                     |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                    |           |         | >10   | 10     | ≤2          | 2-1   | 1-0,5       | 0,5-0,25                      | 0,25-0,1 | 0,1-0,05 | 0,05-0,001 | 0,001-0,005 |  |                               |                    |                     |                                     |                        |                   |                                   |       |  |                   |                                      |                        |                                |                        |   |   |  |  |                                  |       |                                |                                     |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                    |           |         |   |        |             |       |             |                               |          |          |            |             |  |                               |                    |                     |                                     |                        |                   |                                   |       |  |                   |                                      |                        |                                |                        |   |   |  |  |                                  |       |                                |                                     |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                    |           |         | τ = 0,10МПа                                   |        | τ = 0,20МПа |       | τ = 0,30МПа |                               |          |          |            |             | ИГЭ 2 - Суглинок желто-серый, мягкопластичный, непросадочный (Q II- III)       |                               |                    |                     |                                     |                        |                   |                                   |       |  |                   |                                      |                        |                                |                        |   |   |  |  |                                  |       |                                |                                     |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 19                 | 7         | 2,0     | τ = 0,065                                     |        | τ = 0,100   |       | τ = 0,138   |                               |          |          |            |             | 0,320  | 0,240                         | 0,080              | 0,270               | 1,77                                | 1,39                   |                   | 2,67                              | 0,921 | 0,78                                   | 0,38              | 0,028                                | 20                     |                                | 0,108                  |   | 1,9   |  |  |                                  | 0,239 |                                | 0,001                               |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 20                 | 7         | 4,0     | τ = 0,056                                     |        | τ = 0,098   |       | τ = 0,128   |                               |          |          |            |             | 0,340  | 0,230                         | 0,110              | 0,290               | 1,95                                | 1,51                   |                   | 2,67                              | 0,768 | 1,00                                   | 0,55              | 0,022                                | 20                     |                                | 0,071                  |   | 2,5   |  |  |                                  | 0,072 |                                |                                     |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 21                 | 7         | 5,0     | τ = 0,032                                     |        | τ = 0,048   |       | τ = 0,064   |                               |          |          |            |             | 0,290  | 0,190                         | 0,100              | 0,260               | 1,95                                | 1,55                   |                   | 2,67                              | 0,723 | 0,96                                   | 0,70              | 0,016                                | 18                     |                                | 0,038                  |   | 4,0   |  |  |                                  | 0,064 |                                |                                     |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 22                 | 7         | 6,0     | τ = 0,058                                     |        | τ = 0,090   |       | τ = 0,130   |                               |          |          |            |             | 0,330  | 0,220                         | 0,110              | 0,300               | 1,97                                | 1,52                   |                   | 2,67                              | 0,757 | 1,00                                   | 0,73              | 0,021                                | 20                     |                                | 0,072                  |   | 2,3   |  |  |                                  | 0,078 |                                |                                     |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                    |           |         |   |        |             |       |             | среднее значение              |          |          |            |             | 0,320  | 0,220                         | 0,100              | 0,280               | 1,91                                | 1,49                   |                   | 2,67                              | 0,792 | 0,94                                   | 0,59              | 0,022                                | 20                     |                                | 0,072                  |   | 2,7   |  |  |                                  | 0,113 |                                |                                     |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                    |           |         |   |        |             |       |             | число определений             |          |          |            |             | 4  | 4                             |                    | 4                   | 4                                   | 4                      |                   | 4                                 | 4     | 4                                      |                   |                                      |                        |                                | 4                      |   | 4   |  |  |                                  | 4     |                                |                                     |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                    |           |         |   |        |             |       |             |                               |          |          |            |             |  |                               |                    |                     |                                     |                        |                   |                                   |       |  |                   |                                      |                        |                                |                        |   |   |  |  |                                  |       |                                |                                     |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                    |           |         | τ = 0,10МПа                                   |        | τ = 0,20МПа |       | τ = 0,30МПа |                               |          |          |            |             | ИГЭ 3 - Суглинок лессовидный желто-бурый, полутвердый, просадочный (Q II- III) |                               |                    |                     |                                     |                        |                   |                                   |       |  |                   |                                      |                        |                                |                        |   |   |  |  |                                  |       |                                |                                     |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1                  | 1         | 2,0     | τ = 0,053                                     |        | τ = 0,089   |       | τ = 0,128   |                               |          |          |            |             | 0,320  | 0,230                         | 0,090              | 0,240               | 1,71                                | 1,38                   |                   | 2,67                              | 0,935 | 0,69                                   | 0,11              | 0,015                                | 21                     |                                | 0,048                  | 0,083   | 3,8   | 2,2  |  |                                  | 0,223 | 0,083                          | 0,030                               |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3                  | 2         | 2,0     | τ = 0,054                                     |        | τ = 0,106   |       | τ = 0,140   |                               |          |          |            |             | 0,300  | 0,200                         | 0,100              | 0,210               | 1,69                                | 1,40                   |                   | 2,67                              | 0,907 | 0,62                                   | 0,10              | 0,014                                | 23                     |                                | 0,065                  | 0,100   | 4,0   | 2,0  |  |                                  | 0,182 | 0,042                          | 0,039                               |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4                  | 2         | 3,0     | τ = 0,050                                     |        | τ = 0,092   |       | τ = 0,128   |                               |          |          |            |             | 0,270  | 0,170                         | 0,100              | 0,180               | 1,80                                | 1,53                   |                   | 2,67                              | 0,745 | 0,65                                   | 0,10              | 0,012                                | 21                     |                                | 0,040                  | 0,072   | 5,5   | 2,7  |  |                                  | 0,087 | 0,083                          | 0,030                               |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5                  | 2         | 4,0     | τ = 0,062                                     |        | τ = 0,120   |       | τ = 0,160   |                               |          |          |            |             | 0,260  | 0,180                         | 0,080              | 0,180               | 1,74                                | 1,47                   |                   | 2,67                              | 0,816 | 0,59                                   | 0,00              | 0,016                                | 26                     |                                | 0,034                  | 0,058   | 6,0   | 3,4  |  |                                  | 0,065 | 0,113                          | 0,022                               |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6                  | 3         | 2,0     | τ = 0,058                                     |        | τ = 0,097   |       | τ = 0,133   |                               |          |          |            |             | 0,310  | 0,200                         | 0,110              | 0,200               | 1,72                                | 1,43                   |                   | 2,67                              | 0,867 | 0,62                                   | 0,00              | 0,021                                | 21                     |                                | 0,041                  | 0,052   | 5,0   | 4,3  |  |                                  | 0,169 | 0,225                          | 0,013                               |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10                 | 4         | 2,0     | τ = 0,055                                     |        | τ = 0,095   |       | τ = 0,132   |                               |          |          |            |             | 0,270  | 0,190                         | 0,080              | 0,190               | 1,74                                | 1,46                   |                   | 2,67                              | 0,829 | 0,61                                   | 0,00              | 0,017                                | 21                     |                                | 0,033                  | 0,064   | 5,5   | 2,9  |  |                                  | 0,156 | 0,090                          | 0,028                               |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14                 | 5         | 2,0     | τ = 0,056                                     |        | τ = 0,097   |       | τ = 0,136   |                               |          |          |            |             | 0,330  | 0,220                         | 0,110              | 0,230               | 1,76                                | 1,43                   |                   | 2,67                              | 0,867 | 0,71                                   | 0,09              | 0,016                                | 22                     |                                | 0,034                  | 0,046   | 6,0   | 4,3  |  |                                  | 0,160 | 0,063                          | 0,020                               |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15                 | 5         | 3,0     | τ = 0,056                                     |        | τ = 0,100   |       | τ = 0,138   |                               |          |          |            |             | 0,310  | 0,210                         | 0,100              | 0,220               | 1,82                                | 1,49                   |                   | 2,67                              | 0,792 | 0,74                                   | 0,10              | 0,016                                | 22                     |                                | 0,042                  | 0,071   | 5,5   | 3,0  |  |                                  | 0,109 | 0,080                          | 0,029                               |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16                 | 5         | 4,0     | τ = 0,065                                     |        | τ = 0,115   |       | τ = 0,155   |                               |          |          |            |             | 0,330  | 0,240                         | 0,090              | 0,210               | 1,78                                | 1,47                   |                   | 2,67                              | 0,816 | 0,69                                   | -0,33*            | 0,022                                | 24                     |                                | 0,055                  | 0,083   | 4,6   | 2,2  |  |                                  | 0,095 | 0,119                          | 0,023                               |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 17                 | 6         | 2,0     | τ = 0,054                                     |        | τ = 0,093   |       | τ = 0,134   |                               |          |          |            |             | 0,280  | 0,200                         | 0,080              | 0,180               | 1,75                                | 1,48                   |                   | 2,67                              | 0,804 | 0,60                                   | -0,25             | 0,014                                | 22                     |                                | 0,035                  | 0,061   | 6,7   | 3,8  |  |                                  | 0,175 | 0,138                          | 0,022                               |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 18                 | 6         | 4,0     | τ = 0,066                                     |        | τ = 0,092   |       | τ = 0,145   |                               |          |          |            |             | 0,310  | 0,210                         | 0,100              | 0,210               | 1,75                                | 1,45                   |                   | 2,67                              | 0,841 | 0,67                                   | 0,00              | 0,022                                | 22                     |                                | 0,041                  | 0,068   | 6,0   | 3,5  |  |                                  | 0,159 | 0,113                          | 0,024                               |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                    |           |         |   |        |             |       |             | среднее значение              |          |          |            |             | 0,299  | 0,205                         | 0,095              | 0,205               | 1,75                                | 1,45                   |                   | 2,67                              | 0,838 | 0,65                                   | 0,025             | 0,017                                | 22                     |                                | 0,043                  | 0,069   | 5,3   | 3,1  |  |                                  | 0,144 | 0,104                          | 0,025                               |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                    |           |         |   |        |             |       |             | среднеквадратичное отклонение |          |          |            |             | 0,025  | 0,021                         |                    | 0,021               | 0,038                               | 0,042                  |                   | 0,000                             | 0,054 | 0,050                                  |                   |                                      |                        |                                |                        |   | 0,898   | 0,816  |  |                                  |       |                                |                                     |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                    |           |         |   |        |             |       |             | коэффициент вариации          |          |          |            |             | 0,084  | 0,102                         |                    | 0,102               | 0,022                               | 0,029                  |                   | 0,000                             | 0,064 | 0,077                                  |                   |                                      |                        |                                |                        |   | 0,169   | 0,263  |  |                                  |       |                                |                                     |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                    |           |         |   |        |             |       |             | число определений             |          |          |            |             | 11   | 11                            |                    | 11                  | 11                                  | 11                     |                   | 11                                | 11    | 11                                     |                   |                                      |                        |                                | 11                     | 11  | 11  | 11   |  |                                  | 11    | 11                             | 11                                  |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                    |           |         |   |        |             |       |             |                               |          |          |            |             |  |                               |                    |                     |                                     |                        |                   |                                   |       |  |                   |                                      |                        |                                |                        |   |   |  |  |                                  |       |                                |                                     |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                    |           |         | τ = 0,10МПа                                   |        | τ = 0,20МПа |       | τ = 0,30МПа |                               |          |          |            |             | ИГЭ 4 - Суглинок желто-бурый, полутвердый, непросадочный (Q II- III)           |                               |                    |                     |                                     |                        |                   |                                   |       |  |                   |                                      |                        |                                |                        |   |   |  |  |                                  |       |                                |                                     |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2                  | 1         | 4,0     | τ = 0,056                                     |        | τ = 0,082   |       | τ = 0,132   |                               |          |          |            |             | 0,260  | 0,180                         | 0,080              | 0,180               | 1,75                                | 1,48                   |                   | 2,67                              | 0,804 | 0,60                                   | 0,00              | 0,014                                | 21                     |                                | 0,035                  | 0,038   | 6,0   | 5,5*   |  |                                  | 0,075 |                                | 0,008                               |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7                  | 3         | 4,0     | τ = 0,066                                     |        | τ = 0,100   |       | τ = 0,149   |                               |          |          |            |             | 0,340  | 0,230                         | 0,110              | 0,250               | 1,72                                | 1,38                   |                   | 2,67                              | 0,935 | 0,71                                   | 0,18              | 0,022                                | 23                     |                                | 0,031                  |   | 6,7   |  |  |                                  | 0,201 |                                | 0,003                               |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8                  | 3         | 5,0     | τ = 0,054                                     |        | τ = 0,090   |       | τ = 0,128   |                               |          |          |            |             | 0,290  | 0,190                         | 0,100              | 0,210               | 1,82                                | 1,50                   |                   | 2,67                              | 0,780 | 0,72                                   | 0,20              | 0,017                                | 20                     |                                | 0,098                  | 0,103   | 1,9*  | 1,8  |  |                                  | 0,092 |                                | 0,005                               |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9                  | 3         | 6,0     | τ = 0,062                                     |        | τ = 0,078   |       | τ = 0,140   |                               |          |          |            |             | 0,290  | 0,200                         | 0,090              | 0,200               | 1,84                                | 1,53                   |                   | 2,67                              | 0,745 | 0,72                                   | 0,00              | 0,015                                | 21                     |                                | 0,037                  |   | 5,5   |  |  |                                  | 0,083 |                                | 0,005                               |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11                 | 4         | 4,0     | τ = 0,062                                     |        | τ = 0,108   |       | τ = 0,143   |                               |          |          |            |             | 0,290  | 0,200                         | 0,090              | 0,220               | 1,87                                | 1,53                   |                   | 2,67                              | 0,745 | 0,79                                   | 0,22              | 0,023                                | 22                     |                                | 0,042                  |   | 5,0   |  |  |                                  | 0,085 |                                | 0,002                               |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12                 | 4         | 5,0     | τ = 0,080                                     |        | τ = 0,120   |       | τ = 0,160   |                               |          |          |            |             | 0,360  | 0,200                         | 0,160              | 0,240               | 1,84                                | 1,48                   |                   | 2,66                              | 0,797 | 0,80                                   | 0,25              | 0,040                                | 22                     |                                | 0,080                  | 0,085   | 2,9   | 2,6  |  |                                  | 0,149 |                                | 0,004                               |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13                 | 4         | 6,0     | τ = 0,066                                     |        | τ = 0,116   |       | τ = 0,152   |                               |          |          |            |             | 0,270  | 0,190                         | 0,080              | 0,210               | 1,98                                | 1,64                   |                   | 2,67                              | 0,628 | 0,89                                   | 0,25              | 0,025                                | 23                     |                                | 0,025                  |   | 7,5   |  |  |                                  | 0,073 |                                | 0,002                               |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                    |           |         |   |        |             |       |             | среднее значение              |          |          |            |             | 0,300  | 0,199                         | 0,101              | 0,216               | 1,83                                | 1,51                   |                   | 2,67                              | 0,776 | 0,75                                   | 0,16              | 0,022                                | 22                     |                                | 0,050                  | 0,075   | 5,6   | 2,2  |  |                                  | 0,108 |                                | 0,004                               |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                    |           |         |   |        |             |       |             | среднеквадратичное отклонение |          |          |            |             | 0,037  | 0,016                         |                    | 0,024               | 0,085                               | 0,078                  |                   | 0,004                             | 0,092 | 0,091                                  |                   |                                      |                        |                                |                        |   | 1,590   | 0,566  |  |                                  |       |                                |                                     |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                    |           |         |   |        |             |       |             | коэффициент вариации          |          |          |            |             | 0,123  | 0,080                         |                    | 0,111               | 0,046                               | 0,052                  |                   | 0,001                             | 0,119 | 0,121                                  |                   |                                      |                        |                                |                        |   | 0,284   | 0,257  |  |                                  |       |                                |                                     |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                    |           |         |   |        |             |       |             | число определений             |          |          |            |             | 7  | 7                             |                    | 7                   |                                     |                        |                   |                                   |       |  |                   |                                      |                        |                                |                        |   |   |  |  |                                  |       |                                |                                     |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Составила геолог

В.А. Кузнецова

ПАСПОРТ  
определения прочностных и деформационных характеристик грунта

Номер пробы – 1, скв. № 1 глубина 2,0м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Суглинок полутвердый легкий просадочный

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

| $W$   | $W_L$ | $W_P$ | $I_P$ | $I_L$ | $\rho$   | $\rho_d$ | $\rho_s$ | $e$   | $S_r$ | $I_{om}$ | $D_{dp}$ | $D_{as}$ | $CaCO_3$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
|       |       |       |       |       | $г/см^3$ |          |          |       |       |          |          |          |          |
| 0,240 | 0,320 | 0,230 | 0,090 | 0,11  | 1,71     | 1,38     | 2,67     | 0,935 | 0,69  |          |          |          |          |

Результаты компрессионных испытаний

| $p$ , МПа   | Деформация образца $\Delta h$ , мм |        | Относительное сжатие $\varepsilon = \Delta h/h$ , мм |        | Коэффициент пористости |        | Коэффициент сжимаемости МПа <sup>-1</sup> |        | Отн. просадка, $\varepsilon_{sl}$ , д.е. | Модуль деформации, МПа |        |
|---|------------------------------------|--------|--|--------|------------------------|--------|---|--------|--|------------------------|--------|
|   | незам.                             | замоч. | незам.   | замоч. | незам.                 | замоч. | незам.                                    | замоч. |  | незам.                 | замоч. |
| 0,00  |                                    |        |  |        | 0,935                  | 0,935  |   |        |  |                        |        |
| 0,05  | 0,575                              | 0,725  | 0,023  | 0,029  | 0,890                  | 0,879  | 0,890                                     | 1,122  | 0,006                                    | 1,3                    | 1,0    |
| 0,10  | 0,900                              | 1,200  | 0,036  | 0,048  | 0,865                  | 0,842  | 0,503                                     | 0,735  | 0,012                                    | 2,3                    | 1,6    |
| 0,15  | 1,100                              | 1,550  | 0,044  | 0,062  | 0,850                  | 0,815  | 0,310                                     | 0,542  | 0,018                                    | 3,7                    | 2,2    |
| 0,20  | 1,300                              | 1,875  | 0,052  | 0,075  | 0,834                  | 0,790  | 0,307                                     | 0,523  | 0,023                                    | 3,8                    | 2,3    |
| 0,25  | 1,425                              | 2,100  | 0,057  | 0,084  | 0,825                  | 0,772  | 0,193                                     | 0,348  | 0,027                                    | 6,0                    | 3,4    |
| 0,30  | 1,525                              | 2,275  | 0,061  | 0,091  | 0,817                  | 0,759  | 0,155                                     | 0,271  | 0,030                                    | 7,5                    | 4,3    |
| Модуль природный $E_k$ 3,8  |                                    |        |  |        |                        |        |   |        |  |                        |        |
| Модуль водонасыщ. $E_{ko}$ 2,2 МПа, $\Delta p$ от 0,1 до 0,2 МПа, $\theta = 0,60$ |                                    |        |  |        |                        |        |   |        |  |                        |        |
| Начальное просадочное давление $P_{sl}$ 0,083                                     |                                    |        |  |        |                        |        |   |        |  |                        |        |

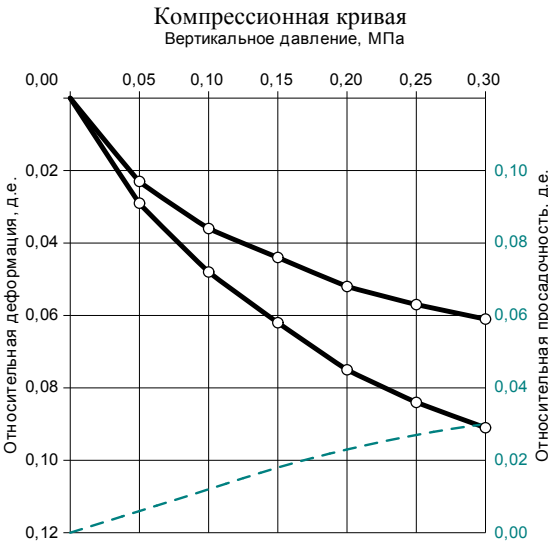
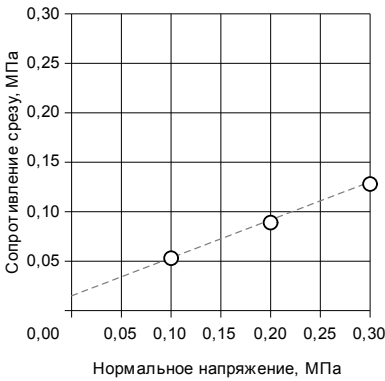


График зависимости сопротивления срезу от нормального напряжения



| Результаты сдвиговых испытаний |       |        |       |    |
|--------------------------------|-------|--------|-------|----|
| σ                              | τ     | c, МПа | tgφ   | φ° |
| 0,10                           | 0,053 |        |       |    |
| 0,20                           | 0,089 | 0,015  | 0,384 | 21 |
| 0,30                           | 0,128 |        |       |    |

Состояние образца: водонасыщенное  
Схема испытаний: консолидированное (КД)

Изм. Кол.уч Лист №док Подпись Дата

Разработал Кузнецова

Проверил Чеснокова

53-22-ИГИ.ТП-2.5

Приложение 2.5  
Паспорт определения прочностных и деформационных характеристик грунта

Стадия Лист Листов

П 1 22

ЗАО «Проектный институт «Курскводстрой»

ПАСПОРТ  
определения прочностных и деформационных характеристик грунта

Номер пробы – 2, скв. № 1 глубина 4,0м, образец ненарушенного сложения  
выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Суглинок полутвердый легкий непросадочный  
тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

| $W$   | $W_L$ | $W_P$ | $I_P$ | $I_L$ | $\rho$               | $\rho_d$ | $\rho_s$ | $e$   | $S_r$ | $I_{om}$ | $D_{dp}$ | $D_{as}$ | $CaCO_3$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------|----------|----------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
|       |       |       |       |       | $\rho/\text{г/см}^3$ |          |          |       |       |          |          |          |          |
| 0,180 | 0,260 | 0,180 | 0,080 | 0,00  | 1,75                 | 1,48     | 2,67     | 0,804 | 0,60  |          |          |          |          |

Результаты компрессионных испытаний

| $P$ ,<br>МПа                            | Деформация<br>образца $\Delta h$ , мм |        | Относительное<br>сжатие $\varepsilon = \Delta h/h$ , мм |        | Коэффициент<br>пористости |                       | Коэффициент<br>сжимаемости МПа <sup>-1</sup> |        | Отн.<br>просадка,<br>$\varepsilon_{sl}$ , д.е. | Модуль<br>деформации, МПа |                 |
|---|---------------------------------------|--------|---|--------|---------------------------|-----------------------|--|--------|--|---------------------------|-----------------|
|   | незам.                                | замоч. | незам.  | замоч. | незам.                    | замоч.                | незам.                                       | замоч. |  | незам.                    | замоч.          |
| 0,00                                    |                                       |        |   |        | 0,804                     | 0,804                 |  |        |  |                           |                 |
| 0,05                                    | 0,275                                 | 0,375  | 0,011   | 0,015  | 0,784                     | 0,777                 | 0,397  | 0,541  | 0,004  | 2,7                       | 2,0             |
| 0,10                                    | 0,450                                 | 0,600  | 0,018   | 0,024  | 0,772                     | 0,761                 | 0,253  | 0,325  | 0,006  | 4,3                       | 3,4             |
| 0,15                                    | 0,575                                 | 0,725  | 0,023   | 0,029  | 0,763                     | 0,752                 | 0,180  | 0,180  | 0,006  | 6,0                       | 6,0             |
| 0,20                                    | 0,700                                 | 0,875  | 0,028   | 0,035  | 0,753                     | 0,741                 | 0,180  | 0,198  | 0,007  | 6,0                       | 5,0             |
| 0,25                                    | 0,825                                 | 1,025  | 0,033   | 0,041  | 0,744                     | 0,730                 | 0,180  | 0,216  | 0,008  | 6,0                       | 5,0             |
| 0,30                                    | 0,925                                 | 1,125  | 0,037   | 0,045  | 0,737                     | 0,723                 | 0,144  | 0,144  | 0,008  | 7,5                       | 7,5             |
| Модуль природный $E_k$                  |                                       |        |   |        | 6,0                       | МПа,<br>$\Delta p$ от | 0,1  | до     | 0,2  | МПа,                      | $\theta = 0,60$ |
| Модуль водонасыщ. $E_{ko}$              |                                       |        |   |        | 5,5                       |                       |  |        |  |                           |                 |
| Начальное просадочное давление $P_{sl}$ |                                       |        |   |        |                           |                       |  |        |  |                           |                 |

Компрессионная кривая  
Вертикальное давление, МПа

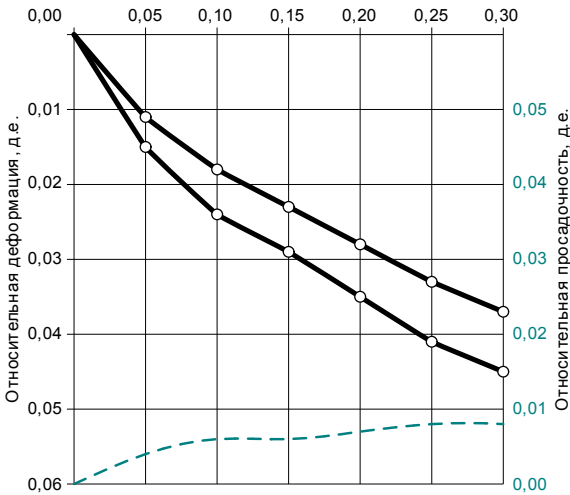
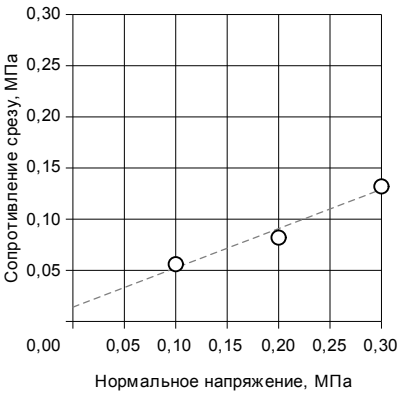


График зависимости сопротивления срезу от  
нормального напряжения



| Результаты сдвиговых испытаний |        |           |                    |                 |
|--------------------------------|--------|-----------|--------------------|-----------------|
| $\sigma$                       | $\tau$ | $c$ , МПа | $\text{tg}\varphi$ | $\varphi^\circ$ |
| 0,10                           | 0,056  |           |                    |                 |
| 0,20                           | 0,082  | 0,014     | 0,384              | 21              |
| 0,30                           | 0,132  |           |                    |                 |

Состояние образца: водонасыщенное  
Схема испытаний: консолидированное (КД)

ПАСПОРТ  
определения прочностных и деформационных характеристик грунта

Номер пробы – 3, скв. № 2 глубина 2,0м, образец ненарушенного сложения  
выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Суглинок полутвердый легкий просадочный  
тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

| $W$   | $W_L$ | $W_P$ | $I_P$ | $I_L$ | $\rho$   | $\rho_d$ | $\rho_s$ | $e$   | $S_r$ | $I_{om}$ | $D_{dp}$ | $D_{as}$ | $CaCO_3$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
|       |       |       |       |       | $г/см^3$ |          |          |       |       |          |          |          |          |
| 0,210 | 0,300 | 0,200 | 0,100 | 0,10  | 1,69     | 1,40     | 2,67     | 0,907 | 0,62  |          |          |          |          |

Результаты компрессионных испытаний

| $p$ , МПа  | Деформация образца $\Delta h$ , мм |        | Относительное сжатие $\varepsilon = \Delta h/h$ , мм |        | Коэффициент пористости |        | Коэффициент сжимаемости МПа <sup>-1</sup> |        | Отн. просадка, $\varepsilon_{sl}$ , д.е. | Модуль деформации, МПа |        |
|--|------------------------------------|--------|--|--------|------------------------|--------|---|--------|--|------------------------|--------|
|  | незам.                             | замоч. | незам.   | замоч. | незам.                 | замоч. | незам.                                    | замоч. |  | незам.                 | замоч. |
| 0,00   |                                    |        |  |        | 0,907                  | 0,907  |   |        |  |                        |        |
| 0,05   | 0,275                              | 0,575  | 0,011  | 0,023  | 0,886                  | 0,863  | 0,420                                     | 0,877  | 0,012                                    | 2,7                    | 1,3    |
| 0,10   | 0,450                              | 0,975  | 0,018  | 0,039  | 0,873                  | 0,833  | 0,267                                     | 0,610  | 0,021                                    | 4,3                    | 1,9    |
| 0,15   | 0,600                              | 1,350  | 0,024  | 0,054  | 0,861                  | 0,804  | 0,229                                     | 0,572  | 0,030                                    | 5,0                    | 2,0    |
| 0,20   | 0,825                              | 1,725  | 0,033  | 0,069  | 0,844                  | 0,775  | 0,285                                     | 0,578  | 0,036                                    | 3,4                    | 2,0    |
| 0,25   | 1,025                              | 2,000  | 0,041  | 0,080  | 0,829                  | 0,754  | 0,305                                     | 0,420  | 0,039                                    | 3,7                    | 2,7    |
| 0,30   | 1,300                              | 2,275  | 0,052  | 0,091  | 0,808                  | 0,733  | 0,420                                     | 0,420  | 0,039                                    | 2,7                    | 2,7    |
| дополнительное сжатие грунта в результате замачивания  |                                    |        |  |        |                        |        |   |        |  |                        |        |
| 0,30   |                                    | 1,400  |  | 0,056  |                        | 0,800  |   |        | 0,039                                    |                        |        |
| Модуль природный $E_k$ 4,0<br>Модуль водонасыщ. $E_{ko}$ 2,0 МПа, $\Delta p$ от 0,1 до 0,2 МПа, $\theta = 0,60$<br>Начальное просадочное давление $P_{sl}$ 0,042 |                                    |        |  |        |                        |        |   |        |  |                        |        |

Компрессионная кривая  
Вертикальное давление, МПа

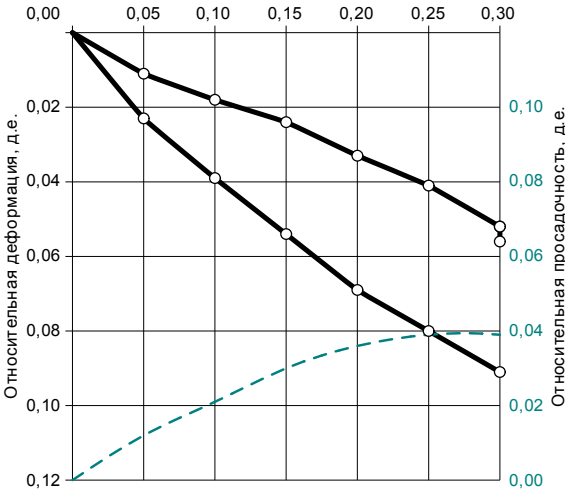
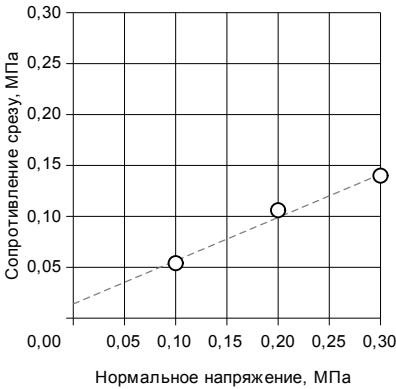


График зависимости сопротивления срезу от  
нормального напряжения



| Результаты сдвиговых испытаний |        |           |             |                 |
|--------------------------------|--------|-----------|-------------|-----------------|
| $\sigma$                       | $\tau$ | $c$ , МПа | $tg\varphi$ | $\varphi^\circ$ |
| 0,10                           | 0,054  |           |             |                 |
| 0,20                           | 0,106  | 0,014     | 0,424       | 23              |
| 0,30                           | 0,140  |           |             |                 |

Состояние образца: водонасыщенное  
Схема испытаний: консолидированное (КД)

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

# ПАСПОРТ

## определения прочностных и деформационных характеристик грунта

Номер пробы – 4, скв. № 2 глубина 3,0м, образец ненарушенного сложения  
выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Суглинок полутвердый легкий просадочный  
тип, вид, разновидность грунта

### Физические характеристики грунта

| $W$   | $\rho$          | $\rho_d$ | $\rho_s$ | $e$   | $S_r$ | $I_P$ | $I_L$ | $W_L$ | $W_P$ | $I_{om}$ |
|-------|-----------------|----------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
|       | $\text{г/см}^3$ |          |          |       |       |       |       |       |       |          |
| 0,180 | 1,80            | 1,53     | 2,67     | 0,745 | 0,65  | 0,100 | 0,10  | 0,270 | 0,170 |          |

### Результаты компрессионных испытаний

| $p$ ,<br>МПа  | Деформация<br>образца $\Delta h$ , мм |        | Относительное<br>сжатие $\varepsilon = \Delta h/h$ , мм |        | Коэффициент<br>пористости |        | Коэффициент<br>сжимаемости $\text{МПа}^{-1}$ |        | Отн.<br>просадка,<br>$\varepsilon_{sl}$ , д.е. | Модуль<br>деформации, МПа |        |
|---|---------------------------------------|--------|---|--------|---------------------------|--------|--|--------|--|---------------------------|--------|
|   | незам.                                | замоч. | незам.  | замоч. | незам.                    | замоч. | незам.                                       | замоч. |  | незам.                    | замоч. |
| 0,00  |                                       |        |   |        | 0,745                     | 0,745  |  |        |  |                           |        |
| 0,05  | 0,225                                 | 0,375  | 0,009   | 0,015  | 0,729                     | 0,719  | 0,314  | 0,523  | 0,006  | 2,9                       | 1,3    |
| 0,10  | 0,375                                 | 0,675  | 0,015   | 0,027  | 0,719                     | 0,698  | 0,209  | 0,419  | 0,012  | 3,9                       | 1,8    |
| 0,15  | 0,525                                 | 0,975  | 0,021   | 0,039  | 0,708                     | 0,677  | 0,209  | 0,419  | 0,018  | 5,3                       | 2,5    |
| 0,20  | 0,650                                 | 1,225  | 0,026   | 0,049  | 0,700                     | 0,659  | 0,192  | 0,388  | 0,023  | 5,5                       | 2,7    |
| 0,25  | 0,800                                 | 1,475  | 0,032   | 0,059  | 0,689                     | 0,642  | 0,209  | 0,349  | 0,027  | 6,7                       | 3,8    |
| 0,30  | 0,950                                 | 1,700  | 0,038   | 0,068  | 0,679                     | 0,626  | 0,209  | 0,314  | 0,030  | 8,2                       | 4,7    |
| <p>Модуль природный <math>E_k</math> <b>5,5</b></p> <p>Модуль водонасыщ. <math>E_{ko}</math> <b>2,7</b> МПа, <math>\Delta p</math> от 0,1 до 0,2 МПа, <math>\theta = 0,60</math></p> <p>Начальное просадочное давление <math>P_{sl}</math> <b>0,083</b></p> |                                       |        |   |        |                           |        |  |        |  |                           |        |

Компрессионная кривая  
Вертикальное давление, МПа

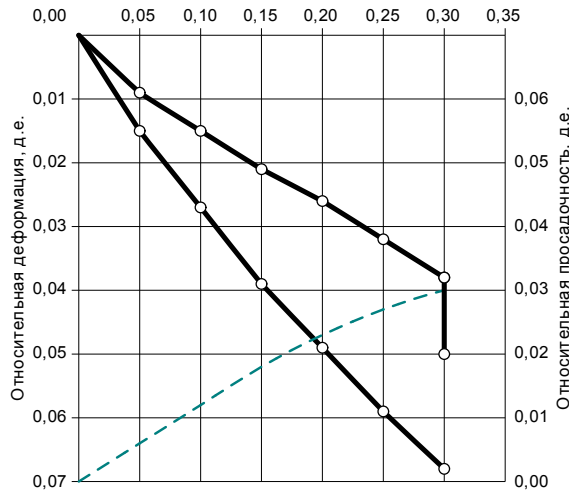
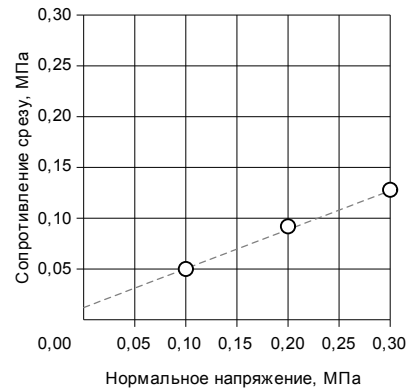


График зависимости сопротивления срезу от  
нормального напряжения



Результаты сдвиговых испытаний

| $\sigma$ | $\tau$ | $c$ , МПа | $\text{tg}\varphi$ | $\varphi^\circ$ |
|----------|--------|-----------|--------------------|-----------------|
| 0,10     | 0,050  |           |                    |                 |
| 0,20     | 0,092  | 0,012     | 0,384              | 21              |
| 0,30     | 0,128  |           |                    |                 |

Состояние образца: **водонасыщенное**  
Схема испытаний: **консолидированное (КД)**

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

ПАСПОРТ  
определения прочностных и деформационных характеристик грунта

Номер пробы – 5, скв. № 2 глубина 4,0м, образец ненарушенного сложения  
выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Суглинок полутвердый легкий просадочный  
тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

| $W$   | $W_L$ | $W_P$ | $I_P$ | $I_L$ | $\rho$        | $\rho_d$ | $\rho_s$ | $e$   | $S_r$ | $I_{om}$ | $D_{dp}$ | $D_{as}$ | $CaCO_3$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|----------|----------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
|       |       |       |       |       | $\gamma/cm^3$ |          |          |       |       |          |          |          |          |
| 0,180 | 0,260 | 0,180 | 0,080 | 0,00  | 1,74          | 1,47     | 2,67     | 0,816 | 0,59  |          |          |          |          |

Результаты компрессионных испытаний

| $p$ ,<br>МПа | Деформация<br>образца $\Delta h$ , мм |        | Относительное<br>сжатие $\varepsilon = \Delta h/h$ , мм |        | Коэффициент<br>пористости |        | Коэффициент<br>сжимаемости $Mpa^{-1}$ |        | Отн.<br>просадка,<br>$\varepsilon_{sl}$ , д.е. | Модуль<br>деформации, МПа |        |
|--------------|---------------------------------------|--------|---|--------|---------------------------|--------|---------------------------------------|--------|--|---------------------------|--------|
|              | незам.                                | замоч. | незам.  | замоч. | незам.                    | замоч. | незам.                                | замоч. |  | незам.                    | замоч. |
| 0,00         |                                       |        |   |        | 0,816                     | 0,816  |                                       |        |  |                           |        |
| 0,05         | 0,125                                 | 0,275  | 0,005   | 0,011  | 0,807                     | 0,796  | 0,182                                 | 0,400  | 0,006  | 6,0                       | 2,7    |
| 0,10         | 0,275                                 | 0,500  | 0,011   | 0,020  | 0,796                     | 0,780  | 0,218                                 | 0,327  | 0,009  | 5,0                       | 3,4    |
| 0,15         | 0,400                                 | 0,725  | 0,016   | 0,029  | 0,787                     | 0,763  | 0,182                                 | 0,327  | 0,013  | 6,0                       | 3,4    |
| 0,20         | 0,525                                 | 0,950  | 0,021   | 0,038  | 0,778                     | 0,747  | 0,182                                 | 0,324  | 0,017  | 6,0                       | 3,4    |
| 0,25         | 0,625                                 | 1,125  | 0,025   | 0,045  | 0,771                     | 0,734  | 0,145                                 | 0,254  | 0,020  | 7,5                       | 4,3    |
| 0,30         | 0,750                                 | 1,300  | 0,030   | 0,052  | 0,762                     | 0,722  | 0,182                                 | 0,254  | 0,022  | 6,0                       | 4,3    |

дополнительное сжатие грунта в результате замачивания

|   |  |       |  |       |      |               |     |    |       |      |                 |
|---|--|-------|--|-------|------|---------------|-----|----|-------|------|-----------------|
| 0,30                                    |  | 0,850 |  | 0,034 |      | 0,754         |     |    | 0,022 |      |                 |
| Модуль природный $E_k$                  |  | 6,0   |  |       | МПа, | $\Delta p$ от | 0,1 | до | 0,2   | МПа, | $\theta = 0,60$ |
| Модуль водонасыщ. $E_{ko}$              |  | 3,4   |  |       |      |               |     |    |       |      |                 |
| Начальное просадочное давление $P_{sl}$ |  | 0,113 |  |       |      |               |     |    |       |      |                 |

Компрессионная кривая  
Вертикальное давление, МПа

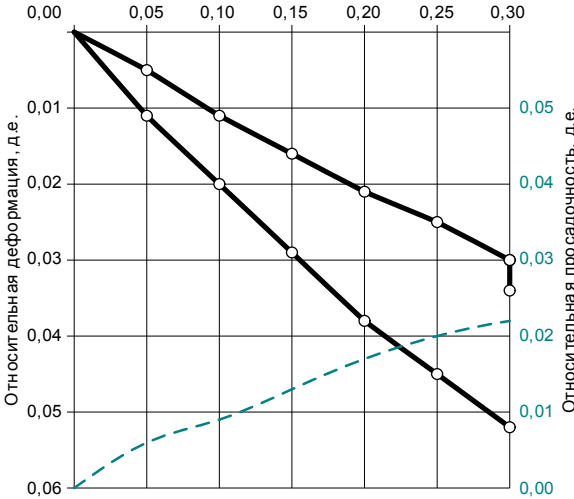
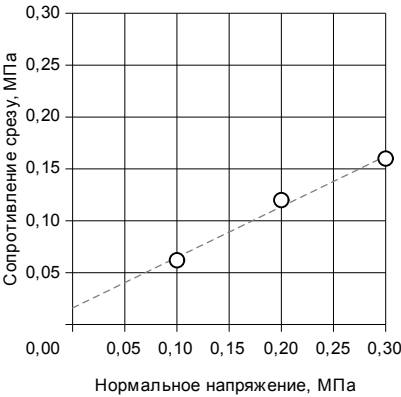


График зависимости сопротивления срезу от  
нормального напряжения



Результаты сдвиговых испытаний

| $\sigma$ | $\tau$ | $c$ , МПа | $tg\phi$ | $\phi^\circ$ |
|----------|--------|-----------|----------|--------------|
| 0,10     | 0,062  |           |          |              |
| 0,20     | 0,120  | 0,016     | 0,488    | 26           |
| 0,30     | 0,160  |           |          |              |

Состояние образца: водонасыщенное  
Схема испытаний: консолидированное (КД)

|      |        |      |       |         |      |
|------|--------|------|-------|---------|------|
|      |        |      |       |         |      |
| Изм. | Кол.уч | Лист | Нодок | Подпись | Дата |



# ПАСПОРТ

## определения прочностных и деформационных характеристик грунта

Номер пробы – **6**, скв. № **3** глубина **2,0**м, образец ненарушенного сложения  
выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Суглинок полутвердый легкий просадочный  
тип, вид, разновидность грунта

### Физические характеристики грунта

| $W$   | $W_L$ | $W_P$ | $I_P$ | $I_L$ | $\rho$               | $\rho_d$ | $\rho_s$ | $e$   | $S_r$ | $I_{om}$ | $D_{dp}$ | $D_{as}$ | $CaCO_3$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------|----------|----------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
|       |       |       |       |       | $\gamma/\text{см}^3$ |          |          |       |       |          |          |          |          |
| 0,200 | 0,310 | 0,200 | 0,110 | 0,00  | 1,72                 | 1,43     | 2,67     | 0,867 | 0,62  |          |          |          |          |

### Результаты компрессионных испытаний

| $p$ ,<br>МПа                            | Деформация<br>образца $\Delta h$ , мм |        | Относительное<br>сжатие $\varepsilon = \Delta h/h$ , мм |        | Коэффициент<br>пористости |               | Коэффициент<br>сжимаемости МПа <sup>-1</sup> |        | Отн.<br>просадка,<br>$\varepsilon_{sl}$ , Д.е. | Модуль<br>деформации, МПа |                 |
|---|---------------------------------------|--------|---|--------|---------------------------|---------------|--|--------|--|---------------------------|-----------------|
|   | незам.                                | замоч. | незам.  | замоч. | незам.                    | замоч.        | незам.                                       | замоч. |  | незам.                    | замоч.          |
| 0,00                                    |                                       |        |   |        | 0,867                     | 0,867         |  |        |  |                           |                 |
| 0,05                                    | 0,225                                 | 0,350  | 0,009   | 0,014  | 0,850                     | 0,841         | 0,336  | 0,523  | 0,005  | 3,4                       | 2,2             |
| 0,10                                    | 0,400                                 | 0,575  | 0,016   | 0,023  | 0,837                     | 0,824         | 0,261  | 0,336  | 0,007  | 4,3                       | 3,4             |
| 0,15                                    | 0,575                                 | 0,750  | 0,023   | 0,030  | 0,824                     | 0,811         | 0,261  | 0,261  | 0,007  | 4,3                       | 4,3             |
| 0,20                                    | 0,700                                 | 0,925  | 0,028   | 0,037  | 0,815                     | 0,798         | 0,225  | 0,263  | 0,009  | 6,0                       | 4,3             |
| 0,25                                    | 0,825                                 | 1,100  | 0,033   | 0,044  | 0,805                     | 0,785         | 0,187  | 0,261  | 0,011  | 6,0                       | 4,3             |
| 0,30                                    | 0,950                                 | 1,275  | 0,038   | 0,051  | 0,796                     | 0,772         | 0,187  | 0,261  | 0,013  | 6,0                       | 4,3             |
| Модуль природный $E_k$                  |                                       |        |   | 5,0    |                           |               |  |        |  |                           |                 |
| Модуль водонасыщ. $E_{ko}$              |                                       |        |   | 4,3    | МПа,                      | $\Delta p$ от | 0,1  | до     | 0,2  | МПа,                      | $\theta = 0,60$ |
| Начальное просадочное давление $P_{sl}$ |                                       |        |   | 0,225  |                           |               |  |        |  |                           |                 |

Компрессионная кривая  
Вертикальное давление, МПа

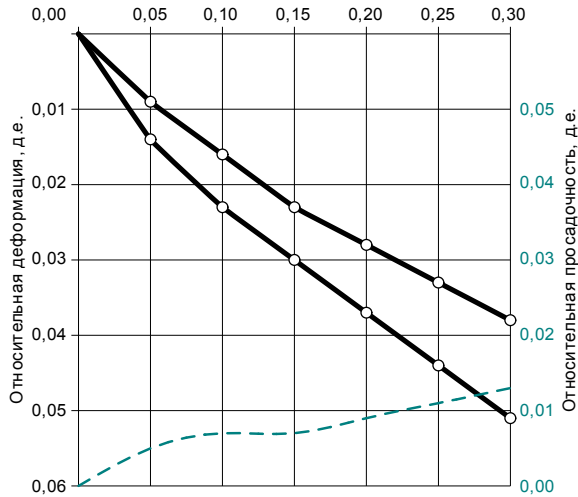
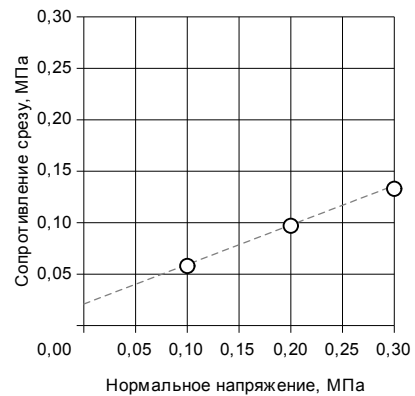


График зависимости сопротивления срезу от нормального напряжения



### Результаты сдвиговых испытаний

| $\sigma$ | $\tau$ | $c$ , МПа | $\text{tg}\varphi$ | $\varphi^\circ$ |
|----------|--------|-----------|--------------------|-----------------|
| 0,10     | 0,058  |           |                    |                 |
| 0,20     | 0,097  | 0,021     | 0,384              | 21              |
| 0,30     | 0,133  |           |                    |                 |

Состояние образца: **водонасыщенное**  
Схема испытаний: **консолидированное (КД)**

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

# ПАСПОРТ

## определения прочностных и деформационных характеристик грунта

Номер пробы – 7, скв. № 3 глубина 4,0м, образец ненарушенного сложения  
выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Суглинок полутвердый легкий непросадочный  
тип, вид, разновидность грунта

### Физические характеристики грунта

| $W$   | $W_L$ | $W_P$ | $I_P$ | $I_L$ | $\rho$   | $\rho_d$ | $\rho_s$ | $e$   | $S_r$ | $I_{om}$ | $D_{dp}$ | $D_{as}$ | $CaCO_3$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
|       |       |       |       |       | $г/см^3$ |          |          |       |       |          |          |          |          |
| 0,250 | 0,340 | 0,230 | 0,110 | 0,18  | 1,72     | 1,38     | 2,67     | 0,935 | 0,71  |          |          |          |          |

### Результаты компрессионных испытаний

| $P$ , МПа | Деформация образца $\Delta h$ , мм |        | Относительное сжатие $\varepsilon = \Delta h/h$ , мм |        | Коэффициент пористости |        | Коэффициент сжимаемости $M_{Pa}^{-1}$ |        | Отн. просадка, $\varepsilon_{sl}$ , д.е. | Модуль деформации, МПа |        |
|-----------|------------------------------------|--------|--|--------|------------------------|--------|---------------------------------------|--------|--|------------------------|--------|
|           | незам.                             | замоч. | незам.   | замоч. | незам.                 | замоч. | незам.                                | замоч. |  | незам.                 | замоч. |
| 0,00      |                                    |        |  |        | 0,935                  |        |                                       |        |  |                        |        |
| 0,05      | 0,175                              |        | 0,007  |        | 0,921                  |        | 0,271                                 |        |  | 4,3                    |        |
| 0,10      | 0,300                              |        | 0,012  |        | 0,912                  |        | 0,193                                 |        |  | 6,0                    |        |
| 0,15      | 0,425                              |        | 0,017  |        | 0,902                  |        | 0,193                                 |        |  | 6,0                    |        |
| 0,20      | 0,525                              |        | 0,021  |        | 0,894                  |        | 0,174                                 |        |  | 7,5                    |        |
| 0,25      | 0,600                              |        | 0,024  |        | 0,889                  |        | 0,116                                 |        |  | 10,0                   |        |
| 0,30      | 0,700                              |        | 0,028  |        | 0,881                  |        | 0,155                                 |        |  | 7,5                    |        |

дополнительное сжатие грунта в результате замачивания

|   |  |       |  |       |  |       |  |  |       |  |  |
|---|--|-------|--|-------|--|-------|--|--|-------|--|--|
| 0,30  |  | 0,775 |  | 0,031 |  | 0,875 |  |  | 0,003 |  |  |
| Модуль природный $E_k$ <b>6,7</b> МПа, $\Delta p$ от 0,1 до 0,2 МПа, $\theta = 0,60$<br>Модуль водонасыщ. $E_{ko}$<br>Начальное просадочное давление $P_{sl}$ |  |       |  |       |  |       |  |  |       |  |  |

Компрессионная кривая  
Вертикальное давление, МПа

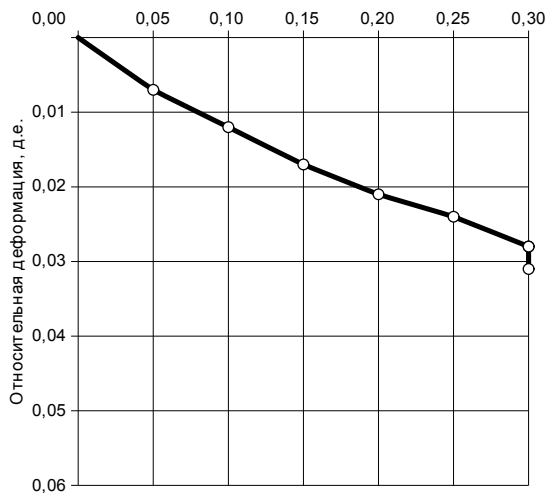
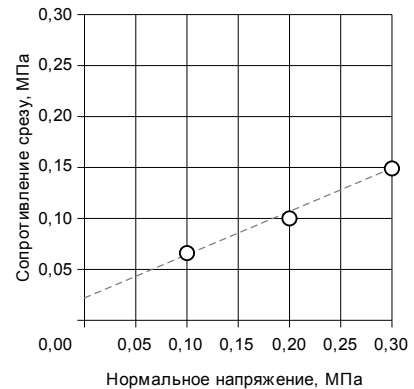


График зависимости сопротивления срезу от  
нормального напряжения



Результаты сдвиговых испытаний

| $\sigma$ | $\tau$ | $c$ , МПа | $tg\varphi$ | $\varphi^\circ$ |
|----------|--------|-----------|-------------|-----------------|
| 0,10     | 0,066  |           |             |                 |
| 0,20     | 0,100  | 0,022     | 0,424       | 23              |
| 0,30     | 0,149  |           |             |                 |

Состояние образца: **водонасыщенное**

Схема испытаний: **консолидированное (КД)**

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

# ПАСПОРТ

## определения прочностных и деформационных характеристик грунта

Номер пробы – **8**, скв. № **3** глубина **5,0**м, образец ненарушенного сложения  
выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Суглинок полутвердый легкий непросадочный  
тип, вид, разновидность грунта

### Физические характеристики грунта

| образец  | $W$   | $\rho$          | $\rho_d$ | $\rho_s$ | $e$   | $S_r$ | $I_P$ | $I_L$ | $W_L$ | $W_P$ | $I_{om}$ |
|----------|-------|-----------------|----------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
|          |       | $\text{г/см}^3$ |          |          |       |       |       |       |       |       |          |
| до опыта | 0,210 | 1,82            | 1,50     | 2,67     | 0,780 | 0,72  | 0,100 | 0,20  | 0,290 | 0,190 |          |

### Результаты компрессионных испытаний

| $p$ , МПа  | Деформация образца $\Delta h$ , мм |        | Относительное сжатие $\varepsilon = \Delta h/h$ , мм |        | Коэффициент пористости |        | Коэффициент сжимаемости $\text{МПа}^{-1}$ |        | Отн. просадка, $\varepsilon_{sl}$ , д.е. | Модуль деформации, МПа |        |
|--|------------------------------------|--------|--|--------|------------------------|--------|---|--------|--|------------------------|--------|
|  | незам.                             | замоч. | незам.   | замоч. | незам.                 | замоч. | незам.                                    | замоч. |  | незам.                 | замоч. |
| 0,00   |                                    |        |  |        | 0,780                  | 0,780  |   |        |  |                        |        |
| 0,05   | 0,225                              | 0,275  | 0,009  | 0,011  | 0,764                  | 0,760  | 0,320                                     | 0,392  | 0,002                                    | 1,0                    | 0,8    |
| 0,10   | 0,550                              | 0,600  | 0,022  | 0,024  | 0,741                  | 0,737  | 0,463                                     | 0,463  | 0,002                                    | 1,3                    | 1,2    |
| 0,15   | 0,950                              | 1,025  | 0,038  | 0,041  | 0,712                  | 0,707  | 0,570                                     | 0,605  | 0,003                                    | 1,6                    | 1,4    |
| 0,20   | 1,350                              | 1,425  | 0,054  | 0,057  | 0,684                  | 0,679  | 0,574                                     | 0,593  | 0,003                                    | 1,9                    | 1,8    |
| 0,25   | 1,650                              | 1,750  | 0,066  | 0,070  | 0,663                  | 0,655  | 0,427                                     | 0,463  | 0,004                                    | 1,9                    | 1,5    |
| 0,30   | 1,925                              | 2,050  | 0,077  | 0,082  | 0,643                  | 0,634  | 0,392                                     | 0,427  | 0,005                                    | 1,8                    | 1,4    |
| Модуль природный $E_k$ <b>1,9</b><br>Модуль водонасыщ. $E_{ko}$ <b>1,8</b> МПа, $\Delta p$ от 0,1 до 0,2 МПа, $\theta = 0,60$<br>Начальное просадочное давление $P_{sl}$ |                                    |        |  |        |                        |        |   |        |  |                        |        |

Компрессионная кривая  
Вертикальное давление, МПа

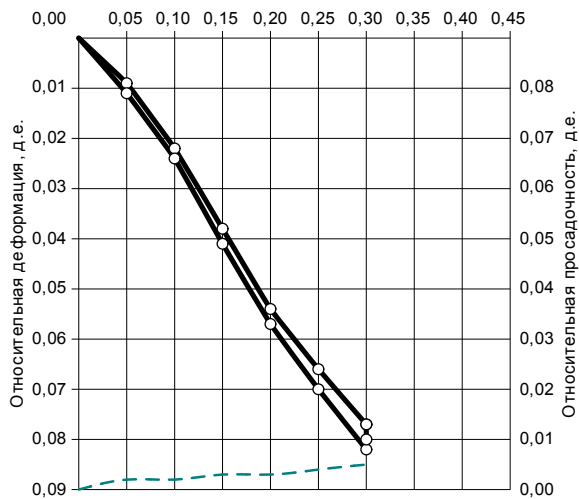
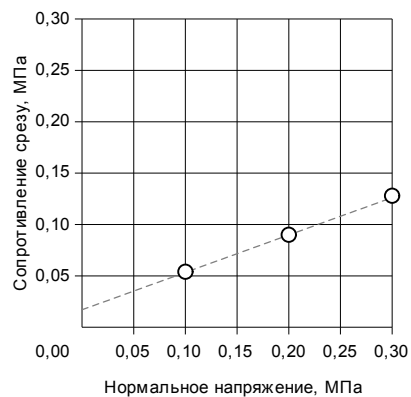


График зависимости сопротивления срезу от  
нормального напряжения



Результаты сдвиговых испытаний

| $\sigma$ | $\tau$ | $c$ , МПа | $\text{tg}\varphi$ | $\varphi^\circ$ |
|----------|--------|-----------|--------------------|-----------------|
| 0,10     | 0,054  |           |                    |                 |
| 0,20     | 0,090  | 0,017     | 0,364              | 20              |
| 0,30     | 0,128  |           |                    |                 |

Состояние образца: **водонасыщенное**  
 Схема испытаний: **консолидированное (КД)**

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

# ПАСПОРТ

## определения прочностных и деформационных характеристик грунта

Номер пробы – 9, скв. № 3 глубина 6,0м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Суглинок полутвердый легкий непросадочный

тип, вид, разновидность грунта

### Физические характеристики грунта

| $W$   | $W_L$ | $W_P$ | $I_P$ | $I_L$ | $\rho$           | $\rho_d$ | $\rho_s$ | $e$   | $S_r$ | $I_{om}$ | $D_{dp}$ | $D_{as}$ | $CaCO_3$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|----------|----------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
|       |       |       |       |       | $\frac{g}{cm^3}$ |          |          |       |       |          |          |          |          |
| 0,200 | 0,290 | 0,200 | 0,090 | 0,00  | 1,84             | 1,53     | 2,67     | 0,745 | 0,72  |          |          |          |          |

### Результаты компрессионных испытаний

| $p$ , МПа | Деформация образца $\Delta h$ , мм |        | Относительное сжатие $\varepsilon = \Delta h/h$ , мм |        | Коэффициент пористости |        | Коэффициент сжимаемости МПа <sup>-1</sup> |        | Отн. просадка, $\varepsilon_{sl}$ , д.с. | Модуль деформации, МПа |        |
|-----------|------------------------------------|--------|--|--------|------------------------|--------|---|--------|--|------------------------|--------|
|           | незам.                             | замоч. | незам.   | замоч. | незам.                 | замоч. | незам.                                    | замоч. |  | незам.                 | замоч. |
| 0,00      |                                    |        |  |        | 0,745                  |        |   |        |  |                        |        |
| 0,05      | 0,250                              |        | 0,010  |        | 0,728                  |        | 0,349                                     |        |  | 3,0                    |        |
| 0,10      | 0,475                              |        | 0,019  |        | 0,712                  |        | 0,314                                     |        |  | 3,4                    |        |
| 0,15      | 0,625                              |        | 0,025  |        | 0,701                  |        | 0,209                                     |        |  | 5,0                    |        |
| 0,20      | 0,750                              |        | 0,030  |        | 0,693                  |        | 0,192                                     |        |  | 6,0                    |        |
| 0,25      | 0,875                              |        | 0,035  |        | 0,684                  |        | 0,174                                     |        |  | 6,0                    |        |
| 0,30      | 1,000                              |        | 0,040  |        | 0,675                  |        | 0,174                                     |        |  | 6,0                    |        |

дополнительное сжатие грунта в результате замачивания

|   |  |       |  |       |  |       |  |  |       |  |  |
|---|--|-------|--|-------|--|-------|--|--|-------|--|--|
| 0,30  |  | 1,125 |  | 0,045 |  | 0,666 |  |  | 0,005 |  |  |
| Модуль природный $E_k$ 5,5  |  |       |  |       |  |       |  |  |       |  |  |
| Модуль водонасыщ. $E_{ko}$ МПа, $\Delta p$ от 0,1 до 0,2 МПа, $\theta = 0,60$ |  |       |  |       |  |       |  |  |       |  |  |
| Начальное просадочное давление $P_{sl}$                                       |  |       |  |       |  |       |  |  |       |  |  |

Компрессионная кривая  
Вертикальное давление, МПа

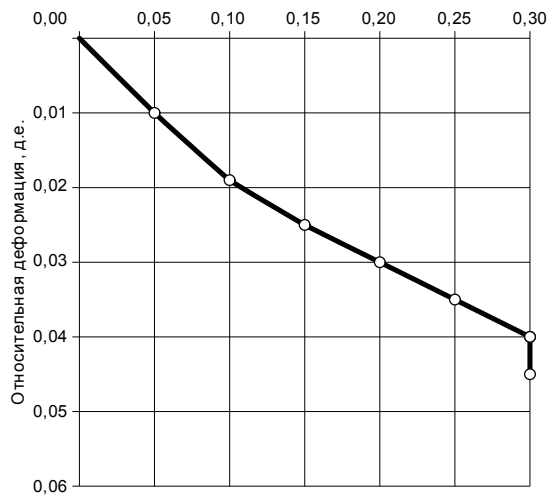
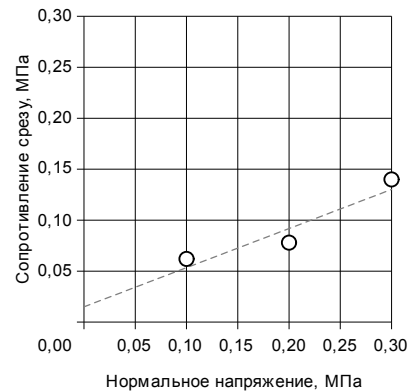


График зависимости сопротивления срезу от  
нормального напряжения



Результаты сдвиговых испытаний

| $\sigma$ | $\tau$ | $c$ , МПа | $tg\varphi$ | $\varphi^\circ$ |
|----------|--------|-----------|-------------|-----------------|
| 0,10     | 0,062  |           |             |                 |
| 0,20     | 0,078  | 0,015     | 0,384       | 21              |
| 0,30     | 0,140  |           |             |                 |

Состояние образца: **водонасыщенное**

Схема испытаний: **консолидированное (КД)**

|      |        |      |       |         |      |
|------|--------|------|-------|---------|------|
|      |        |      |       |         |      |
| Изм. | Кол.уч | Лист | Нодок | Подпись | Дата |

# ПАСПОРТ

## определения прочностных и деформационных характеристик грунта

Номер пробы – **10**, скв. № **4** глубина **2,0**м, образец ненарушенного сложения  
выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Суглинок полутвердый легкий просадочный  
тип, вид, разновидность грунта

### Физические характеристики грунта

| $W$   | $W_L$ | $W_P$ | $I_P$ | $I_L$ | $\rho$               | $\rho_d$ | $\rho_s$ | $e$   | $S_r$ | $I_{om}$ | $D_{dp}$ | $D_{as}$ | $CaCO_3$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------|----------|----------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
|       |       |       |       |       | $\rho/\text{г/см}^3$ |          |          |       |       |          |          |          |          |
| 0,190 | 0,270 | 0,190 | 0,080 | 0,00  | 1,74                 | 1,46     | 2,67     | 0,829 | 0,61  |          |          |          |          |

### Результаты компрессионных испытаний

| $p$ ,<br>МПа                            | Деформация<br>образца $\Delta h$ , мм |        | Относительное<br>сжатие $\varepsilon = \Delta h/h$ , мм |        | Коэффициент<br>пористости |               | Коэффициент<br>сжимаемости МПа <sup>-1</sup> |        | Отн.<br>просадка,<br>$\varepsilon_{sl}$ , д.е. | Модуль<br>деформации, МПа |                 |
|---|---------------------------------------|--------|---|--------|---------------------------|---------------|--|--------|--|---------------------------|-----------------|
|   | незам.                                | замоч. | незам.  | замоч. | незам.                    | замоч.        | незам.                                       | замоч. |  | незам.                    | замоч.          |
| 0,00                                    |                                       |        |   |        | 0,829                     | 0,829         |  |        |  |                           |                 |
| 0,05                                    | 0,075                                 | 0,225  | 0,003   | 0,009  | 0,824                     | 0,813         | 0,110  | 0,329  | 0,006  | 10,0                      | 3,4             |
| 0,10                                    | 0,200                                 | 0,475  | 0,008   | 0,019  | 0,814                     | 0,794         | 0,183  | 0,366  | 0,011  | 6,0                       | 3,0             |
| 0,15                                    | 0,350                                 | 0,750  | 0,014   | 0,030  | 0,803                     | 0,774         | 0,219  | 0,402  | 0,016  | 5,0                       | 2,7             |
| 0,20                                    | 0,475                                 | 1,000  | 0,019   | 0,040  | 0,794                     | 0,756         | 0,201  | 0,381  | 0,021  | 6,0                       | 3,0             |
| 0,25                                    | 0,575                                 | 1,200  | 0,023   | 0,048  | 0,787                     | 0,741         | 0,146  | 0,293  | 0,025  | 7,5                       | 3,7             |
| 0,30                                    | 0,650                                 | 1,350  | 0,026   | 0,054  | 0,781                     | 0,730         | 0,110  | 0,219  | 0,028  | 10,0                      | 5,0             |
| Модуль природный $E_k$                  |                                       |        |   | 5,5    |                           |               |  |        |  |                           |                 |
| Модуль водонасыщ. $E_{k0}$              |                                       |        |   | 2,9    | МПа,                      | $\Delta p$ от | 0,1  | до     | 0,2  | МПа,                      | $\theta = 0,60$ |
| Начальное просадочное давление $P_{sl}$ |                                       |        |   | 0,090  |                           |               |  |        |  |                           |                 |

Компрессионная кривая  
Вертикальное давление, МПа

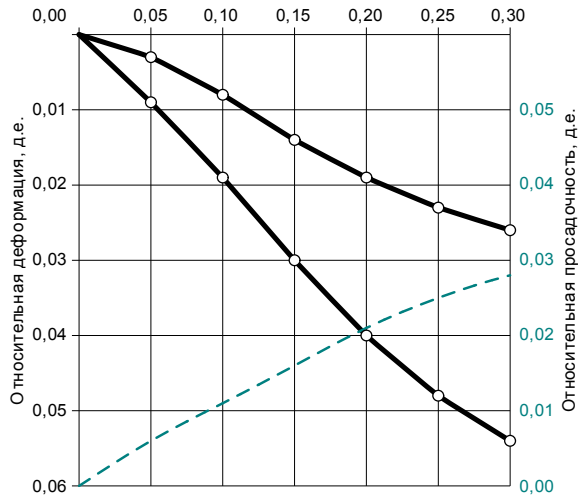
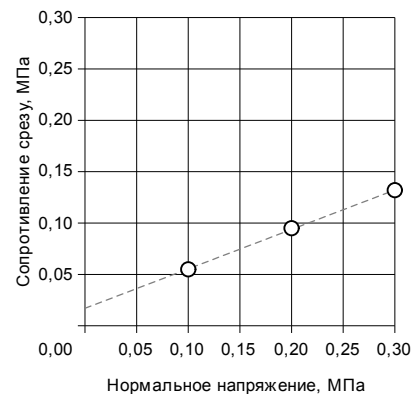


График зависимости сопротивления срезу от  
нормального напряжения



### Результаты сдвиговых испытаний

| $\sigma$ | $\tau$ | $c$ , МПа | $\text{tg}\varphi$ | $\varphi^\circ$ |
|----------|--------|-----------|--------------------|-----------------|
| 0,10     | 0,055  |           |                    |                 |
| 0,20     | 0,095  | 0,017     | 0,384              | 21              |
| 0,30     | 0,132  |           |                    |                 |

Состояние образца: **водонасыщенное**  
Схема испытаний: **консолидированное (КД)**

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

# ПАСПОРТ

## определения прочностных и деформационных характеристик грунта

Номер пробы – 11, скв. № 4 глубина 4,0м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Суглинок полутвердый легкий непросадочный

тип, вид, разновидность грунта

### Физические характеристики грунта

| $W$   | $W_L$ | $W_P$ | $I_P$ | $I_L$ | $\rho$                | $\rho_d$ | $\rho_s$ | $e$   | $S_r$ | $I_{om}$ | $D_{dp}$ | $D_{as}$ | $CaCO_3$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------|----------|----------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
|       |       |       |       |       | $\frac{\rho}{\rho_s}$ |          |          |       |       |          |          |          |          |
| 0,220 | 0,290 | 0,200 | 0,090 | 0,22  | 1,87                  | 1,53     | 2,67     | 0,745 | 0,79  |          |          |          |          |

### Результаты компрессионных испытаний

| $p$ , МПа  | Деформация образца $\Delta h$ , мм |        | Относительное сжатие $\varepsilon = \Delta h/h$ , мм |        | Коэффициент пористости |        | Коэффициент сжимаемости МПа <sup>-1</sup> |        | Отн. просадка, $\varepsilon_{sl}$ , д.е. | Модуль деформации, МПа |        |
|--|------------------------------------|--------|--|--------|------------------------|--------|---|--------|--|------------------------|--------|
|  | незам.                             | замоч. | незам.   | замоч. | незам.                 | замоч. | незам.                                    | замоч. |  | незам.                 | замоч. |
| 0,00   |                                    |        |  |        | 0,745                  |        |   |        |  |                        |        |
| 0,05   | 0,300                              |        | 0,012  |        | 0,724                  |        | 0,419                                     |        |  | 2,5                    |        |
| 0,10   | 0,475                              |        | 0,019  |        | 0,712                  |        | 0,244                                     |        |  | 4,3                    |        |
| 0,15   | 0,625                              |        | 0,025  |        | 0,701                  |        | 0,209                                     |        |  | 5,0                    |        |
| 0,20   | 0,775                              |        | 0,031  |        | 0,691                  |        | 0,210                                     |        |  | 5,0                    |        |
| 0,25   | 0,925                              |        | 0,037  |        | 0,680                  |        | 0,209                                     |        |  | 5,0                    |        |
| 0,30   | 1,075                              |        | 0,043  |        | 0,670                  |        | 0,209                                     |        |  | 5,0                    |        |
| дополнительное сжатие грунта в результате замачивания  |                                    |        |  |        |                        |        |   |        |  |                        |        |
| 0,30   |                                    | 1,125  |  | 0,045  |                        | 0,666  |   |        | 0,002                                    |                        |        |
| Модуль природный $E_k$ 5,0 МПа, $\Delta p$ от 0,1 до 0,2 МПа, $\theta = 0,60$<br>Модуль водонасыщ. $E_{ko}$<br>Начальное просадочное давление $P_{sl}$ |                                    |        |  |        |                        |        |   |        |  |                        |        |

Компрессионная кривая  
Вертикальное давление, МПа

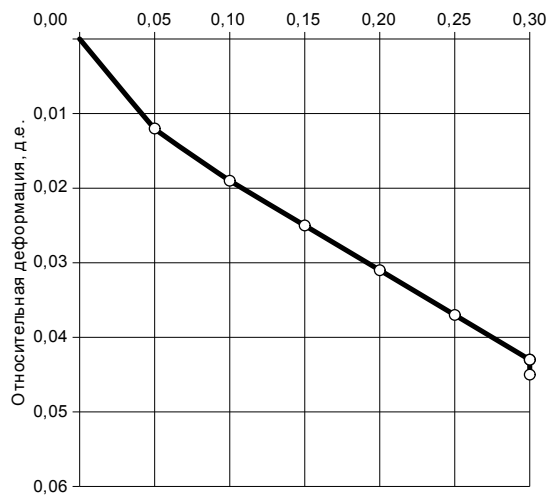
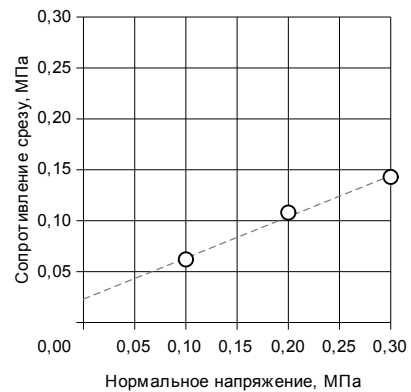


График зависимости сопротивления срезу от  
нормального напряжения



Результаты сдвиговых испытаний

| $\sigma$ | $\tau$ | $c$ , МПа | $\text{tg}\varphi$ | $\varphi^\circ$ |
|----------|--------|-----------|--------------------|-----------------|
| 0,10     | 0,062  |           |                    |                 |
| 0,20     | 0,108  | 0,023     | 0,404              | 22              |
| 0,30     | 0,143  |           |                    |                 |

Состояние образца: природной влажности  
Схема испытаний: консолидированное (КД)

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

# ПАСПОРТ

## определения прочностных и деформационных характеристик грунта

Номер пробы – **12**, скв. № **4** глубина **5,0**м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Суглинок полутвердый тяжелый непросадочный

тип, вид, разновидность грунта

### Физические характеристики грунта

| образец  | $W$   | $\rho$               | $\rho_d$ | $\rho_s$ | $e$   | $S_r$ | $I_P$ | $I_L$ | $W_L$ | $W_P$ | $I_{om}$ |
|----------|-------|----------------------|----------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
|          |       | $\rho/\text{г/см}^3$ |          |          |       |       |       |       |       |       |          |
| до опыта | 0,240 | 1,84                 | 1,48     | 2,66     | 0,797 | 0,80  | 0,160 | 0,25  | 0,360 | 0,200 |          |

### Результаты компрессионных испытаний

| $p$ , МПа                               | Деформация образца $\Delta h$ , мм |        | Относительное сжатие $\varepsilon = \Delta h/h$ , мм |        | Коэффициент пористости |        | Коэффициент сжимаемости $\text{МПа}^{-1}$ |        | Отн. просадка, $\varepsilon_{sl}$ , д.е. | Модуль деформации, МПа |                 |
|---|------------------------------------|--------|--|--------|------------------------|--------|---|--------|--|------------------------|-----------------|
|   | незам.                             | замоч. | незам.   | замоч. | незам.                 | замоч. | незам.                                    | замоч. |  | незам.                 | замоч.          |
| 0,00                                    |                                    |        |  |        | 0,797                  | 0,797  |   |        |  |                        |                 |
| 0,05                                    | 0,225                              | 0,275  | 0,009  | 0,011  | 0,781                  | 0,777  | 0,323                                     | 0,395  | 0,002                                    | 1,4                    | 1,1             |
| 0,10                                    | 0,425                              | 0,475  | 0,017  | 0,019  | 0,766                  | 0,763  | 0,288                                     | 0,288  | 0,002                                    | 1,9                    | 1,5             |
| 0,15                                    | 0,700                              | 0,775  | 0,028  | 0,031  | 0,747                  | 0,741  | 0,395                                     | 0,431  | 0,003                                    | 2,3                    | 2,2             |
| 0,20                                    | 0,950                              | 1,050  | 0,038  | 0,042  | 0,729                  | 0,722  | 0,374                                     | 0,418  | 0,004                                    | 2,9                    | 2,6             |
| 0,25                                    | 1,250                              | 1,350  | 0,050  | 0,054  | 0,707                  | 0,700  | 0,431                                     | 0,431  | 0,004                                    | 4,2                    | 3,3             |
| 0,30                                    | 1,550                              | 1,650  | 0,062  | 0,066  | 0,686                  | 0,678  | 0,431                                     | 0,431  | 0,004                                    | 5,0                    | 3,7             |
| Модуль природный $E_k$                  |                                    |        |  |        | 2,9                    |        |   |        |  |                        |                 |
| Модуль водонасыщ. $E_{ko}$              |                                    |        |  |        | 2,6                    | МПа,   | $\Delta p$ от                             | 0,1    | до                                       | 0,2                    | МПа,            |
| Начальное просадочное давление $P_{si}$ |                                    |        |  |        |                        |        |   |        |  |                        | $\theta = 0,60$ |

Компрессионная кривая  
Вертикальное давление, МПа

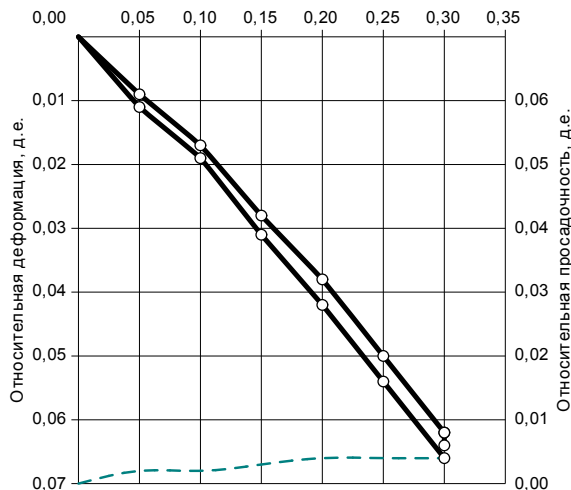
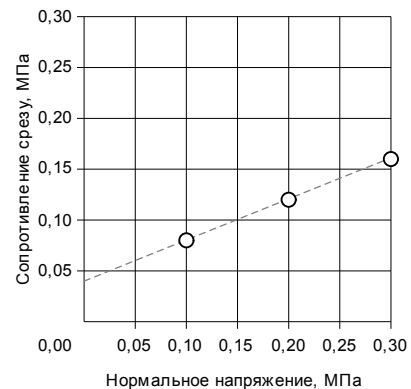


График зависимости сопротивления срезам от нормального напряжения



Результаты сдвиговых испытаний

| $\sigma$ | $\tau$ | $c$ , МПа | $\text{tg}\varphi$ | $\varphi^\circ$ |
|----------|--------|-----------|--------------------|-----------------|
| 0,10     | 0,080  |           |                    |                 |
| 0,20     | 0,120  | 0,040     | 0,404              | 22              |
| 0,30     | 0,160  |           |                    |                 |

Состояние образца: природной влажности  
Схема испытаний: консолидированное (КД)

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

# ПАСПОРТ

## определения прочностных и деформационных характеристик грунта

Номер пробы – **13**, скв. № **4** глубина **6,0**м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Суглинок полутвердый легкий непросадочный

тип, вид, разновидность грунта

### Физические характеристики грунта

| $W$   | $W_L$ | $W_P$ | $I_P$ | $I_L$ | $\rho$               | $\rho_d$ | $\rho_s$ | $e$   | $S_r$ | $I_{om}$ | $D_{dp}$ | $D_{as}$ | $CaCO_3$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------|----------|----------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
|       |       |       |       |       | $\gamma/\text{см}^3$ |          |          |       |       |          |          |          |          |
| 0,210 | 0,270 | 0,190 | 0,080 | 0,25  | 1,98                 | 1,64     | 2,67     | 0,628 | 0,89  |          |          |          |          |

### Результаты компрессионных испытаний

| $p$ , МПа | Деформация образца $\Delta h$ , мм |        | Относительное сжатие $\varepsilon = \Delta h/h$ , мм |        | Коэффициент пористости |        | Коэффициент сжимаемости $\text{МПа}^{-1}$ |        | Отн. просадка, $\varepsilon_{sl}$ , д.е. | Модуль деформации, МПа |        |
|-----------|------------------------------------|--------|--|--------|------------------------|--------|---|--------|--|------------------------|--------|
|           | незам.                             | замоч. | незам.   | замоч. | незам.                 | замоч. | незам.                                    | замоч. |  | незам.                 | замоч. |
| 0,00      |                                    |        |  |        | 0,628                  |        |   |        |  |                        |        |
| 0,05      | 0,200                              |        | 0,008  |        | 0,615                  |        | 0,260                                     |        |  | 3,8                    |        |
| 0,10      | 0,325                              |        | 0,013  |        | 0,607                  |        | 0,163                                     |        |  | 6,0                    |        |
| 0,15      | 0,450                              |        | 0,018  |        | 0,599                  |        | 0,163                                     |        |  | 6,0                    |        |
| 0,20      | 0,525                              |        | 0,021  |        | 0,594                  |        | 0,130                                     |        |  | 10,0                   |        |
| 0,25      | 0,625                              |        | 0,025  |        | 0,587                  |        | 0,130                                     |        |  | 7,5                    |        |
| 0,30      | 0,700                              |        | 0,028  |        | 0,582                  |        | 0,098                                     |        |  | 10,0                   |        |

дополнительное сжатие грунта в результате замачивания

|   |  |       |  |       |  |       |  |  |       |  |  |
|---|--|-------|--|-------|--|-------|--|--|-------|--|--|
| 0,30  |  | 0,750 |  | 0,030 |  | 0,579 |  |  | 0,002 |  |  |
| Модуль природный $E_k$ 7,5  |  |       |  |       |  |       |  |  |       |  |  |
| Модуль водонасыщ. $E_{ko}$ МПа, $\Delta p$ от 0,1 до 0,2 МПа, $\theta = 0,60$ |  |       |  |       |  |       |  |  |       |  |  |
| Начальное просадочное давление $P_{sl}$                                       |  |       |  |       |  |       |  |  |       |  |  |

Компрессионная кривая  
Вертикальное давление, МПа

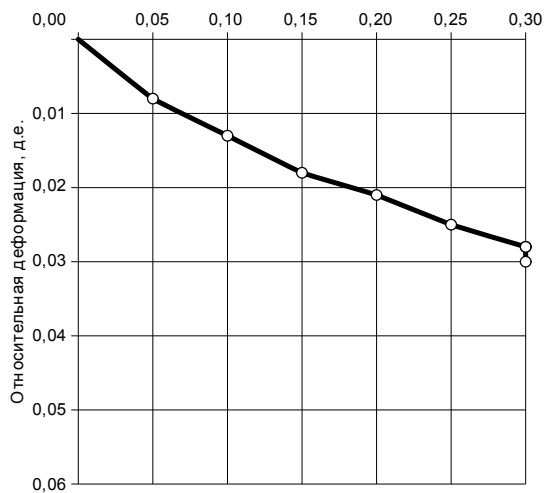
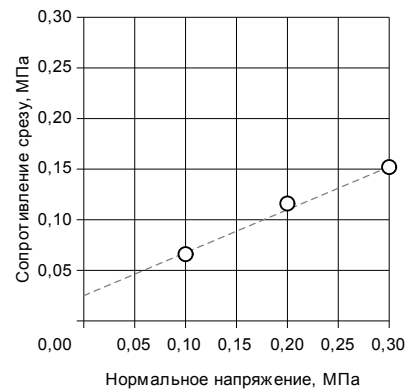


График зависимости сопротивления срезу от нормального напряжения



Результаты сдвиговых испытаний

| $\sigma$ | $\tau$ | $c$ , МПа | $\text{tg}\varphi$ | $\varphi^\circ$ |
|----------|--------|-----------|--------------------|-----------------|
| 0,10     | 0,066  |           |                    |                 |
| 0,20     | 0,116  | 0,025     | 0,424              | 23              |
| 0,30     | 0,152  |           |                    |                 |

Состояние образца: природной влажности  
Схема испытаний: консолидированное (КД)

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

53-22-ИГИ.ТП-2.5

Лист

13



# ПАСПОРТ

## определения прочностных и деформационных характеристик грунта

Номер пробы – 14, скв. № 5 глубина 2,0м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Суглинок полутвердый легкий просадочный

тип, вид, разновидность грунта

### Физические характеристики грунта

| $W$   | $W_L$ | $W_P$ | $I_P$ | $I_L$ | $\rho$               | $\rho_d$ | $\rho_s$ | $e$   | $S_r$ | $I_{om}$ | $D_{dp}$ | $D_{as}$ | $CaCO_3$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------|----------|----------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
|       |       |       |       |       | $\rho/\text{г/см}^3$ |          |          |       |       |          |          |          |          |
| 0,230 | 0,330 | 0,220 | 0,110 | 0,09  | 1,76                 | 1,43     | 2,67     | 0,867 | 0,71  |          |          |          |          |

### Результаты компрессионных испытаний

| $p$ , МПа  | Деформация образца $\Delta h$ , мм |        | Относительное сжатие $\varepsilon = \Delta h/h$ , мм |        | Коэффициент пористости |        | Коэффициент сжимаемости МПа <sup>-1</sup> |        | Отн. просадка, $\varepsilon_{sl}$ , д.е. | Модуль деформации, МПа |        |
|--|------------------------------------|--------|--|--------|------------------------|--------|---|--------|--|------------------------|--------|
|  | незам.                             | замоч. | незам.   | замоч. | незам.                 | замоч. | незам.                                    | замоч. |  | незам.                 | замоч. |
| 0,00   |                                    |        |  |        | 0,867                  | 0,867  |   |        |  |                        |        |
| 0,05   | 0,225                              | 0,450  | 0,009  | 0,018  | 0,850                  | 0,833  | 0,336                                     | 0,672  | 0,009                                    | 3,4                    | 1,7    |
| 0,10   | 0,475                              | 0,800  | 0,019  | 0,032  | 0,832                  | 0,807  | 0,373                                     | 0,523  | 0,013                                    | 3,0                    | 2,2    |
| 0,15   | 0,625                              | 1,000  | 0,025  | 0,040  | 0,820                  | 0,792  | 0,224                                     | 0,299  | 0,015                                    | 5,0                    | 3,7    |
| 0,20   | 0,725                              | 1,150  | 0,029  | 0,046  | 0,813                  | 0,781  | 0,187                                     | 0,263  | 0,017                                    | 7,5                    | 5,0    |
| 0,25   | 0,825                              | 1,300  | 0,033  | 0,052  | 0,805                  | 0,770  | 0,149                                     | 0,224  | 0,019                                    | 7,5                    | 5,0    |
| 0,30   | 0,925                              | 1,425  | 0,037  | 0,057  | 0,798                  | 0,761  | 0,149                                     | 0,187  | 0,020                                    | 7,5                    | 6,0    |
| Модуль природный $E_k$ 6,0   |                                    |        |  |        |                        |        |   |        |  |                        |        |
| Модуль водонасыщ. $E_{ko}$ 4,3 МПа, $\Delta p$ от 0,1 до 0,2 МПа, $\beta = 0,60$ |                                    |        |  |        |                        |        |   |        |  |                        |        |
| Начальное просадочное давление $P_{sl}$ 0,063                                    |                                    |        |  |        |                        |        |   |        |  |                        |        |

Компрессионная кривая  
Вертикальное давление, МПа

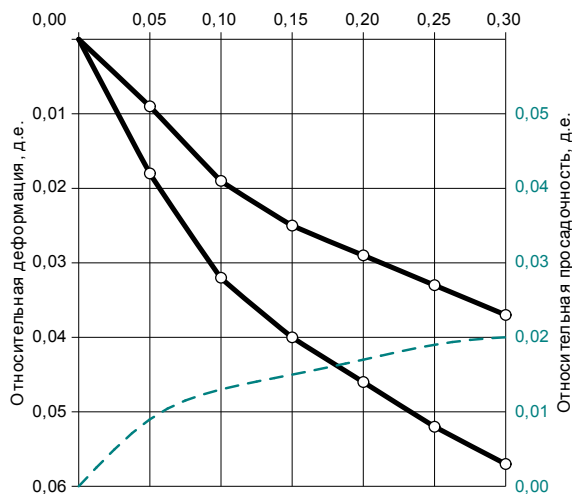
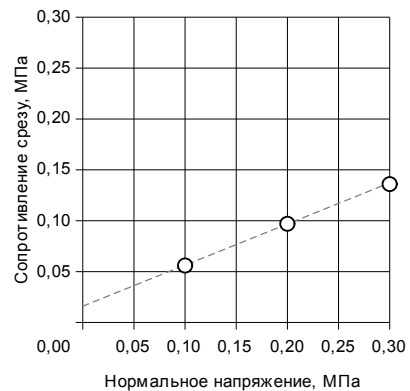


График зависимости сопротивления срезу от  
нормального напряжения



Результаты сдвиговых испытаний

| $\sigma$ | $\tau$ | $c$ , МПа | $\text{tg}\varphi$ | $\varphi^\circ$ |
|----------|--------|-----------|--------------------|-----------------|
| 0,10     | 0,056  |           |                    |                 |
| 0,20     | 0,097  | 0,016     | 0,404              | 22              |
| 0,30     | 0,136  |           |                    |                 |

Состояние образца: **водонасыщенное**

Схема испытаний: **консолидированное (КД)**

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

ПАСПОРТ  
определения прочностных и деформационных характеристик грунта

Номер пробы – 15, скв. № 5 глубина 3,0м, образец ненарушенного сложения  
выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Суглинок полутвердый легкий просадочный  
тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

| образец  | $W$   | $\rho$   | $\rho_d$ | $\rho_s$ | $e$   | $S_r$ | $I_P$ | $I_L$ | $W_L$ | $W_P$ | $I_{om}$ |
|----------|-------|----------|----------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
|          |       | $г/см^3$ |          |          |       |       |       |       |       |       |          |
| до опыта | 0,220 | 1,82     | 1,49     | 2,67     | 0,792 | 0,74  | 0,100 | 0,10  | 0,310 | 0,210 |          |

Результаты компрессионных испытаний

| p, МПа   | Деформация образца $\Delta h$ , мм |        | Относительное сжатие $\varepsilon = \Delta h/h$ , мм |        | Коэффициент пористости |        | Коэффициент сжимаемости МПа <sup>-1</sup> |        | Отн. просадка, $\varepsilon_{sl}$ , д.е. | Модуль деформации, МПа |        |
|--|------------------------------------|--------|--|--------|------------------------|--------|---|--------|--|------------------------|--------|
|  | незам.                             | замоч. | незам.   | замоч. | незам.                 | замоч. | незам.                                    | замоч. |  | незам.                 | замоч. |
| 0,00   |                                    |        |  |        | 0,792                  | 0,792  |   |        |  |                        |        |
| 0,05   | 0,175                              | 0,350  | 0,007  | 0,014  | 0,779                  | 0,767  | 0,251                                     | 0,502  | 0,007                                    | 3,5                    | 1,9    |
| 0,10   | 0,325                              | 0,625  | 0,013  | 0,025  | 0,769                  | 0,747  | 0,215                                     | 0,394  | 0,012                                    | 4,3                    | 1,8    |
| 0,15   | 0,450                              | 0,875  | 0,018  | 0,035  | 0,760                  | 0,729  | 0,179                                     | 0,358  | 0,017                                    | 5,5                    | 2,2    |
| 0,20   | 0,600                              | 1,125  | 0,024  | 0,045  | 0,749                  | 0,711  | 0,197                                     | 0,358  | 0,021                                    | 5,5                    | 3,0    |
| 0,25   | 0,750                              | 1,375  | 0,030  | 0,055  | 0,738                  | 0,693  | 0,215                                     | 0,358  | 0,025                                    | 5,5                    | 3,5    |
| 0,30   | 0,900                              | 1,625  | 0,036  | 0,065  | 0,727                  | 0,676  | 0,215                                     | 0,358  | 0,029                                    | 6,5                    | 3,5    |
| дополнительное сжатие грунта в результате замачивания  |                                    |        |  |        |                        |        |   |        |  |                        |        |
| 0,30   |                                    | 1,250  |  | 0,050  |                        | 0,702  |   |        | 0,029                                    |                        |        |
| Модуль природный $E_k$ 5,5<br>Модуль водонасыщ. $E_{ko}$ 3,0 МПа, $\Delta p$ от 0,1 до 0,2 МПа, $\theta = 0,60$<br>Начальное просадочное давление $P_{sl}$ 0,080 |                                    |        |  |        |                        |        |   |        |  |                        |        |

Компрессионная кривая  
Вертикальное давление, МПа

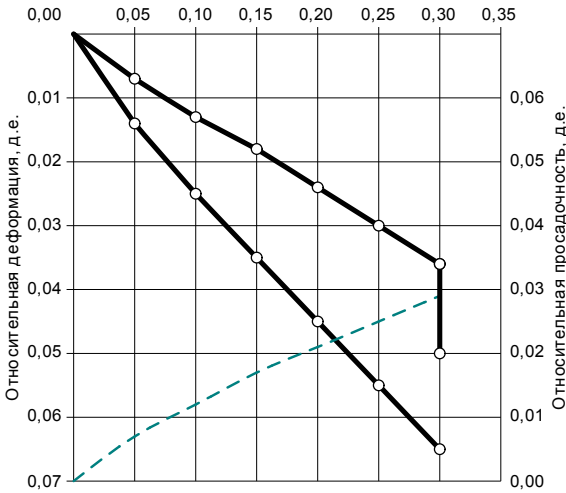
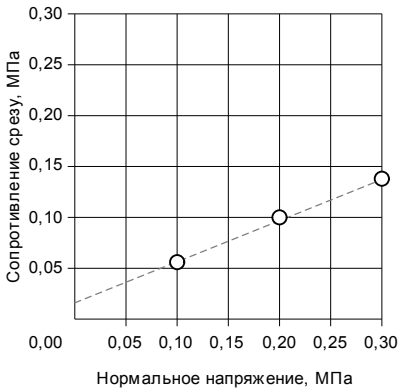


График зависимости сопротивления срезу от нормального напряжения



Результаты сдвиговых испытаний

| $\sigma$ | $\tau$ | c, МПа | tg $\varphi$ | $\varphi^\circ$ |
|----------|--------|--------|--------------|-----------------|
| 0,10     | 0,056  |        |              |                 |
| 0,20     | 0,100  | 0,016  | 0,404        | 22              |
| 0,30     | 0,138  |        |              |                 |

Состояние образца: водонасыщенное  
Схема испытаний: консолидированное (КД)

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

# ПАСПОРТ

## определения прочностных и деформационных характеристик грунта

Номер пробы – 16, скв. № 5 глубина 4,0м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Суглинок твердый легкий просадочный

тип, вид, разновидность грунта

### Физические характеристики грунта

| $W$   | $W_L$ | $W_P$ | $I_P$ | $I_L$ | $\rho$                | $\rho_d$ | $\rho_s$ | $e$   | $S_r$ | $I_{om}$ | $D_{dp}$ | $D_{as}$ | $CaCO_3$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------|----------|----------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
|       |       |       |       |       | $\frac{\rho}{\rho_s}$ |          |          |       |       |          |          |          |          |
| 0,210 | 0,330 | 0,240 | 0,090 | -0,33 | 1,78                  | 1,47     | 2,67     | 0,816 | 0,69  |          |          |          |          |

### Результаты компрессионных испытаний

| $p$ , МПа                               | Деформация образца $\Delta h$ , мм |        | Относительное сжатие $\varepsilon = \Delta h/h$ , мм |        | Коэффициент пористости |        | Коэффициент сжимаемости $M_{pa}^{-1}$ |        | Отн. просадка, $\varepsilon_s$ , д.е. | Модуль деформации, МПа |                      |
|---|------------------------------------|--------|--|--------|------------------------|--------|---------------------------------------|--------|---------------------------------------|------------------------|----------------------|
|   | незам.                             | замоч. | незам.   | замоч. | незам.                 | замоч. | незам.                                | замоч. |                                       | незам.                 | замоч.               |
| 0,00                                    |                                    |        |  |        | 0,816                  | 0,816  |                                       |        |                                       |                        |                      |
| 0,05                                    | 0,100                              | 0,150  | 0,004  | 0,006  | 0,809                  | 0,805  | 0,145                                 | 0,218  | 0,002                                 | 7,5                    | 5,0                  |
| 0,10                                    | 0,250                              | 0,425  | 0,010  | 0,017  | 0,798                  | 0,785  | 0,218                                 | 0,400  | 0,007                                 | 5,0                    | 2,7                  |
| 0,15                                    | 0,425                              | 0,800  | 0,017  | 0,032  | 0,785                  | 0,758  | 0,254                                 | 0,545  | 0,015                                 | 4,3                    | 2,0                  |
| 0,20                                    | 0,575                              | 1,100  | 0,023  | 0,044  | 0,774                  | 0,736  | 0,236                                 | 0,491  | 0,021                                 | 5,0                    | 2,5                  |
| 0,25                                    | 0,775                              | 1,550  | 0,031  | 0,062  | 0,760                  | 0,703  | 0,291                                 | 0,654  | 0,031                                 | 3,7                    | 1,7                  |
| 0,30                                    | 1,000                              | 1,575  | 0,040  | 0,063  | 0,743                  | 0,702  | 0,327                                 | 0,036  | 0,023                                 | 3,4                    | 30,0                 |
| Модуль природный $E_k$                  |                                    |        |  |        | 4,6                    |        |                                       |        |                                       |                        |                      |
| Модуль водонасыщ. $E_{ko}$              |                                    |        |  |        | 2,2                    | МПа,   | $\Delta p$ от                         | 0,1    | до                                    | 0,2                    | МПа, $\theta = 0,60$ |
| Начальное просадочное давление $P_{sl}$ |                                    |        |  |        | 0,119                  |        |                                       |        |                                       |                        |                      |

Компрессионная кривая  
Вертикальное давление, МПа

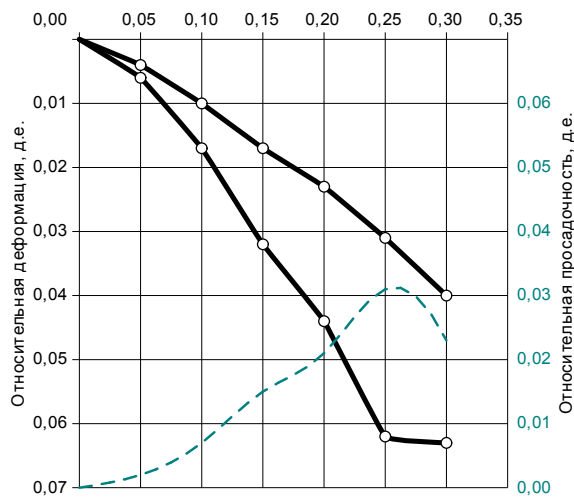
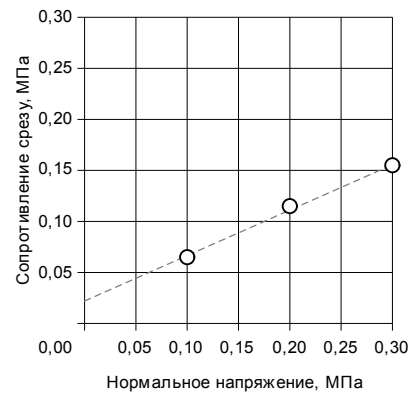


График зависимости сопротивления срезу от  
нормального напряжения



### Результаты сдвиговых испытаний

| $\sigma$ | $\tau$ | $c$ , МПа | $tg\varphi$ | $\varphi^\circ$ |
|----------|--------|-----------|-------------|-----------------|
| 0,10     | 0,065  |           |             |                 |
| 0,20     | 0,115  | 0,022     | 0,445       | 24              |
| 0,30     | 0,155  |           |             |                 |

Состояние образца: **водонасыщенное**

Схема испытаний: **консолидированное (КД)**

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

# ПАСПОРТ

## определения прочностных и деформационных характеристик грунта

Номер пробы – 17, скв. № 6 глубина 2,0м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Суглинок твердый легкий просадочный

тип, вид, разновидность грунта

### Физические характеристики грунта

| $W$   | $W_L$ | $W_P$ | $I_P$ | $I_L$ | $\rho$               | $\rho_d$ | $\rho_s$ | $e$   | $S_r$ | $I_{om}$ | $D_{dp}$ | $D_{as}$ | $CaCO_3$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------|----------|----------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
|       |       |       |       |       | $\rho/\text{г/см}^3$ |          |          |       |       |          |          |          |          |
| 0,180 | 0,280 | 0,200 | 0,080 | -0,25 | 1,75                 | 1,48     | 2,67     | 0,804 | 0,60  |          |          |          |          |

### Результаты компрессионных испытаний

| $p$ , МПа                               | Деформация образца $\Delta h$ , мм |        | Относительное сжатие $\varepsilon = \Delta h/h$ , мм |        | Коэффициент пористости |        | Коэффициент сжимаемости $\text{МПа}^{-1}$ |        | Отн. просадка, $\varepsilon_{sl}$ , д. е. | Модуль деформации, МПа |        |
|---|------------------------------------|--------|--|--------|------------------------|--------|---|--------|---|------------------------|--------|
|   | незам.                             | замоч. | незам.   | замоч. | незам.                 | замоч. | незам.                                    | замоч. |   | незам.                 | замоч. |
| 0,00                                    |                                    |        |  |        | 0,804                  | 0,804  |   |        |   |                        |        |
| 0,05                                    | 0,200                              | 0,300  | 0,008  | 0,012  | 0,790                  | 0,782  | 0,289                                     | 0,433  | 0,004                                     | 3,8                    | 2,5    |
| 0,10                                    | 0,350                              | 0,525  | 0,014  | 0,021  | 0,779                  | 0,766  | 0,216                                     | 0,325  | 0,007                                     | 5,0                    | 3,4    |
| 0,15                                    | 0,450                              | 0,725  | 0,018  | 0,029  | 0,772                  | 0,752  | 0,144                                     | 0,289  | 0,011                                     | 7,5                    | 3,7    |
| 0,20                                    | 0,575                              | 0,925  | 0,023  | 0,037  | 0,763                  | 0,737  | 0,163                                     | 0,286  | 0,014                                     | 6,0                    | 3,8    |
| 0,25                                    | 0,700                              | 1,150  | 0,028  | 0,046  | 0,753                  | 0,721  | 0,180                                     | 0,325  | 0,018                                     | 6,0                    | 3,4    |
| 0,30                                    | 0,825                              | 1,375  | 0,033  | 0,055  | 0,744                  | 0,705  | 0,180                                     | 0,325  | 0,022                                     | 6,0                    | 3,4    |
| Модуль природный $E_k$                  |                                    |        |  |        | 6,7                    |        |   |        |   |                        |        |
| Модуль водонасыщ. $E_{ko}$              |                                    |        |  |        | 3,8                    | МПа,   | $\Delta p$ от                             | 0,1    | до  | 0,2                    | МПа,   |
| Начальное просадочное давление $P_{sl}$ |                                    |        |  |        | 0,138                  |        |   |        |   | $\theta = 0,60$        |        |

Компрессионная кривая  
Вертикальное давление, МПа

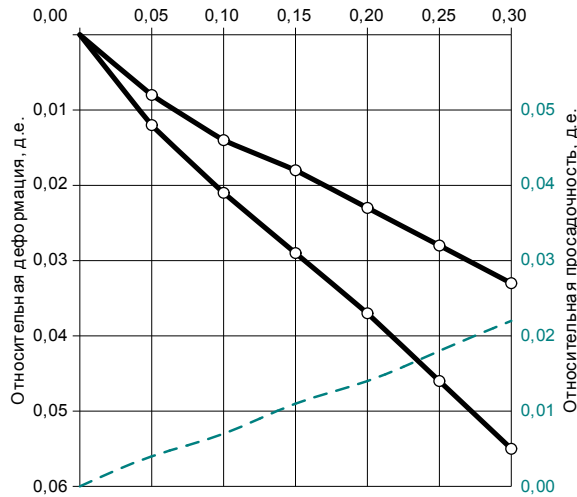
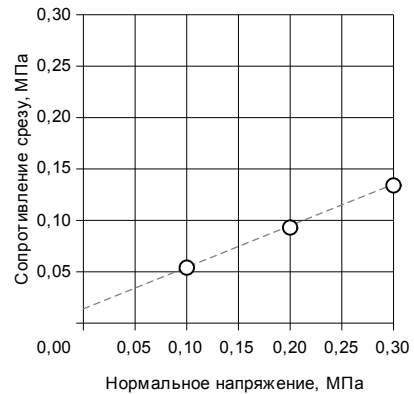


График зависимости сопротивления срезу от  
нормального напряжения



### Результаты сдвиговых испытаний

| $\sigma$ | $\tau$ | $c$ , МПа | $\text{tg}\varphi$ | $\varphi^\circ$ |
|----------|--------|-----------|--------------------|-----------------|
| 0,10     | 0,054  |           |                    |                 |
| 0,20     | 0,093  | 0,014     | 0,404              | 22              |
| 0,30     | 0,134  |           |                    |                 |

Состояние образца: **водонасыщенное**

Схема испытаний: **консолидированное (КД)**

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

ПАСПОРТ  
определения прочностных и деформационных характеристик грунта

Номер пробы – 18, скв. № 6 глубина 4,0м, образец ненарушенного сложения  
выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Суглинок полутвердый легкий просадочный  
тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

| $W$   | $W_L$ | $W_P$ | $I_P$ | $I_L$ | $\rho$      | $\rho_d$ | $\rho_s$ | $e$   | $S_r$ | $I_{om}$ | $D_{dp}$ | $D_{as}$ | $CaCO_3$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|----------|----------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
|       |       |       |       |       | $\rho/cm^3$ |          |          |       |       |          |          |          |          |
| 0,210 | 0,310 | 0,210 | 0,100 | 0,00  | 1,75        | 1,45     | 2,67     | 0,841 | 0,67  |          |          |          |          |

Результаты компрессионных испытаний

| p, МПа | Деформация образца Δh, мм |        | Относительное сжатие ε = Δh/h, мм |        | Коэффициент пористости |        | Коэффициент сжимаемости МПа <sup>-1</sup> |        | Отн. просадка, ε <sub>sl</sub> , д.е. | Модуль деформации, МПа |        |
|--------|---------------------------|--------|-----------------------------------|--------|------------------------|--------|---|--------|---------------------------------------|------------------------|--------|
|        | незам.                    | замоч. | незам.                            | замоч. | незам.                 | замоч. | незам.                                    | замоч. |                                       | незам.                 | замоч. |
| 0,00   |                           |        |                                   |        | 0,841                  | 0,841  |   |        |                                       |                        |        |
| 0,05   | 0,225                     | 0,375  | 0,009                             | 0,015  | 0,824                  | 0,813  | 0,331                                     | 0,552  | 0,006                                 | 3,4                    | 2,0    |
| 0,10   | 0,400                     | 0,625  | 0,016                             | 0,025  | 0,812                  | 0,795  | 0,258                                     | 0,368  | 0,009                                 | 4,3                    | 3,0    |
| 0,15   | 0,500                     | 0,825  | 0,020                             | 0,033  | 0,804                  | 0,780  | 0,147                                     | 0,295  | 0,013                                 | 7,5                    | 3,7    |
| 0,20   | 0,650                     | 1,050  | 0,026                             | 0,042  | 0,793                  | 0,764  | 0,184                                     | 0,312  | 0,016                                 | 5,0                    | 3,4    |
| 0,25   | 0,800                     | 1,275  | 0,032                             | 0,051  | 0,782                  | 0,747  | 0,221                                     | 0,331  | 0,019                                 | 5,0                    | 3,4    |
| 0,30   | 0,950                     | 1,550  | 0,038                             | 0,062  | 0,771                  | 0,727  | 0,221                                     | 0,405  | 0,024                                 | 5,0                    | 2,7    |

дополнительное сжатие грунта в результате замачивания

|  |  |       |  |       |  |       |  |     |       |          |  |
|--|--|-------|--|-------|--|-------|--|-----|-------|----------|--|
| 0,30   |  | 1,025 |  | 0,041 |  | 0,766 |  |     | 0,024 |          |  |
| Модуль природный E <sub>k</sub>                |  | 6,0   |  |       |  |       |  |     |       |          |  |
| Модуль водонасыщ. E <sub>ko</sub>              |  | 3,5   |  | МПа,  |  | Δp от |  | 0,1 |       | до       |  |
| Начальное просадочное давление P <sub>sl</sub> |  | 0,113 |  |       |  |       |  |     |       | 0,2 МПа, |  |
|  |  |       |  |       |  |       |  |     |       | θ = 0,60 |  |

Компрессионная кривая  
Вертикальное давление, МПа

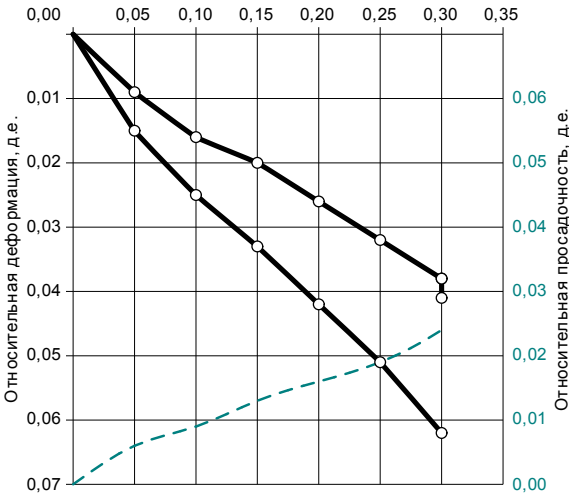
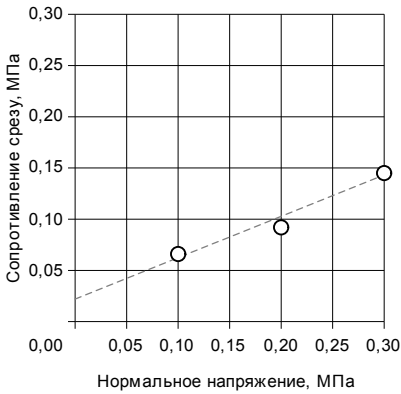


График зависимости сопротивления срезу от нормального напряжения



| Результаты сдвиговых испытаний |       |        |       |    |
|--------------------------------|-------|--------|-------|----|
| σ                              | τ     | c, МПа | tgφ   | φ° |
| 0,10                           | 0,066 |        |       |    |
| 0,20                           | 0,092 | 0,022  | 0,404 | 22 |
| 0,30                           | 0,145 |        |       |    |

Состояние образца: водонасыщенное  
Схема испытаний: консолидированное (КД)

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

# ПАСПОРТ

## определения прочностных и деформационных характеристик грунта

Номер пробы – 19, скв. № 7 глубина 2,0м, образец ненарушенного сложения  
выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Суглинок тугопластичный легкий непросадочный  
тип, вид, разновидность грунта

### Физические характеристики грунта

| $W$   | $W_L$ | $W_P$ | $I_P$ | $I_L$ | $\rho$               | $\rho_d$ | $\rho_s$ | $e$   | $S_r$ | $I_{om}$ | $D_{dp}$ | $D_{as}$ | $CaCO_3$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------|----------|----------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
|       |       |       |       |       | $\rho/\text{г/см}^3$ |          |          |       |       |          |          |          |          |
| 0,270 | 0,320 | 0,240 | 0,080 | 0,38  | 1,77                 | 1,39     | 2,67     | 0,921 | 0,78  |          |          |          |          |

### Результаты компрессионных испытаний

| $p$ ,<br>МПа | Деформация<br>образца $\Delta h$ , мм |        | Относительное<br>сжатие $\varepsilon = \Delta h/h$ , мм |        | Коэффициент<br>пористости |        | Коэффициент<br>сжимаемости $\text{МПа}^{-1}$ |        | Отн.<br>просадка,<br>$\varepsilon_{sl}$ , д.е. | Модуль<br>деформации, МПа |        |
|--------------|---------------------------------------|--------|---|--------|---------------------------|--------|--|--------|--|---------------------------|--------|
|              | незам.                                | замоч. | незам.  | замоч. | незам.                    | замоч. | незам.                                       | замоч. |  | незам.                    | замоч. |
| 0,00         |                                       |        |   |        | 0,921                     |        |  |        |  |                           |        |
| 0,05         | 0,725                                 |        | 0,029   |        | 0,865                     |        | 1,114  |        |  | 1,0                       |        |
| 0,10         | 1,175                                 |        | 0,047   |        | 0,831                     |        | 0,692  |        |  | 1,7                       |        |
| 0,15         | 1,550                                 |        | 0,062   |        | 0,802                     |        | 0,576  |        |  | 2,0                       |        |
| 0,20         | 1,950                                 |        | 0,078   |        | 0,771                     |        | 0,600  |        |  | 1,9                       |        |
| 0,25         | 2,275                                 |        | 0,091   |        | 0,746                     |        | 0,499  |        |  | 2,3                       |        |
| 0,30         | 2,575                                 |        | 0,103   |        | 0,723                     |        | 0,461  |        |  | 2,5                       |        |

дополнительное сжатие грунта в результате замачивания

|   |  |       |  |       |  |       |  |  |       |  |  |
|---|--|-------|--|-------|--|-------|--|--|-------|--|--|
| 0,30                                    |  | 2,600 |  | 0,104 |  | 0,721 |  |  | 0,001 |  |  |
| Модуль природный $E_k$ 1,9              |  |       |  |       | МПа, $\Delta p$ от 0,1 до 0,2 МПа, $\theta = 0,60$ |       |  |  |       |  |  |
| Модуль водонасыщ. $E_{ko}$              |  |       |  |       |  |       |  |  |       |  |  |
| Начальное просадочное давление $P_{sl}$ |  |       |  |       |  |       |  |  |       |  |  |

Компрессионная кривая  
Вертикальное давление, МПа

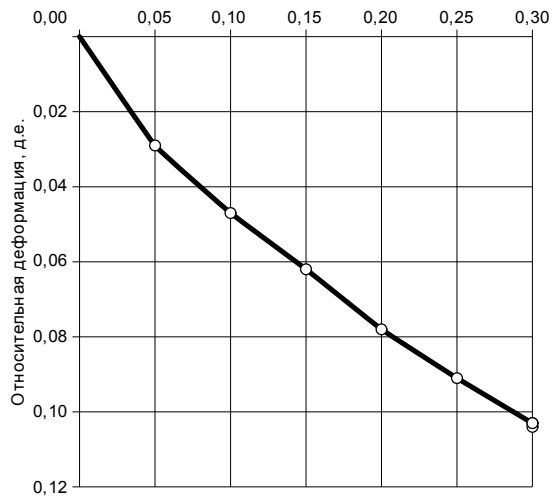
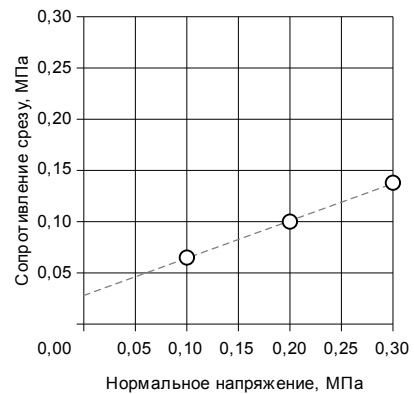


График зависимости сопротивления срезу от  
нормального напряжения



Результаты сдвиговых испытаний

| $\sigma$ | $\tau$ | $c$ , МПа | $\text{tg}\varphi$ | $\varphi^\circ$ |
|----------|--------|-----------|--------------------|-----------------|
| 0,10     | 0,065  |           |                    |                 |
| 0,20     | 0,100  | 0,028     | 0,364              | 20              |
| 0,30     | 0,138  |           |                    |                 |

Состояние образца: природной влажности  
Схема испытаний: консолидированное (КД)

|      |        |      |       |         |      |
|------|--------|------|-------|---------|------|
|      |        |      |       |         |      |
| Изм. | Кол.уч | Лист | Нодок | Подпись | Дата |

# ПАСПОРТ

## определения прочностных и деформационных характеристик грунта

Номер пробы – 20, скв. № 7 глубина 4,0м, образец ненарушенного сложения  
выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Суглинок мягкопластичный легкий  
тип, вид, разновидность грунта

### Физические характеристики грунта

| $W$   | $W_L$ | $W_P$ | $I_P$ | $I_L$ | $\rho$               | $\rho_d$ | $\rho_s$ | $e$   | $S_r$ | $I_{om}$ | $D_{dp}$ | $D_{as}$ | $CaCO_3$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------|----------|----------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
|       |       |       |       |       | $\rho/\text{г/см}^3$ |          |          |       |       |          |          |          |          |
| 0,290 | 0,340 | 0,230 | 0,110 | 0,55  | 1,95                 | 1,51     | 2,67     | 0,768 | 1,00  |          |          |          |          |

### Результаты компрессионных испытаний

| $p$ , МПа  | Деформация образца $\Delta h$ , мм |        | Относительное сжатие $\varepsilon = \Delta h/h$ , мм |        | Коэффициент пористости |        | Коэффициент сжимаемости МПа <sup>-1</sup> |        | Отн. просадка, $\varepsilon_{sl}$ , д.е. | Модуль деформации, МПа |        |
|--|------------------------------------|--------|--|--------|------------------------|--------|---|--------|--|------------------------|--------|
|  | незам.                             | замоч. | незам.   | замоч. | незам.                 | замоч. | незам.                                    | замоч. |  | незам.                 | замоч. |
| 0,00   |                                    |        |  |        | 0,768                  |        |   |        |  |                        |        |
| 0,025  | 0,375                              |        | 0,015  |        | 0,741                  |        | 1,061                                     |        |  | 1,0                    |        |
| 0,05   | 0,700                              |        | 0,028  |        | 0,718                  |        | 0,919                                     |        |  | 1,1                    |        |
| 0,10   | 1,150                              |        | 0,046  |        | 0,687                  |        | 0,636                                     |        |  | 1,7                    |        |
| 0,15   | 1,475                              |        | 0,059  |        | 0,664                  |        | 0,460                                     |        |  | 2,3                    |        |
| 0,20   | 1,750                              |        | 0,070  |        | 0,644                  |        | 0,421                                     |        |  | 2,7                    |        |
| 0,25   | 1,975                              |        | 0,079  |        | 0,628                  |        | 0,318                                     |        |  | 3,4                    |        |
| 0,30   | 2,150                              |        | 0,086  |        | 0,616                  |        | 0,248                                     |        |  | 4,3                    |        |
| Модуль природный $E_k$ 2,5<br>Модуль водонасыщ. $E_{ko}$ МПа, $\Delta p$ от 0,1 до 0,2 МПа, $\theta = 0,60$<br>Начальное просадочное давление $P_{sl}$ |                                    |        |  |        |                        |        |   |        |  |                        |        |

Компрессионная кривая  
Вертикальное давление, МПа

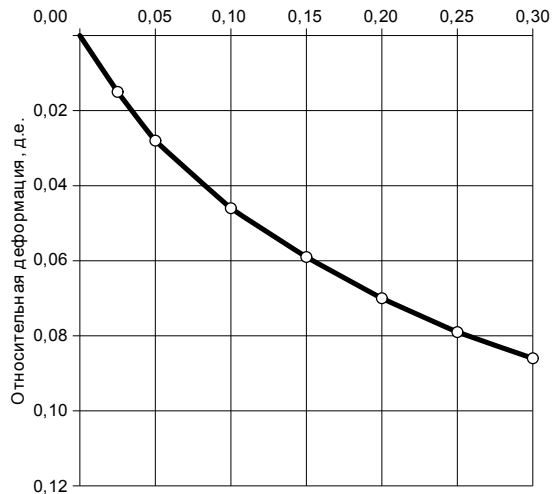
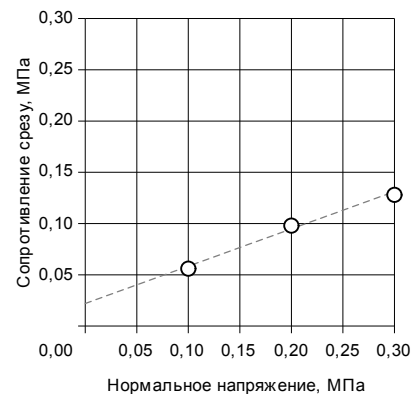


График зависимости сопротивления срезу от  
нормального напряжения



### Результаты сдвиговых испытаний

| $\sigma$ | $\tau$ | $c$ , МПа | $\text{tg}\varphi$ | $\varphi^\circ$ |
|----------|--------|-----------|--------------------|-----------------|
| 0,10     | 0,056  |           |                    |                 |
| 0,20     | 0,098  | 0,022     | 0,364              | 20              |
| 0,30     | 0,128  |           |                    |                 |

Состояние образца: природной влажности  
Схема испытаний: консолидированное (КД)

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

53-22-ИГИ.ТП-2.5

Лист

20

# ПАСПОРТ

## определения прочностных и деформационных характеристик грунта

Номер пробы – 21, скв. № 7 глубина 5,0м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Суглинок мягкопластичный легкий

тип, вид, разновидность грунта

### Физические характеристики грунта

| образец  | $W$   | $\rho$          | $\rho_d$ | $\rho_s$ | $e$   | $S_r$ | $I_P$ | $I_L$ | $W_L$ | $W_P$ | $I_{om}$ |
|----------|-------|-----------------|----------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
|          |       | $\text{г/см}^3$ |          |          |       |       |       |       |       |       |          |
| до опыта | 0,260 | 1,95            | 1,55     | 2,67     | 0,723 | 0,96  | 0,100 | 0,70  | 0,290 | 0,190 |          |

### Результаты компрессионных испытаний

| $p$ , МПа | Деформация образца $\Delta h$ , мм |        | Относительное сжатие $\varepsilon = \Delta h/h$ , мм |        | Коэффициент пористости |        | Коэффициент сжимаемости $\text{МПа}^{-1}$ |        | Отн. просадка, $\varepsilon_{sl}$ , д.е. | Модуль деформации, МПа |        |
|-----------|------------------------------------|--------|--|--------|------------------------|--------|---|--------|--|------------------------|--------|
|           | незам.                             | замоч. | незам.   | замоч. | незам.                 | замоч. | незам.                                    | замоч. |  | незам.                 | замоч. |
| 0,00      |                                    |        |  |        | 0,723                  |        |   |        |  |                        |        |
| 0,025     | 0,350                              |        | 0,014  |        | 0,699                  |        | 0,965                                     |        |  |                        |        |
| 0,05      | 0,650                              |        | 0,026  |        | 0,678                  |        | 0,827                                     |        |  |                        |        |
| 0,10      | 1,025                              |        | 0,041  |        | 0,652                  |        | 0,517                                     |        |  |                        |        |
| 0,15      | 1,250                              |        | 0,050  |        | 0,637                  |        | 0,310                                     |        |  |                        |        |
| 0,20      | 1,400                              |        | 0,056  |        | 0,627                  |        | 0,257                                     |        |  |                        |        |
| 0,25      | 1,500                              |        | 0,060  |        | 0,620                  |        | 0,138                                     |        |  |                        |        |
| 0,30      | 1,575                              |        | 0,063  |        | 0,614                  |        | 0,103                                     |        |  |                        |        |

Модуль природный  $E_k$  4,0

Модуль водонасыщ.  $E_{ko}$

Начальное просадочное давление  $P_{si}$

МПа,  $\Delta p$  от 0,1 до 0,2 МПа,  $\theta = 0,60$

Компрессионная кривая  
Вертикальное давление, МПа

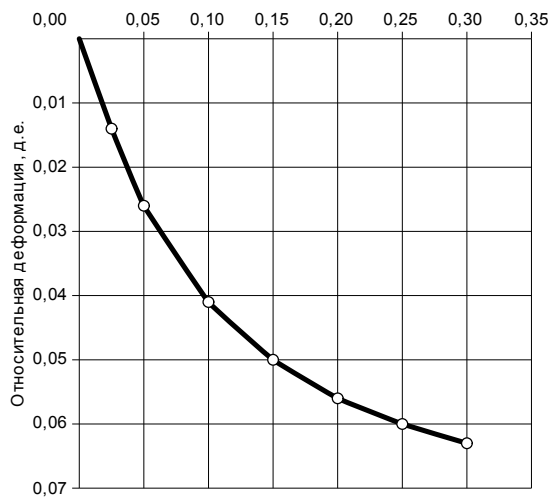
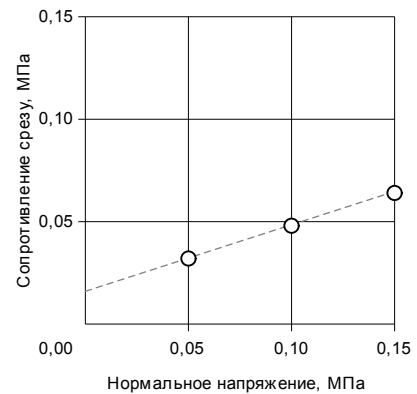


График зависимости сопротивления срезу от  
нормального напряжения



### Результаты сдвиговых испытаний

| $\sigma$ | $\tau$ | $c$ , МПа | $\text{tg}\varphi$ | $\varphi^\circ$ |
|----------|--------|-----------|--------------------|-----------------|
| 0,05     | 0,032  |           |                    |                 |
| 0,10     | 0,048  | 0,016     | 0,325              | 18              |
| 0,15     | 0,064  |           |                    |                 |

Состояние образца: природной влажности

Схема испытаний: неконсолидированное (НН)

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

53-22-ИГИ.ТП-2.5

Лист

21



ПАСПОРТ  
определения прочностных и деформационных характеристик грунта

Номер пробы – 22, скв. № 7 глубина 6,0м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Суглинок мягкопластичный легкий

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

| $W$   | $W_L$ | $W_P$ | $I_P$ | $I_L$ | $\rho$         | $\rho_d$ | $\rho_s$ | $e$   | $S_r$ | $I_{om}$ | $D_{dp}$ | $D_{as}$ | $CaCO_3$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|----------|----------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
|       |       |       |       |       | $\varrho/cm^3$ |          |          |       |       |          |          |          |          |
| 0,300 | 0,330 | 0,220 | 0,110 | 0,73  | 1,97           | 1,52     | 2,67     | 0,757 | 1,00  |          |          |          |          |

Результаты компрессионных испытаний

| $p$ , МПа | Деформация образца $\Delta h$ , мм |        | Относительное сжатие $\varepsilon = \Delta h/h$ , мм |        | Коэффициент пористости |        | Коэффициент сжимаемости МПа <sup>-1</sup> |        | Отн. просадка, $\varepsilon_{sl}$ , д.е. | Модуль деформации, МПа |        |
|-----------|------------------------------------|--------|--|--------|------------------------|--------|---|--------|--|------------------------|--------|
|           | незам.                             | замоч. | незам.   | замоч. | незам.                 | замоч. | незам.                                    | замоч. |  | незам.                 | замоч. |
| 0,00      |                                    |        |  |        | 0,757                  |        |   |        |  |                        |        |
| 0,025     | 0,425                              |        | 0,017  |        | 0,727                  |        | 1,195                                     |        |  | 0,9                    |        |
| 0,05      | 0,775                              |        | 0,031  |        | 0,703                  |        | 0,984                                     |        |  | 1,1                    |        |
| 0,10      | 1,275                              |        | 0,051  |        | 0,667                  |        | 0,703                                     |        |  | 1,5                    |        |
| 0,15      | 1,600                              |        | 0,064  |        | 0,645                  |        | 0,457                                     |        |  | 2,3                    |        |
| 0,20      | 1,925                              |        | 0,077  |        | 0,622                  |        | 0,462                                     |        |  | 2,3                    |        |
| 0,25      | 2,125                              |        | 0,085  |        | 0,608                  |        | 0,281                                     |        |  | 3,7                    |        |
| 0,30      | 2,300                              |        | 0,092  |        | 0,595                  |        | 0,246                                     |        |  | 4,3                    |        |

Модуль природный  $E_k$  2,3

Модуль водонасыщ.  $E_{ko}$

Начальное просадочное давление  $P_{sl}$

МПа,

$\Delta p$  от

0,1

до

0,2

МПа,

$\theta = 0,60$

Компрессионная кривая  
Вертикальное давление, МПа

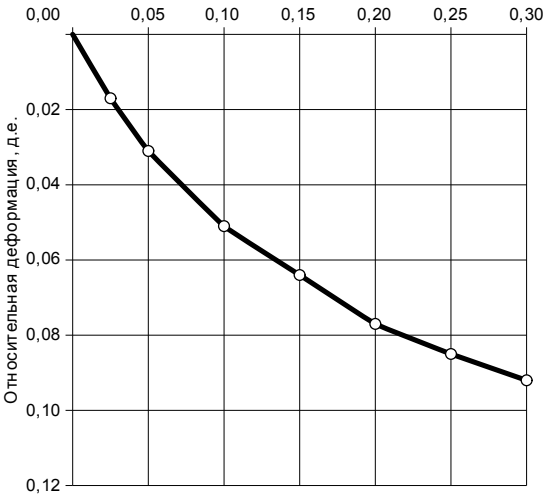
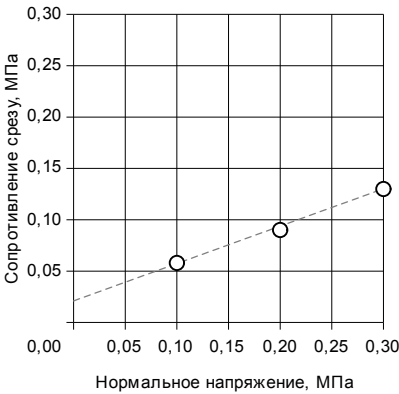


График зависимости сопротивления срезу от  
нормального напряжения



Результаты сдвиговых испытаний

| $\sigma$ | $\tau$ | $c$ , МПа | $tg\varphi$ | $\varphi^\circ$ |
|----------|--------|-----------|-------------|-----------------|
| 0,10     | 0,058  |           |             |                 |
| 0,20     | 0,090  | 0,021     | 0,364       | 20              |
| 0,30     | 0,130  |           |             |                 |

Состояние образца: природной влажности  
Схема испытаний: консолидированное (КД)

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



## Расчетные значения С и ф ИГЭЗ

\*\*\*\*\* ИСХОДНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ \*\*\*\*\*

Сдвигающие усилия для вертикальной нагрузки = 1,0 кгс/см<sup>2</sup>см

0.530 0.540 0.500 0.620 0.580 0.550 0.560

0.560 0.650 0.540 0.660

Сдвигающие усилия для вертикальной нагрузки = 2,0 кгс/см<sup>2</sup>см

0.890 1.060 0.920 1.200 0.970 0.950 0.970

1.000 1.150 0.930 0.920

Сдвигающие усилия для вертикальной нагрузки = 3,0 кгс/см<sup>2</sup>см

1.280 1.400 1.280 1.600 1.330 1.320 1.360

1.380 1.550 1.340 1.450

\*\*\*\*\* ---> РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ <--- \*\*\*\*\*

НАИМЕНОВАНИЕ ВЕЛИЧИН

|                        |         |         |         |         |
|------------------------|---------|---------|---------|---------|
| доверит. вероятность   | 0.85    | 0.90    | 0.95    | 0.98    |
| выборочный коэффициент | 1.05    | 1.31    | 1.70    | 2.17    |
| величина дельта        | 726.000 | 726.000 | 726.000 | 726.000 |
| расчетное $C_{H-}$     | 0.168   | 0.168   | 0.169   | 0.168   |
| расчетное $T_{g-H}$    | 0.409   | 0.409   | 0.409   | 0.409   |
| расчетный угол         | 22.249  | 22.249  | 22.249  | 22.249  |
| сигма $T$              | 0.088   | 0.088   | 0.088   | 0.088   |
| сигма $C$              | 0.040   | 0.040   | 0.040   | 0.040   |
| сигма $T_g$            | 0.019   | 0.019   | 0.019   | 0.019   |
| к. вариации $C$        | 0.240   | 0.240   | 0.240   | 0.240   |
| к. вариации $T_g$      | 0.046   | 0.046   | 0.046   | 0.046   |

$C_H = 0,017$

$\varphi_H = 22$

|                           |        |        |        |        |
|---------------------------|--------|--------|--------|--------|
| к. безопасности $C$       | 1.337  | 1.458  | 1.688  | 2.084  |
| к. безопасности $T_g$     | 1.050  | 1.063  | 1.084  | 1.110  |
| показатель точности $C$   | 0.252  | 0.314  | 0.408  | 0.520  |
| показатель точности $T_g$ | 0.048  | 0.060  | 0.077  | 0.099  |
| расчетное $C$             | 0.126  | 0.115  | 0.099  | 0.081  |
| расчетное $T_g$           | 0.390  | 0.385  | 0.377  | 0.369  |
| расчетный угол            | 21.281 | 21.040 | 20.677 | 20.237 |

$C_{II} = 0,013$  ;  $C_I = 0,010$

$\varphi_{II} = 22$  ;  $\varphi_I = 21$ .

|  |           |      |      |         |      |
|--|-----------|------|------|---------|------|
| 53-22-ИГИ.ТП-2.6                           |           |      |      |         |      |
| Изм.                                       | Кол.уч    | Лист | №док | Подпись | Дата |
| Разработал                                 | Кузнецова |      |      |         |      |
| Проверил                                   | Чеснокова |      |      |         |      |
|  |           |      |      |         |      |
|  |           |      |      |         |      |
|  |           |      |      |         |      |
| Приложение 2.6<br>Расчетные значения С и ф |           |      |      | Стадия  | Лист |
|  |           |      |      | П       | 1    |
|  |           |      |      | Листов  | 2    |
| ЗАО «Проектный институт<br>«Курскводстрой» |           |      |      |         |      |



## Расчетные значения С и ф ИГЭ4

\*\*\*\*\* исходные значения \*\*\*\*\*

Сдвигающие усилия для вертикальной нагрузки = 1.0 кгс/см<sup>2</sup>сн

0.560 0.660 0.540 0.620 0.620 0.800 0.660

Сдвигающие усилия для вертикальной нагрузки = 2.0 кгс/см<sup>2</sup>сн

0.820 1.000 0.900 0.780 1.080 1.200 1.160

Сдвигающие усилия для вертикальной нагрузки = 3.0 кгс/см<sup>2</sup>сн

1.320 1.490 1.280 1.400 1.430 1.600 1.520

\*\*\*\* ----> РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ <---- \*\*\*\*

! наименование величины !

! доверит. вероятность ! 0.85 ! 0.90 ! 0.95 ! 0.98 !

! выбранный коэффициент ! 1.07 ! 1.33 ! 1.73 ! 2.23 !

! величина дельта ! 294.000 ! 294.000 ! 294.000 ! 294.000 !

! расчетное С -н- ! 0.224 ! 0.224 ! 0.224 ! 0.224 !

! расчетное Т<sub>д</sub> -н- ! 0.399 ! 0.399 ! 0.399 ! 0.399 !

! расчетный угол ! 21.731 ! 21.731 ! 21.731 ! 21.731 !

$C_H = 0,022$

$\varphi_H = 22$

! sigma Т ! 0.124 ! 0.124 ! 0.124 ! 0.124 !

! sigma С ! 0.071 ! 0.071 ! 0.071 ! 0.071 !

! sigma Т<sub>д</sub> ! 0.033 ! 0.033 ! 0.033 ! 0.033 !

! к. вариации С ! 0.319 ! 0.319 ! 0.319 ! 0.319 !

! к. вариации Т<sub>д</sub> ! 0.083 ! 0.083 ! 0.083 ! 0.083 !

! к. безопасности С ! 1.519 ! 1.738 ! 2.233 ! 3.471 !

! к. безопасности Т<sub>д</sub> ! 1.097 ! 1.124 ! 1.168 ! 1.227 !

! показатель точности С ! 0.342 ! 0.425 ! 0.552 ! 0.712 !

! показатель точности Т<sub>д</sub> ! 0.089 ! 0.110 ! 0.144 ! 0.185 !

! расчетное С ! 0.147 ! 0.129 ! 0.100 ! 0.064 !

! расчетное Т<sub>д</sub> ! 0.363 ! 0.355 ! 0.341 ! 0.325 !

! расчетный угол ! 19.960 ! 19.524 ! 18.848 ! 17.995 !

$C_{II} = 0,015$ ;  $C_I = 0,010$

$\varphi_{II} = 20$ ;  $\varphi_I = 19$ .

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

53-22-ИГИ.ТП-2.6

Лист

2

Таблица расчета относительной просадочности под действием собственного веса замоченного грунта по скв. 2

| Н, м<br>отбора<br>монолита | $\gamma_{\alpha}$<br>г/см <sup>3</sup> | $\gamma_s$<br>г/см <sup>3</sup> | $\gamma_{\text{вод}}$<br>г/см <sup>3</sup> | $\sigma_{zg}$ , МПа | $P_{sl}$ , МПа | $\epsilon_{sli}$ |
|----------------------------|--|---------------------------------|--|---------------------|----------------|------------------|
| 2,0                        | 1,40                                   | 2,67                            | 1,83                                       | 0,0366              | 0,042          | 0,0088           |
| 3,0                        | 1,53                                   | 2,67                            | 1,91                                       | 0,0573              | 0,083          | 0,0069           |
| 4,0                        | 1,47                                   | 2,67                            | 1,87                                       | 0,0748              | 0,113          | 0,0075           |

$$\gamma_{вод} = \gamma_{\alpha} \left[ 1 + \frac{G(\gamma_s - \gamma_{\alpha}) \cdot \gamma_w}{\gamma_s \cdot \gamma_{\alpha}} \right]$$

$$\sigma_{zg} = h \cdot \gamma_w$$

$\gamma_w = 1$  - плотность воды г/см<sup>3</sup>

G - степень влажности

$\gamma_{\alpha}$  - плотность сухого грунта; г/см<sup>3</sup>

$\gamma_s$  - плотность минеральной части грунта; г/см<sup>3</sup>

G = 0,9

График относительной просадочности по глубине h, м

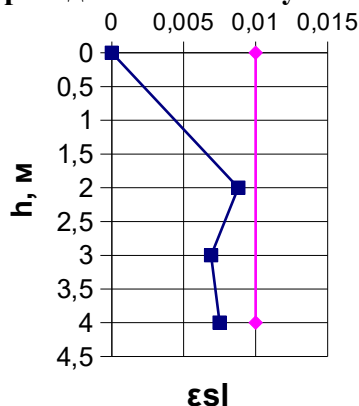
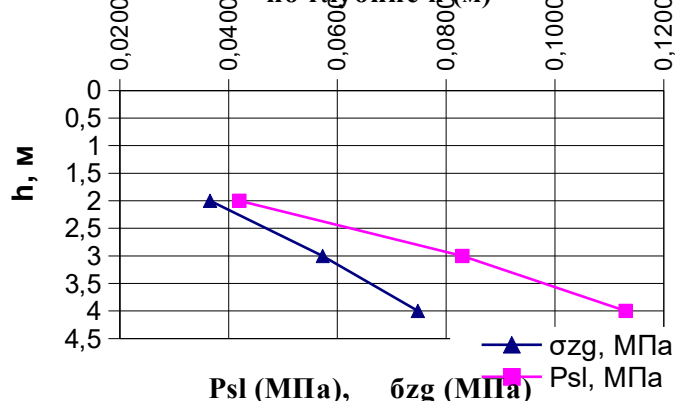


График изменения напряжения от собственного веса грунта  $\sigma_{zg}$  (МПа) и начального просадочного давления  $P_{sl}$  (МПа) по глубине h (м)



Расчет просадки от собственного веса замоченного грунта

| интервал глубин, м |     | интервал относит. просадочности |        | мощность интервала h, м | $\epsilon_{sli}$ ср. средняя относит. просадочность по интервалу | Sslg просадка от собственного веса замоченного грунта по интервалу, м | $\sum s_{slg}$ суммарная расчетная просадка, м |
|--------------------|-----|---------------------------------|--------|-------------------------|--|---|--|
| 0                  | 2,0 | 0                               | 0,0088 | 2,0                     | 0,0044   | Т.к. $\epsilon_{sli} < 0,01$ , Sslg отсутств.                         | отсутств.                                      |
| 2,0                | 3,0 | 0,0088                          | 0,0069 | 1,0                     | 0,0079   | Т.к. $\epsilon_{sli} < 0,01$ , Sslg отсутств.                         | отсутств.                                      |
| 3,0                | 4,0 | 0,0069                          | 0,0075 | 1,0                     | 0,0072   | Т.к. $\epsilon_{sli} < 0,01$ , Sslg отсутств.                         | отсутств.                                      |

$$S_{slg} = \epsilon_{slip} \cdot h$$

$$\sum S_{slg} = S_{slg1} + \dots + S_{slgn}$$

Грунтовые условия площадки относятся к I типу грунтовых условий по просадочности:

- Суммарная расчетная просадка ( $\sum S_{slg}$ ) от собственного веса замоченного грунта  $\sum S_{slg}$  отсутствует
- Начальное просадочное давление больше напряжения от собственного веса грунта  $P_{sl} > \sigma_{zg}$  на всю глубину просадочной толщи.

|            |           |      |       |         |  |  |  |  |        |      |        |
|------------|-----------|------|-------|---------|--|--|--|--|--------|------|--------|
|            |           |      |       |         |  | 53-22-ИГИ.ТП-2.7   |  |  |        |      |        |
| Изм.       | Кол.уч    | Лист | № док | Подпись | Дата                                       | Приложение 2.7<br>Расчет грунтовых условий<br>по просадочности |  |  | Стадия | Лист | Листов |
| Разработал | Кузнецова |      |       |         | П  |  |  |  | 1      | 2    |        |
| Проверил   | Чеснокова |      |       |         | ЗАО «Проектный институт<br>«Курскводстрой» |  |  |  |        |      |        |
|            |           |      |       |         |  |  |  |  |        |      |        |
|            |           |      |       |         |  |  |  |  |        |      |        |

Таблица расчета относительной просадочности под действием собственного веса замоченного грунта по скв. 5

| Н, м<br>отбора<br>монолита | $\gamma_a$<br>г/см <sup>3</sup> | $\gamma_s$<br>г/см <sup>3</sup> | $\gamma_{\text{вод}}$<br>г/см <sup>3</sup> | $\sigma_{zg}$ , МПа | $P_{sl}$ , МПа | $\varepsilon_{sli}$ |
|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--|---------------------|----------------|---------------------|
| 2,0                        | 1,43                            | 2,67                            | 1,85                                       | 0,0370              | 0,063          | 0,0067              |
| 3,0                        | 1,49                            | 2,67                            | 1,89                                       | 0,0567              | 0,080          | 0,0077              |
| 4,0                        | 1,47                            | 2,67                            | 1,87                                       | 0,0748              | 0,199          | 0,0045              |

$$\gamma_{\text{вод}} = \gamma_a \left[ 1 + \frac{G(\gamma_s - \gamma_a) \cdot \gamma_w}{\gamma_s \cdot \gamma_a} \right]$$

$$\sigma_{zg} = h \cdot \gamma_w$$

$\gamma_w = 1$  - плотность воды г/см<sup>3</sup>

G - степень влажности

$\gamma_a$  - плотность сухого грунта; г/см<sup>3</sup>

$\gamma_s$  - плотность минеральной части грунта; г/см<sup>3</sup>

G = 0,9

График относительной просадочности по глубине h, м

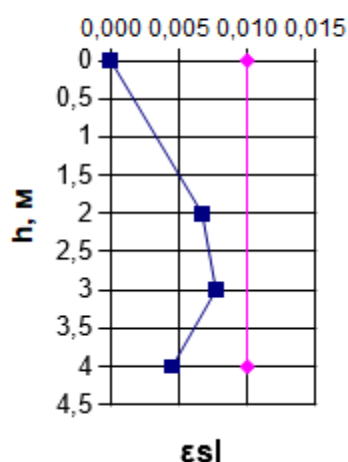
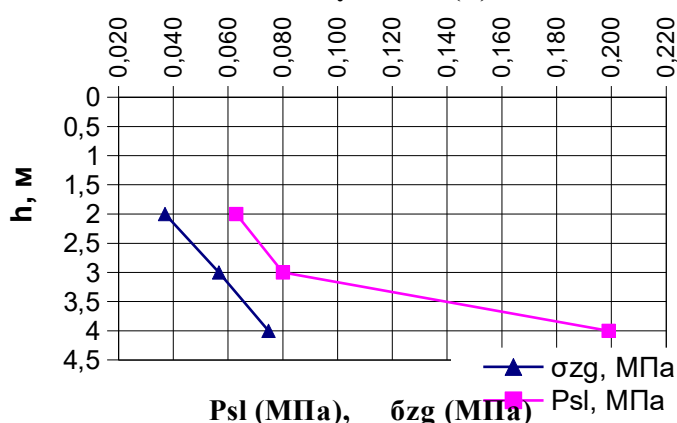


График изменения напряжения от собственного веса грунта  $\sigma_{zg}$  (МПа) и начального просадочного давления  $P_{sl}$  (МПа) по глубине h (м)



Расчет просадки от собственного веса замоченного грунта

| расчет просадки от собственного веса замоченного грунта |     |                                 |        |                         |   |   |  |
|---|-----|---------------------------------|--------|-------------------------|---|---|--|
| интервал глубин, м                                      |     | интервал относит. просадочности |        | мощность интервала h, м | $\varepsilon_{sli}$ ср. средняя относит. просадочность по интервалу | Sslg просадка от собственного веса замоченного грунта по интервалу, м | $\sum s_{slg}$ суммарная расчетная просадка, м |
| 0   | 2,0 | 0                               | 0,0067 | 2,0                     | 0,0034  | Т.к. $\varepsilon_{sli} < 0,01$ , Sslg отсутств.                      | отсутств.                                      |
| 2,0   | 3,0 | 0,0067                          | 0,0077 | 1,0                     | 0,0072  | Т.к. $\varepsilon_{sli} < 0,01$ , Sslg отсутств.                      | отсутств.                                      |
| 3,0   | 4,0 | 0,0077                          | 0,0045 | 1,0                     | 0,0061  | Т.к. $\varepsilon_{sli} < 0,01$ , Sslg отсутств.                      | отсутств.                                      |

$$S_{slg} = \varepsilon_{slcp} \cdot h$$

$$\Sigma S_{slg} = S_{slg1} + \dots + S_{slgn}$$

Грунтовые условия площадки относятся к I типу грунтовых условий по просадочности:

- 1 Суммарная расчетная просадка ( $\Sigma S_{slg}$ ) от собственного веса замоченного грунта  $\Sigma S_{slg}$  отсутствует
- 2 Начальное просадочное давление больше напряжения от собственного веса грунта  $P_{sl} > \sigma_{zg}$  на всю глубину просадочной толщи.



**ИГЭ2 Суглинок желто-серый, мягкопластичный, непросадочный (QII-III)****Определение показателя текучести в случае замачивания грунтов**

СП 24.13330.2021 "Свайные фундаменты" п.9.5

|              |       |   |
|--------------|-------|---|
| K =          | 0,9   | - постоянный к-т для суглинков и глин                   |
| e =          | 0,792 | - коэффициент пористости грунта при природной влажности |
| $\gamma_w$ = | 10    | - Удельный вес воды; = 10кН/м3                          |
| $\gamma_s$ = | 26,7  | - удельный вес твердых частиц; кН/м3                    |
| Wp =         | 0,220 | -влажность на границе раскатывания (доли единицы)       |
| Wl =         | 0,320 | - влажность на границе текучести (доли единицы)         |

$$J_L = \frac{\frac{k \cdot e \cdot \gamma_w}{\gamma_s} - w_p}{w_L - w_p}$$

$$J_L = \frac{\frac{0,9 \cdot 0,792 \cdot 10}{26,7} - 0,220}{0,320 - 0,220}$$

Показатель текучести  $J_L$  = **0,47**Грунт **тугопластичный****ИГЭ2 Суглинок желто-серый, мягкопластичный, непросадочный (QII-III)****Определение морозной пучинистости**

СП 22.13330.2016 "Основания зданий и сооружений" п.6.8

$$R_f = 0,67 \cdot \rho_d \cdot \left[ 0,012 \cdot (w - 0,1) + \frac{w \cdot (w - w_{cr})^2}{w_{sat} \cdot w_p \cdot \sqrt{M_o}} \right]$$

|          |       |  |
|----------|-------|--|
| $\rho_d$ | 1,49  | - плотность грунта в сухом состоянии, г/см3  |
| $\rho_s$ | 2,67  | - плотность твердых частиц грунта, г/см3   |
| Jp       | 0,100 | - число пластичности   |
| 0,012    |       | - постоянное число   |
| w =      | 0,280 | - природная влажность  |
| wp =     | 0,220 | -влажность на границе раскатывания, д.ед.  |
| wl =     | 0,320 | -влажность на границе текучести, д.ед.   |
| wcr =    | 0,213 | -расчетная критическая влажность, ниже значения которой прекращается перераспределение влаги в промерзающем грунте, д. ед.<br>рис. 6.10 СП 22.13330-2016 «Основания зданий и сооружений» |
| wsat =   | 0,297 | полная влагоемкость грунта, доли ед.   |
| Mo =     | 21,3  | безразмерный коэффициент, равный абсолютному значению средней многолетней температуры воздуха за зимний период (определяется по СП 131.13330)  |

$$R_f = 0,67 \cdot 1,49 \cdot \left[ 0,012 \cdot (0,280 - 0,1) + \frac{0,280 \cdot (0,280 - 0,213)^2}{0,297 \cdot 0,220 \cdot \sqrt{21,3}} \right]$$

$$R_f \times 10^2 = \mathbf{0,632}$$

По графику рис. 6.9 с использованием параметра  $R_f \times 10^2$  и числа пластичности Jp определяется характеристика грунта по морозной пучинистости.

Относительная деформация морозного пучения составляет

$$\varepsilon_{fh} = \mathbf{0,082}$$

**ИГЭ2 относится к сильнопучинистым грунтам**

|            |           |      |       |         |      |   |      |        |
|------------|-----------|------|-------|---------|------|---|------|--------|
|            |           |      |       |         |      | 53-22-ИГИ.ТП-2.8  |      |        |
| Изм.       | Кол.уч    | Лист | № док | Подпись | Дата | Приложение 2.8<br>Определение показателя текучести в случае замачивания.<br>Определение морозной пучинистости |      |        |
| Разработал | Кузнецова |      |       |         |      |   |      |        |
| Проверил   | Чеснокова |      |       |         |      |   |      |        |
|            |           |      |       |         |      |   |      |        |
|            |           |      |       |         |      |   |      |        |
|            |           |      |       |         |      | Стадия  | Лист | Листов |
|            |           |      |       |         |      | П   | 1    | 3      |
|            |           |      |       |         |      | ЗАО «Проектный институт<br>«Курскводстрой»  |      |        |



**ИГЭ4 Суглинок желто-бурый, полутвердый, непросадочный (QII-III)****Определение показателя текучести в случае замачивания грунтов**

СП 24.13330.2021 "Свайные фундаменты" п.9.5

|              |       |   |
|--------------|-------|---|
| K =          | 0,9   | - постоянный к-т для суглинков и глин                   |
| e =          | 0,776 | - коэффициент пористости грунта при природной влажности |
| $\gamma_w =$ | 10    | - Удельный вес воды; = 10кН/м3                          |
| $\gamma_s =$ | 26,7  | - удельный вес твердых частиц; кН/м3                    |
| Wp =         | 0,199 | -влажность на границе раскатывания (доли единицы)       |
| Wl =         | 0,300 | - влажность на границе текучести (доли единицы)         |

$$J_L = \frac{\frac{k \cdot e \cdot \gamma_w}{\gamma_s} - w_p}{w_L - w_p}$$

$$J_L = \frac{\frac{0,9 \cdot 0,776 \cdot 10}{26,7} - 0,199}{0,300 - 0,199}$$

Показатель текучести  $J_L =$  **0,62**Грунт **мягкопластичный****ИГЭ4 Суглинок желто-бурый, полутвердый, непросадочный (QII-III)****Определение морозной пучинистости**

СП 22.13330.2016 "Основания зданий и сооружений" п.6.8

$$R_f = 0,67 \cdot \rho_d \cdot [0,012 \cdot (w - 0,1) + \frac{w \cdot (w - w_{cr})^2}{w_{sat} \cdot w_p \cdot \sqrt{M_o}}]$$

|          |       |  |
|----------|-------|--|
| $\rho_d$ | 1,51  | - плотность грунта в сухом состоянии, г/см3  |
| $\rho_s$ | 2,67  | - плотность твердых частиц грунта, г/см3   |
| Jp       | 0,101 | - число пластичности   |
| 0,012    |       | - постоянное число   |
| w =      | 0,216 | - природная влажность  |
| wp =     | 0,199 | -влажность на границе раскатывания, д.ед.  |
| wl =     | 0,300 | -влажность на границе текучести, д.ед.   |
| wcr =    | 0,200 | -расчетная критическая влажность, ниже значения которой прекращается перераспределение влаги в промерзающем грунте, д. ед.<br>рис. 6.10 СП 22.13330-2016 «Основания зданий и сооружений» |
| wsat =   | 0,288 | полная влагоемкость грунта, доли ед.   |
| Mo =     | 21,3  | безразмерный коэффициент, равный абсолютному значению средней многолетней температуры воздуха за зимний период (определяется по СП 131.13330)  |

$$R_f = 0,67 \cdot 1,51 \cdot [0,012 \cdot (0,216 - 0,1) + \frac{0,216 \cdot (0,216 - 0,200)^2}{0,288 \cdot 0,199 \cdot \sqrt{21,3}}]$$

$$R_f \times 10^2 = \mathbf{0,162}$$

По графику рис. 6.9 с использованием параметра характеристика грунта по морозной пучинистости.

 $R_f \times 10^2$  и числа пластичности Jp определяется

Относительная деформация морозного пучения составляет

$$\varepsilon_{fh} = \mathbf{0,021}$$

**ИГЭ4 относится к слабопучинистым грунтам**

|      |        |      |       |         |      |                  |      |
|------|--------|------|-------|---------|------|------------------|------|
|      |        |      |       |         |      | 53-22-ИГИ.ТП-2.8 | Лист |
| Изм. | Кол.уч | Лист | Нодок | Подпись | Дата |                  | 3    |



## Оценка потенциальной подтопляемости участка

|     |   |                                    | УГВ (скв.7)   | УГВ (макс.)  |
|-----|---|------------------------------------|---|--|
| 1.  | Класс капитальности сооружения                      |                                    | 1   |  |
| 2.  | Естественный уровень подземных вод                  | $h_e$ , м                          | 2,90  | 15,00  |
| 3.  | Критический уровень подтопления                     | $H_c$ , м                          | 2,00  |  |
| 4.  | Природные условия территории (табл. 32)             |                                    | 4   |  |
| 5.  | Категория по водопотреблению (табл. 31)             |                                    | Дз  |  |
| 6.  | Удельный расход воды (табл. 31)                     | м³/сут на 1 га                     | менее 50  |  |
| 7.  | Тип подтопляемости (табл. 33)                       |                                    | IV  |  |
| 8.  | Вероятная скорость подъема подземных вод за:        | $V$ , м/год                        |   |  |
|     | первые 10 лет                                       |                                    | 0,10  |  |
|     | 10-15 лет   |                                    | 0,025   |  |
|     | 15-20 лет   |                                    | 0,02  |  |
|     | 20-25 лет   |                                    | 0,01  |  |
| 9.  | Расчетное повышение уровня подземных вод за:        | $\Delta h^t$ , м                   |   |  |
|     | первые 10 лет                                       |                                    | 1,00  |  |
|     | 10-15 лет   |                                    | 1,13  |  |
|     | 15-20 лет   |                                    | 1,23  |  |
|     | 20-25 лет   |                                    | 1,28  |  |
| 10. | Критерий подтопляемости ( $P$ ) за:                 | $P = \frac{h_e - \Delta h^t}{H_c}$ |   |  |
|     | первые 10 лет                                       |                                    | 0,95  | 7,00   |
|     | 15 лет  |                                    | 0,89  | 6,94   |
|     | 20 лет  |                                    | 0,84  | 6,89   |
|     | 25 лет  |                                    | 0,81  | 6,86   |
| 11. | Время достижения УГВ критических значений ( $t_c$ ) | $t_c = \frac{h_e - H_c}{v}$        | 9   | 130  |
| 12. | Оценка территории по потенциальной подтопляемости   |                                    | $P < 1$<br>$t_c < T_p$<br>потенциально подтопляемая после 9 лет эксплуатации  | $P > 1$<br>$t_c > T_p$<br>неподтопляемая   |
| 13. | Степень потенциальной подтопляемости территории     |                                    | 2   | 5  |
|     | 1 степень до 5 лет I класс II класс                 |                                    |   |  |
|     | 2 степень до 10 лет I класс II класс                |                                    |   |  |
|     | 3 степень до 15 лет I класс II класс                |                                    |   |  |
|     | 4 степень до 20 лет I класс                         |                                    |   |  |
|     | 5 степень до 25 лет I класс                         |                                    |   |  |
| 14. | Критерий типизации территории по подтопляемости     | $\frac{H_c}{h_e - \Delta h^t}$     | $=1,05 > 1$<br>подтопляемая<br><b>II-A1-9</b><br>Медленное повышение УГВ с прогнозируемым подтоплением через 3 года | $=0,15 < 1$<br>неподтопляемая<br><b>III-A-1</b><br>Подтопление отсутствует и не прогнозируется в будущем |

**Примечание** Расчеты произведены по п.п. 2.94-2.104 «Пособия по проектированию оснований зданий и сооружений к СНиП 2.02.01-83», Москва, 1986 и по Приложению И к СП 11-105-97 (часть II).

|            |           |      |       |         |  |  |  |  |        |      |        |
|------------|-----------|------|-------|---------|--|--|--|--|--------|------|--------|
|            |           |      |       |         |  | 53-22-ИГИ.ТП-2.9   |  |  |        |      |        |
|            |           |      |       |         |  |  |  |  |        |      |        |
| Изм.       | Кол.уч    | Лист | № док | Подпись | Дата                                       | Приложение 2.9<br>Оценка потенциальной<br>подтопляемости участка |  |  | Стадия | Лист | Листов |
| Разработал | Кузнецова |      |       |         | П  |  |  |  | 1      | 1    |        |
| Проверил   | Чеснокова |      |       |         | ЗАО «Проектный институт<br>«Курскводстрой» |  |  |  |        |      |        |
|            |           |      |       |         |  |  |  |  |        |      |        |
|            |           |      |       |         |  |  |  |  |        |      |        |

Наименование объекта: Оросительная система площадью 141 га на землях

ООО «Мираторг-Курск» у д. 2-е Безлесное Курского района Курской области с

применением широкозахватных дождевальных машин со строительством систем водоподачи

Место и глубина отбора пробы

Скважина № 2, глубина отбора пробы 2,0 м

Краткая характеристика опробованных пород

Суглинок желто-бурый, просадочный (ИГЭЗ)

## Содержание в абсолютно сухом грунте

| Катионы                            | Мг-экв на 100гр. почвы | Пр. на 100 гр. почвы | Анионы                        | Мг-экв на 100гр. Почвы | Пр. на 100 гр. почвы |
|------------------------------------|------------------------|----------------------|-------------------------------|------------------------|----------------------|
| Na <sup>+</sup> или K <sup>+</sup> | 0,4476                 | 0,0112               | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | 1,1160                 | 0,0680               |
| Ca <sup>2+</sup>                   | 0,7080                 | 0,0151               | Cl <sup>-</sup>               | 0,1000                 | 0,0035               |
| Mg <sup>2+</sup>                   | 0,3112                 | 0,0033               | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | 0,2500                 | 0,0115               |
| Fe <sup>3+</sup>                   | 0,0010                 | 0,0001               | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>  | 0,0035                 | 0,00028              |

Гигроскопия - 1,82%

| Другие определения                           | pH= 7,3   |
|--|---|
| Проц. На 100 гр. почвы                       | Примечание: Сумма Na <sup>+</sup> или K <sup>+</sup> определялись по разности сумм анионов и катионов |
| Органические вещества ( гумус)-0,0100%       |   |
| Сухой остаток при 150 <sup>0</sup> C - 81 мг |   |

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Коррозионная активность грунта по отношению к *свинцовой* оболочке кабеля:

| по содержанию гумуса | по концентрации водородных ионов (рН) | по содержанию нитрат-ионов |
|----------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| низкая               | низкая                                | средняя                    |

Коррозионная активность грунта по отношению к *алюминиевой* оболочке кабеля:

| по концентрации водородных ионов (рН) | по содержанию хлор-ионов | по содержанию ионов железа |
|---------------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| низкая                                | средняя                  | низкая                     |

В 1 кг грунта содержится: В 1 кг грунта содержится:

|           |        |  |               |
|-----------|--------|--|---------------|
| хлоридов  | 35 мг  | Степень агрессивности хлоридов в грунтах на стальную арматуру железобетонных конструкций для бетонов всех марок по водопроницаемости | неагрессивная |
| сульфатов | 115 мг | Степень агрессивности воздействия сульфатов в грунтах на бетон всех марок по водопроницаемости                                       | неагрессивная |

|            |            |      |       |         |  |   |  |  |        |      |        |
|------------|------------|------|-------|---------|--|---|--|--|--------|------|--------|
|            |            |      |       |         |  | 53-22-ИГИ.ТП-2.10                                   |  |  |        |      |        |
| Изм.       | Кол.уч     | Лист | № док | Подпись | Дата                                       | Приложение 2.10<br>Ведомость анализа водной вытяжки |  |  | Стадия | Лист | Листов |
| Разработал | Мельникова |      |       |         | П  |   |  |  | 1      | 3    |        |
| Проверил   | Чеснокова  |      |       |         | ЗАО «Проектный институт<br>«Курскводстрой» |   |  |  |        |      |        |
|            |            |      |       |         |  |   |  |  |        |      |        |
|            |            |      |       |         |  |   |  |  |        |      |        |

## Ведомость анализа водной вытяжки

Наименование объекта: Оросительная система площадью 141 га на землях

ООО «Мираторг-Курск» у д. 2-е Безлесное Курского района Курской области с применением широкозахватных дождевальных машин со строительством систем водоподачи

Место и глубина отбора пробы                      Скважина № 4, глубина отбора пробы 3,0 м

Краткая характеристика опробованных пород      Суглинок желто-бурый, непросадочный (ИГЭ4)

### Содержание в абсолютно сухом грунте

| Катионы                            | Мг-экв на<br>100гр. почвы | Пр. на 100 гр.<br>почвы | Анионы                        | Мг-экв на<br>100гр. Почвы | Пр. на 100 гр.<br>почвы |
|------------------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Na <sup>+</sup> или K <sup>+</sup> | 0,630                     | 0,0134                  | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | 0,496                     | 0,0272                  |
| Ca <sup>2+</sup>                   | 0,404                     | 0,0075                  | Cl <sup>-</sup>               | 0,114                     | 0,004                   |
| Mg <sup>2+</sup>                   | 0,183                     | 0,0021                  | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | 0,267                     | 0,013                   |
| Fe <sup>3+</sup>                   | 0.008                     | 0.0001                  | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>  | 0.002                     | 0.0001                  |

Гигроскопия - 1,00%

|   |   |
|---|---|
| Другие определения                            | pH= 7,7   |
| Проц. На 100 гр. почвы                        | Примечание: Сумма Na <sup>+</sup> или K <sup>+</sup> определялись по разности сумм анионов и катионов |
| Органические вещества ( гумус)-0,003%         |   |
| Сухой остаток при 150 <sup>0</sup> С - 106 мг |   |

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Коррозионная активность грунта по отношению к *свинцовой* оболочке кабеля:

|                         |  |                               |
|-------------------------|--|-------------------------------|
| по содержанию<br>гумуса | по концентрации<br>водородных ионов (рН) | по содержанию<br>нитрат-ионов |
| низкая                  | средняя                                  | низкая                        |

Коррозионная активность грунта по отношению к *алюминиевой* оболочке кабеля:

|  |                             |                               |
|--|-----------------------------|-------------------------------|
| по концентрации<br>водородных ионов (рН) | по содержанию<br>хлор-ионов | по содержанию<br>ионов железа |
| средняя                                  | средняя                     | низкая                        |

В 1 кг грунта содержится: В 1 кг грунта содержится:

|           |        |  |                      |
|-----------|--------|--|----------------------|
| хлоридов  | 40 мг  | Степень агрессивности хлоридов в грунтах на стальную арматуру железобетонных конструкций для бетонов всех марок по водопроницаемости | <i>неагрессивная</i> |
| сульфатов | 130 мг | Степень агрессивности воздействия сульфатов в грунтах на бетон всех марок по водопроницаемости                                       | <i>неагрессивная</i> |

## Ведомость анализа водной вытяжки

Наименование объекта: Оросительная система площадью 141 га на землях

ООО «Мираторг-Курск» у д. 2-е Безлесное Курского района Курской области с

применением широкозахватных дождевальных машин со строительством систем водоподачи

Место и глубина отбора пробы                      Скважина № 7, глубина отбора пробы 4,0 м

Краткая характеристика опробованных пород                  Суглинок желто-серый, непросадочный (ИГЭ2)

### Содержание в абсолютно сухом грунте

| Катионы                            | Мг-экв на<br>100гр. почвы | Пр. на 100 гр.<br>почвы | Анионы                        | Мг-экв на<br>100гр. Почвы | Пр. на 100 гр.<br>почвы |
|------------------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Na <sup>+</sup> или K <sup>+</sup> | 0,537                     | 0,0128                  | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | 0,1640                    | 0,0101                  |
| Ca <sup>2+</sup>                   | 0,194                     | 0,0042                  | Cl <sup>-</sup>               | 0,5593                    | 0,0196                  |
| Mg <sup>2+</sup>                   | 0,071                     | 0,0009                  | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | 0,0357                    | 0,017                   |
| Fe <sup>3+</sup>                   | 0,015                     | 0,0002                  | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>  | 0,0412                    | 0,0027                  |

Гигроскопия - 1,14%

|  |   |
|--|---|
| Другие определения                           | pH= 7,3   |
| Проц. На 100 гр. почвы                       | Примечание: Сумма Na <sup>+</sup> или K <sup>+</sup> определялись по разности сумм анионов и катионов |
| Органические вещества ( гумус)-0,0052%       |   |
| Сухой остаток при 150 <sup>0</sup> С - 58 мг |   |

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Коррозионная активность грунта по отношению к *свинцовой* оболочке кабеля:

|                         |  |                               |
|-------------------------|--|-------------------------------|
| по содержанию<br>гумуса | по концентрации<br>водородных ионов (рН) | по содержанию<br>нитрат-ионов |
| низкая                  | низкая                                   | высокая                       |

Коррозионная активность грунта по отношению к *алюминиевой* оболочке кабеля:

|  |                             |                               |
|--|-----------------------------|-------------------------------|
| по концентрации<br>водородных ионов (pH) | по содержанию<br>хлор-ионов | по содержанию<br>ионов железа |
| низкая                                   | высокая                     | низкая                        |

В 1 кг грунта содержится: В 1 кг грунта содержится:

|           |        |  |                      |
|-----------|--------|--|----------------------|
| хлоридов  | 196 мг | Степень агрессивности хлоридов в грунтах на стальную арматуру железобетонных конструкций для бетонов всех марок по водопроницаемости | <i>неагрессивная</i> |
| сульфатов | 17 мг  | Степень агрессивности воздействия сульфатов в грунтах на бетон всех марок по водопроницаемости                                       | <i>неагрессивная</i> |

# Результаты химического анализа воды

| № выработки | Глубина отбора, м | Лаб. номер | Форма<br>выраж.<br>анализ | Cl <sup>-</sup> | SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | NO <sub>2</sub> | CO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | Na <sup>+</sup> | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | Ca <sup>++</sup> | Mg <sup>++</sup> | Fe общ | Жесткость |       | pH  | Сух<br>ост. | CO <sub>2</sub><br>св. | CO <sub>2</sub><br>агр. |
|-------------|-------------------|------------|---------------------------|-----------------|------------------------------|------------------------------|-----------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------|------------------------------|------------------|------------------|--------|-----------|-------|-----|-------------|------------------------|-------------------------|
|             |                   |            |                           |                 |                              |                              |                 |                              |                               |                 |                              |                  |                  |        | Общ.      | Устр. |     |             |                        |                         |
| 7           | 2,9               | 1          | Мг/л                      | 16,5            | 16,46                        | 0,08                         | 0,02            | Отс                          | 390,40                        | 6,92            | 0,31                         | 92,0             | 28,06            | 0,36   |           |       | 7,0 | 352         | 44,0                   | Отс.                    |
|             |                   |            | Мг-экв/л                  | 0,46            | 0,34                         | 0,001                        | 0,0004          | -                            | 6,4                           | 0,301           | 0,02                         | 4,6              | 2,3              |        | 6,9       | 6,4   |     |             | 1,0                    | -                       |
|             |                   |            | %, экв                    | 6,39            | 4,72                         | 0,01                         | 0,01            | -                            | 88,87                         | 4,17            | 0,301                        | 63,7             | 31,85            |        |           |       |     | -           |                        |                         |

**Лаб. № 1**      М<sub>0,55</sub> HCO<sub>3</sub> 89 Cl 6 SO<sub>4</sub> 5      Вода гидрокарбонатная, кальциево-магниевая, пресная, жесткая, нейтральная  
    Са 64 Mg 32 Na 4

К бетону марки W<sub>4</sub> вода по всем показателям неагрессивная (СП 28.13330.2017, прил. В, Г, Х).  
 К черным металлам - среднеагрессивная по отношению Cl, SO<sub>4</sub> и pH (СП 28.13330.2017, прил. Х.3)

Анализ производил \_\_\_\_\_ О.А. Мельникова

**Агрессивное воздействие на бетон,  
арматуру железобетонных конструкций, металл  
по СП 28.13330.2017 (приложения Г.1, В.3, В.4, Х.3, Х.5)**

**58**

| Показатель агрессивности  | Показатель агрессивности жидкой среды в открытом водоеме | Степень агрессивности  |
|---|--|--|
| Бикарбонатная щелочность $\text{HCO}_3^-$ мг-экв/л (град)               | лаб..№ 1 6,4   | неагрессивная к бетону марки W4  |
|   | СП 28.13330.2017, табл. В.3 < 1,05                       |  |
| Водородный показатель рН  | Лаб. № 1 7   | неагрессивная к бетону марки W <sub>4</sub>                                    |
|   | СП 28.13330.2017, табл. В.3 < 6,5                        |  |
| Содержание агрессивной углекислоты $\text{CO}_2$ , мг/л                 | лаб. № 1 Отсутствует                                     | неагрессивная к бетону марки W4  |
|   | СП 28.13330.2017, табл. В.3 < 40                         |  |
| Содержание солей магния мг/л, в пересчете на ион $\text{Mg}^{2+}$       | лаб. № 1 28,06   | неагрессивная к бетону марки W4  |
|   | СП 28.13330.2017, табл. В.3 св. 1000                     |  |
| Содержание солей аммония мг/л, в пересчете на ион $\text{NH}_4^+$       | лаб. № 1 0,31  | неагрессивная к бетону марки W4  |
|   | СП 28.13330.2017, табл. В.3 св. 100                      |  |
| Суммарное содержание хлоридов, сульфатов, нитратов и других солей, мг/л | лаб. № 1 423,46  | неагрессивная к бетону марки W4  |
|   | СП 28.13330.2017, табл. В.3 св. 10000                    |  |
| Содержание хлоридов, мг/л $\text{Cl}^-$                                 | Лаб № 1 16,5   | неагрессивная на арматуру ж/б конструкций при периодическом смачивании         |
|   | СП 28.13330.2017, табл. Г.1 св. 250                      |  |
| Содержание сульфатов в пересчете на ионы $\text{SO}_4^{2-}$ мг/л        | лаб. № 1 16,46   | неагрессивная к бетону марки W4  |
|   | СП 28.13330.2017, табл. В.4 св. 500                      |  |
| Суммарная концентрация сульфатов и хлоридов, г/л при рН= 7,0            | лаб. № 1 0,033   | среднеагрессивная на металлические конструкции при свободном доступе кислорода |
|   | СП 28.13330.2017, табл. Х.3 до 5                         |  |
| Суммарная концентрация сульфатов и хлоридов, г/л                        | лаб. № 1 0,033   | слабоагрессивные грунты ниже УГВ на материалы из углеродистой стали            |
|   | СП 28.13330.2017, табл. Х.5 до 5                         |  |

|            |           |      |       |         |  |  |  |  |  |        |      |        |
|------------|-----------|------|-------|---------|--|--|--|--|--|--------|------|--------|
|            |           |      |       |         |  | 53-22-ИГИ.ТП-2.12  |  |  |  |        |      |        |
| Изм.       | Кол.уч    | Лист | № док | Подпись | Дата                                       | Приложение 2.12<br>Агрессивное воздействие на бетон,<br>арматуру железобетонных<br>конструкций, металл |  |  |  | Стадия | Лист | Листов |
| Разработал | Кузнецова |      |       |         | П  |  |  |  |  | 1      | 1    |        |
| Проверил   | Чеснокова |      |       |         | ЗАО «Проектный институт<br>«Курскводстрой» |  |  |  |  |        |      |        |
|            |           |      |       |         |  |  |  |  |  |        |      |        |
|            |           |      |       |         |  |  |  |  |  |        |      |        |

**Таблица определения средневзвешенных значений коэффициента  
фильтрации и недостатка водонасыщения  
на участке орошения у д. 2-е Безлесное Курского района Курской области  
поля 1**

**59**

| №№<br>п/п  | №<br>скважи<br>ны | Лаб. № | Интервал |     | Мощность<br>слоя, м | Кф           | Произведе<br>ние | μ            | Произведе<br>ние |
|--|-------------------|--------|----------|-----|---------------------|--------------|------------------|--------------|------------------|
|  |                   |        | от       | до  |                     |              |                  |              |                  |
| 1  | 2                 | 3      | 4        | 5   | 6                   | 7            | 8                | 9            | 10               |
| <b>ИГЭЗ Суглинок лессовидный желто-бурый, полутвердый, просадочный (QII-III)</b> |                   |        |          |     |                     |              |                  |              |                  |
| 1  | <b>2</b>          | 3      | 1,1      | 2,0 | 0,90                | 0,182        | 0,164            | 0,0842       | 0,076            |
| 2  |                   | 4      | 2,0      | 3,0 | 1,00                | 0,087        | 0,087            | 0,0605       | 0,061            |
| 3  |                   | 5      | 3,0      | 4,0 | 1,00                | 0,065        | 0,065            | 0,0512       | 0,051            |
|  | <b>2-оп</b>       |        |          |     | 1,00                | 0,100        | 0,100            | 0,0650       | 0,065            |
| Всего:   |                   |        |          |     | 3,90                |              | 0,416            |              | 0,253            |
| <b>Средневзвешенное</b>  |                   |        |          |     |                     | <b>0,107</b> |                  | <b>0,065</b> |                  |
| <b>ПО СЛОЮ ИГЭЗ:</b>   |                   |        |          |     |                     |              |                  |              |                  |
| Всего:   |                   |        |          |     | 3,90                |              | 0,416            |              | 0,253            |
| <b>Средневзвешенное</b>  |                   |        |          |     |                     | <b>0,107</b> |                  | <b>0,065</b> |                  |
| <b>МАКСИМ поток</b>  |                   |        |          |     | <b>1,00</b>         |              |                  |              |                  |
| <b>МИН поток</b>   |                   |        |          |     | <b>0,90</b>         |              |                  |              |                  |
| <b>Средний поток</b>   |                   |        |          |     | <b>0,95</b>         |              |                  |              |                  |

|   |                                   |  |  |  |       |              |         |              |       |
|---|-----------------------------------|--|--|--|-------|--------------|---------|--------------|-------|
| <b>Мело-мергель водоносный (Турон-Сантонский водоносный горизонт)</b> |                                   |  |  |  |       |              |         |              |       |
| 1   | Материалы ТЦ "Курскгеомониторинг" |  |  |  | 31,00 | 5,580        | 172,980 | 0,1943       | 6,023 |
| Всего:  |                                   |  |  |  | 31,00 |              | 172,980 |              | 6,023 |
| <b>Средневзвешенное</b>   |                                   |  |  |  |       | <b>5,580</b> |         | <b>0,194</b> |       |

|                               |  |  |  |  |      |              |       |              |       |
|-------------------------------|--|--|--|--|------|--------------|-------|--------------|-------|
| <b>ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ</b> |  |  |  |  |      |              |       |              |       |
| Всего:                        |  |  |  |  | 3,90 |              | 0,416 |              | 0,253 |
| <b>Средневзвешенное</b>       |  |  |  |  |      | <b>0,107</b> |       | <b>0,065</b> |       |

|   |  |  |  |  |       |              |        |              |       |
|---|--|--|--|--|-------|--------------|--------|--------------|-------|
| <b>ТУРОН-САНТОНСКИЙ ВОДОНОСНЫЙ ГОРИЗОНТ</b> |  |  |  |  |       |              |        |              |       |
| Всего:                                      |  |  |  |  | 31,00 |              | 172,98 |              | 6,023 |
| <b>Средневзвешенное</b>                     |  |  |  |  |       | <b>5,580</b> |        | <b>0,194</b> |       |

**ПРИНЯТО К РАСЧЕТУ**

|                         |  |  |  |  |       |              |        |              |       |
|-------------------------|--|--|--|--|-------|--------------|--------|--------------|-------|
| Всего:                  |  |  |  |  | 34,90 |              | 173,40 |              | 6,276 |
| <b>Средневзвешенное</b> |  |  |  |  |       | <b>4,968</b> |        | <b>0,180</b> |       |

Средняя мощность водоносного потока: **31,95 м**

В процессе полевых изысканий водопроницаемость грунтов зоны аэрации изучалась с помощью наливов воды в скважину по методу Насберга. Кроме этого в лабораторных условиях на монолитах грунта определялся коэффициент фильтрации прибором- ПЛП9. Недостатки насыщения грунтов зоны аэрации и зоны насыщения рассчитывались по эмпирическим формулам.

|            |           |      |       |         |  |  |  |        |      |        |
|------------|-----------|------|-------|---------|--|--|--|--------|------|--------|
|            |           |      |       |         |  | 53-22-ИГИ.ТП-2.13  |  |        |      |        |
| Изм.       | Кол.уч    | Лист | № док | Подпись | Дата                                       | Приложение 2.13<br>Таблица определения<br>средневзвешенных значений<br>коэффициента фильтрации и<br>недостатка водонасыщения |  | Стадия | Лист | Листов |
| Разработал | Кузнецова |      |       |         | П  |  |  | 1      | 2    |        |
| Проверил   | Чеснокова |      |       |         | ЗАО «Проектный институт<br>«Курскводстрой» |  |  |        |      |        |
|            |           |      |       |         |  |  |  |        |      |        |
|            |           |      |       |         |  |  |  |        |      |        |

**Таблица определения средневзвешенных значений коэффициента  
фильтрации и недостатка водонасыщения  
на участке орошения у д. 2-е Безлесное Курского района Курской области  
поля 2**

| №№<br>п/п  | №<br>скважи<br>ны | Лаб. № | Интервал |     | Мощность<br>слоя, м | Кф           | Произведе<br>ние | μ            | Произведе<br>ние |
|--|-------------------|--------|----------|-----|---------------------|--------------|------------------|--------------|------------------|
|  |                   |        | от       | до  |                     |              |                  |              |                  |
| 1  | 2                 | 3      | 4        | 5   | 6                   | 7            | 8                | 9            | 10               |
| <b>ИГЭЗ Суглинок лессовидный желто-бурый, полутвердый, просадочный (QII-III)</b> |                   |        |          |     |                     |              |                  |              |                  |
| 1  | <b>6</b>          | 17     | 1,1      | 2,0 | 0,90                | 0,175        | 0,158            | 0,0830       | 0,075            |
| 2  |                   | 18     | 2,0      | 4,0 | 2,00                | 0,159        | 0,318            | 0,0799       | 0,160            |
|  | <b>6-оп</b>       |        |          |     | 1,00                | 0,100        | 0,100            | 0,0650       | 0,065            |
| Всего:   |                   |        |          |     | 3,90                |              | 0,576            |              | 0,300            |
| <b>Средневзвешенное</b>  |                   |        |          |     |                     | <b>0,148</b> |                  | <b>0,077</b> |                  |
| <b>ПО СЛОЮ ИГЭЗ:</b>   |                   |        |          |     |                     |              |                  |              |                  |
| Всего:   |                   |        |          |     | 3,90                |              | 0,576            |              | 0,300            |
| <b>Средневзвешенное</b>  |                   |        |          |     |                     | <b>0,148</b> |                  | <b>0,077</b> |                  |
| <b>МАКСИМ поток</b>  |                   |        |          |     | <b>2,00</b>         |              |                  |              |                  |
| <b>МИН поток</b>   |                   |        |          |     | <b>0,90</b>         |              |                  |              |                  |
| <b>Средний поток</b>   |                   |        |          |     | <b>1,45</b>         |              |                  |              |                  |

|   |                                   |  |  |  |       |              |         |              |       |
|---|-----------------------------------|--|--|--|-------|--------------|---------|--------------|-------|
| <b>Мело-мергель водоносный (Турон-Сантонский водоносный горизонт)</b> |                                   |  |  |  |       |              |         |              |       |
| 1   | Материалы ТЦ "Курскгеомониторинг" |  |  |  | 31,00 | 5,580        | 172,980 | 0,1943       | 6,023 |
| Всего:  |                                   |  |  |  | 31,00 |              | 172,980 |              | 6,023 |
| <b>Средневзвешенное</b>   |                                   |  |  |  |       | <b>5,580</b> |         | <b>0,194</b> |       |

|                               |  |  |  |  |      |              |       |              |       |
|-------------------------------|--|--|--|--|------|--------------|-------|--------------|-------|
| <b>ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ</b> |  |  |  |  |      |              |       |              |       |
| Всего:                        |  |  |  |  | 3,90 |              | 0,576 |              | 0,300 |
| <b>Средневзвешенное</b>       |  |  |  |  |      | <b>0,148</b> |       | <b>0,077</b> |       |

|   |  |  |  |  |       |              |        |              |       |
|---|--|--|--|--|-------|--------------|--------|--------------|-------|
| <b>ТУРОН-САНТОНСКИЙ ВОДОНОСНЫЙ ГОРИЗОНТ</b> |  |  |  |  |       |              |        |              |       |
| Всего:                                      |  |  |  |  | 31,00 |              | 172,98 |              | 6,023 |
| <b>Средневзвешенное</b>                     |  |  |  |  |       | <b>5,580</b> |        | <b>0,194</b> |       |

**ПРИНЯТО К РАСЧЕТУ**

|                         |  |  |  |  |       |              |        |              |       |
|-------------------------|--|--|--|--|-------|--------------|--------|--------------|-------|
| Всего:                  |  |  |  |  | 34,90 |              | 173,56 |              | 6,323 |
| <b>Средневзвешенное</b> |  |  |  |  |       | <b>4,973</b> |        | <b>0,181</b> |       |

Средняя мощность водоносного потока: **32,45 м**

В процессе полевых изысканий водопроницаемость грунтов зоны аэрации изучалась с помощью наливов воды в скважину по методу Насберга. Кроме этого в лабораторных условиях на монолитах грунта определялся коэффициент фильтрации прибором- ПЛЛ19. Недостатки насыщения грунтов зоны аэрации и зоны насыщения рассчитывались по эмпирическим формулам.

|      |        |      |       |         |      |                   |  |  |  |      |
|------|--------|------|-------|---------|------|-------------------|--|--|--|------|
|      |        |      |       |         |      |                   |  |  |  | Лист |
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док | Подпись | Дата | 53-22-ИГИ.ТП-2.13 |  |  |  | 2    |



## ПРОГНОЗНЫЕ РАСЧЁТЫ ПО ВЛИЯНИЮ ОРОШЕНИЯ НА ГРУНТОВЫЕ ВОДЫ ПОЛЯ 1

Значения коэффициентов фильтрации, Кф, м/сут, и недостатка насыщения  $\mu$ 

ПРИНЯТО К РАСЧЕТУ

| Кф   | $\mu$ |
|------|-------|
| 4,97 | 0,180 |

Недостаток водонасыщения  $\mu$  определяется по формуле К.П. Лундина:  $\mu=0,139+0,074 \cdot \lg K_f$ 

Средняя ожидаемая интенсивность инфильтрационного питания грунтовых вод от орошения:

$$W_{\text{ср.}} = M_{\text{ср.}}(1-\eta)/10000 = 2240 \cdot (1-0,99)/10000 = 0,002 \quad \text{м3/год}$$

где  $M$  – оросительная норма, м3/га = 2240 $\eta$  – кпд поля при орошении = 0,99

Ежегодный подъем уровня грунтовых вод без учета растекания потока для суглинков составит:

$$\Delta H = W_{\text{ср.}}/\mu = 0,002/0,18 = 0,01 \quad \text{м}$$

Исходя из условия нормы осушения 1,8 м и отсутствия грунтовых вод до изученной глубины 4,0 м. предельная высота ее стояния будет достигнута для суглинистых грунтов через 670 лет.

Определение уровня поднятия грунтовых вод до критической глубины ( $\Delta o = 1,8$  м):

$$t = (H - \Delta o)/\Delta H$$

$$t = (8,5 - 1,8)/0,01 = 670 \quad \text{лет}$$

Время стабилизации уровня после возмущения определим по формуле:

$$\tau = \frac{\mu \cdot L^2}{k \cdot h_{\text{ср}}}$$

 $\mu$  – недостаток водонасыщения пород = 0,180 $L$  – полуширина участка орошения, м 462,55 $k$  – коэффициент фильтрации водоносных пород, м/сут. 4,97 $h_{\text{ср}}$  – средняя мощность водоносного потока, м 31,95

$$\tau = 242,53 \quad \text{сут.} = 0,66 \quad \text{лет}$$

Прогноз уровня грунтовых вод при орошении определяется методом С.Ф. Аверьянова.

Определим подъем уровня грунтовых вод для центра орошаемого массива при  $x=0$ , на его границе  $x=L$ , и в 1 км в стороне от его границы, т.е. при  $x=L+1000$  м.для  $x=0$ :

$$\Delta H(0,t) = \frac{w \cdot t}{\mu} [1 - R(\lambda_0)]$$

$$\lambda_0 = \frac{1}{2\sqrt{\beta_0}}$$

$$\beta_0 = \frac{t}{\tau}$$

$$\tau = \frac{\mu \cdot L^2}{k \cdot h_{\text{ср}}}$$

для  $x=L$ :

$$\Delta H(L,t) = \frac{w \cdot t}{\mu} \frac{[1 - R(2\lambda_0)]}{2}$$

|            |           |      |       |         |      |   |  |      |        |
|------------|-----------|------|-------|---------|------|---|--|------|--------|
|            |           |      |       |         |      | 53-22-ИГИ.ТП-2.14   |  |      |        |
| Изм.       | Кол.уч    | Лист | № док | Подпись | Дата |   |  |      |        |
| Разработал | Кузнецова |      |       |         |      |   |  |      |        |
| Проверил   | Чеснокова |      |       |         |      | Приложение 2.14<br>Прогнозные расчеты по влиянию орошения на грунтовые воды | Стадия                                     | Лист | Листов |
|            |           |      |       |         |      |   | П  | 1    | 8      |
|            |           |      |       |         |      |   | ЗАО «Проектный институт<br>«Курскводстрой» |      |        |
|            |           |      |       |         |      |   |  |      |        |

для  $x=L+1000$ :

$$\Delta H(L+1000,t) = \frac{w \cdot t}{\mu} \left\{ \frac{[1-R(3\lambda_0)] - [1-R(\lambda_0)]}{2} \right\}$$

Расчет сводим в таблицу:

| Время от начала орошения |           | $\frac{w \cdot t}{\mu}$ | Подъем поверхности грунтовых вод на различных расстояниях |                  |                       |
|--------------------------|-----------|-------------------------|---|------------------|-----------------------|
| годы, t                  | $\beta_0$ |                         | x=0   |                  |                       |
|                          |           |                         | $\beta_0$   | $1-R(\lambda_0)$ | $\Delta H, \text{ м}$ |
| 1                        | 1,52      | 0,01                    | 1,52  | 0,637            | 0,01                  |
| 2                        | 3,03      | 0,02                    | 3,03  | 0,501            | 0,01                  |
| 3                        | 4,55      | 0,03                    | 4,55  | 0,430            | 0,01                  |
| 4                        | 6,06      | 0,04                    | 6,06  | 0,383            | 0,02                  |
| 5                        | 7,58      | 0,05                    | 7,58  | 0,350            | 0,02                  |
| 6                        | 9,09      | 0,06                    | 9,09  | 0,324            | 0,02                  |
| 7                        | 10,61     | 0,07                    | 10,61   | 0,304            | 0,02                  |
| 8                        | 12,12     | 0,08                    | 12,12   | 0,286            | 0,02                  |
| 9                        | 13,64     | 0,09                    | 13,64   | 0,271            | 0,02                  |
| 10                       | 15,15     | 0,10                    | 15,15   | 0,259            | 0,03                  |
| 15                       | 22,73     | 0,15                    | 22,73   | 0,217            | 0,03                  |
| 20                       | 30,3      | 0,20                    | 30,3  | 0,189            | 0,04                  |
| 25                       | 37,88     | 0,25                    | 37,88   | 0,172            | 0,04                  |
| 30                       | 45,45     | 0,30                    | 45,45   | 0,158            | 0,05                  |
| 35                       | 53,03     | 0,35                    | 53,03   | 0,147            | 0,05                  |
| 40                       | 60,61     | 0,40                    | 60,61   | 0,137            | 0,05                  |
| 45                       | 68,18     | 0,45                    | 68,18   | 0,130            | 0,06                  |
| 50                       | 75,76     | 0,50                    | 75,76   | 0,123            | 0,06                  |

| Время от начала орошения |           | $\frac{w \cdot t}{\mu}$ | Подъем поверхности грунтовых вод на различных расстояниях |                  |                       |
|--------------------------|-----------|-------------------------|---|------------------|-----------------------|
| годы, t                  | $\beta_0$ |                         | x=L   |                  |                       |
|                          |           |                         | $\beta_1$   | $1-R(\lambda_1)$ | $\Delta H, \text{ м}$ |
| 1                        | 1,52      | 0,01                    | 0,38  | 0,892            | 0,00                  |
| 2                        | 3,03      | 0,02                    | 0,76  | 0,774            | 0,01                  |
| 3                        | 4,55      | 0,03                    | 1,14  | 0,697            | 0,01                  |
| 4                        | 6,06      | 0,04                    | 1,52  | 0,637            | 0,01                  |
| 5                        | 7,58      | 0,05                    | 1,9   | 0,594            | 0,01                  |
| 6                        | 9,09      | 0,06                    | 2,27  | 0,558            | 0,02                  |
| 7                        | 10,61     | 0,07                    | 2,65  | 0,527            | 0,02                  |
| 8                        | 12,12     | 0,08                    | 3,03  | 0,501            | 0,02                  |
| 9                        | 13,64     | 0,09                    | 3,41  | 0,482            | 0,02                  |
| 10                       | 15,15     | 0,10                    | 3,79  | 0,462            | 0,02                  |
| 15                       | 22,73     | 0,15                    | 5,68  | 0,393            | 0,03                  |
| 20                       | 30,3      | 0,20                    | 7,58  | 0,350            | 0,04                  |
| 25                       | 37,88     | 0,25                    | 9,47  | 0,318            | 0,04                  |
| 30                       | 45,45     | 0,30                    | 11,36   | 0,295            | 0,04                  |
| 35                       | 53,03     | 0,35                    | 13,26   | 0,275            | 0,05                  |
| 40                       | 60,61     | 0,40                    | 15,15   | 0,259            | 0,05                  |
| 45                       | 68,18     | 0,45                    | 17,05   | 0,246            | 0,06                  |
| 50                       | 75,76     | 0,50                    | 18,94   | 0,235            | 0,06                  |

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

| Время от начала орошения |           | $\frac{w \cdot t}{\mu}$ | Подъем поверхности грунтовых вод на различных расстояниях |                  |                                      |               |
|--------------------------|-----------|-------------------------|---|------------------|--------------------------------------|---------------|
| годы, t                  | $\beta_0$ |                         | x=L+1000  |                  |                                      |               |
|                          |           |                         | $\beta_3$   | $1-R(\lambda_3)$ | $[1-R(3\lambda_3)]-[1-R(\lambda_0)]$ | $\Delta H, м$ |
| 1                        | 1,52      | 0,01                    | 0,17  | 0,972            | 0,335                                | 0,00          |
| 2                        | 3,03      | 0,02                    | 0,34  | 0,908            | 0,407                                | 0,00          |
| 3                        | 4,55      | 0,03                    | 0,51  | 0,846            | 0,416                                | 0,01          |
| 4                        | 6,06      | 0,04                    | 0,67  | 0,798            | 0,415                                | 0,01          |
| 5                        | 7,58      | 0,05                    | 0,84  | 0,755            | 0,405                                | 0,01          |
| 6                        | 9,09      | 0,06                    | 1,01  | 0,718            | 0,394                                | 0,01          |
| 7                        | 10,61     | 0,07                    | 1,18  | 0,691            | 0,387                                | 0,01          |
| 8                        | 12,12     | 0,08                    | 1,35  | 0,663            | 0,377                                | 0,02          |
| 9                        | 13,64     | 0,09                    | 1,52  | 0,637            | 0,366                                | 0,02          |
| 10                       | 15,15     | 0,10                    | 1,68  | 0,619            | 0,360                                | 0,02          |
| 15                       | 22,73     | 0,15                    | 2,53  | 0,535            | 0,318                                | 0,02          |
| 20                       | 30,3      | 0,20                    | 3,37  | 0,484            | 0,295                                | 0,03          |
| 25                       | 37,88     | 0,25                    | 4,21  | 0,443            | 0,271                                | 0,03          |
| 30                       | 45,45     | 0,30                    | 5,05  | 0,412            | 0,254                                | 0,04          |
| 35                       | 53,03     | 0,35                    | 5,89  | 0,387            | 0,240                                | 0,04          |
| 40                       | 60,61     | 0,40                    | 6,73  | 0,367            | 0,230                                | 0,05          |
| 45                       | 68,18     | 0,45                    | 7,58  | 0,350            | 0,220                                | 0,05          |
| 50                       | 75,76     | 0,50                    | 8,42  | 0,335            | 0,212                                | 0,05          |

Динамика расхода подземного оттока за пределы орошаемого массива определяется по формуле:

$$Q_L = Q_0 \psi$$

$Q_0$  – расход питания грунтовых вод;

$\psi$  – коэффициент, зависящий только от относительного времени  $\beta_0$  и определяемый по табл. VII.1

(Ф.М. Бочеввер, И.В. Гармонов, А.В. Лебедев, В.М. Шестаков "Основы гидрогеологических расчетов", Изд. "Недра", М., 1965)

$$Q_0 = 2 W_{\text{ср}} \cdot L \cdot l$$

$$Q_0 = 1711,62 \text{ м}^3/\text{год}$$

L – полуширина участка орошения, м

l – длина участка орошения, м

925,1

Суммарный подземный сток за пределы орошаемого массива находится по формуле:

$$W_L = W_0 \gamma$$

где  $\gamma$  зависит от относительного времени  $\beta_0$  и берется по табл. VII.1

$$W_0 = Q_0 \cdot t$$

$$W_0 = 1711,62 \cdot t \text{ м}^3$$

Результаты расчетов сведены в таблицу

| Время от начала орошения |           | Изменение расхода оттока и объема оттока за пределы массива |            |                                       |          |              |                                    |
|--------------------------|-----------|---|------------|---------------------------------------|----------|--------------|------------------------------------|
| годы, t                  | $\beta_0$ | $\psi$  | $1 - \psi$ | $Q_0 \psi$<br>млн.м <sup>3</sup> /год | $\gamma$ | $1 - \gamma$ | $W_0 \gamma$<br>млн.м <sup>3</sup> |
| 1                        | 2         | 3   | 4          | 5                                     | 6        | 7            | 8                                  |
| 1                        | 1,52      | 0,252   | 0,748      | 0,000                                 | 0,108    | 0,892        | 0,00                               |
| 2                        | 3,03      | 0,417   | 0,583      | 0,001                                 | 0,227    | 0,773        | 0,00                               |
| 3                        | 4,55      | 0,506   | 0,494      | 0,001                                 | 0,305    | 0,695        | 0,00                               |
| 4                        | 6,06      | 0,566   | 0,434      | 0,001                                 | 0,363    | 0,637        | 0,00                               |
| 5                        | 7,58      | 0,607   | 0,393      | 0,001                                 | 0,407    | 0,594        | 0,00                               |
| 6                        | 9,09      | 0,640   | 0,360      | 0,001                                 | 0,444    | 0,556        | 0,00                               |
| 7                        | 10,61     | 0,664   | 0,336      | 0,001                                 | 0,473    | 0,527        | 0,00                               |
| 8                        | 12,12     | 0,684   | 0,316      | 0,001                                 | 0,499    | 0,501        | 0,00                               |
| 9                        | 13,64     | 0,702   | 0,298      | 0,001                                 | 0,521    | 0,479        | 0,00                               |
| 10                       | 15,15     | 0,716   | 0,284      | 0,001                                 | 0,539    | 0,461        | 0,01                               |
| 15                       | 22,73     | 0,765   | 0,235      | 0,001                                 | 0,606    | 0,394        | 0,01                               |

Лист

53-22-ИГИ.ТП-2.14

3

|      |        |      |       |         |      |
|------|--------|------|-------|---------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | Нодок | Подпись | Дата |
|------|--------|------|-------|---------|------|

| 1  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8    |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| 20 | 30,3  | 0,797 | 0,203 | 0,001 | 0,649 | 0,351 | 0,01 |
| 25 | 37,88 | 0,818 | 0,182 | 0,001 | 0,681 | 0,319 | 0,02 |
| 30 | 45,45 | 0,833 | 0,167 | 0,001 | 0,706 | 0,294 | 0,02 |
| 35 | 53,03 | 0,846 | 0,154 | 0,001 | 0,726 | 0,274 | 0,03 |
| 40 | 60,61 | 0,856 | 0,144 | 0,001 | 0,740 | 0,260 | 0,03 |
| 45 | 68,18 | 0,863 | 0,137 | 0,001 | 0,753 | 0,247 | 0,03 |
| 50 | 75,76 | 0,870 | 0,130 | 0,001 | 0,765 | 0,235 | 0,04 |

Для рассматриваемых условий уровень грунтовых вод в центре орошаемого массива поднимется через 50 лет на 0,06 м.

Рассматриваемый массив является благоприятным для мелиорации земель.

|      |        |      |       |         |      |                   |      |
|------|--------|------|-------|---------|------|-------------------|------|
|      |        |      |       |         |      | 53-22-ИГИ.ТП-2.14 | Лист |
|      |        |      |       |         |      |                   |      |
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док | Подпись | Дата |                   | 4    |

## ПРОГНОЗНЫЕ РАСЧЁТЫ ПО ВЛИЯНИЮ ОРОШЕНИЯ НА ГРУНТОВЫЕ ВОДЫ ПОЛЯ 2

Значения коэффициентов фильтрации, Кф, м/сут, и недостатка насыщения  $\mu$

ПРИНЯТО К РАСЧЕТУ

| Кф   | $\mu$ |
|------|-------|
| 4,97 | 0,181 |

Недостаток водонасыщения  $\mu$  определяется по формуле К.П. Лундина:  $\mu=0,139+0,074 \cdot \lg K_f$

Средняя ожидаемая интенсивность инфильтрационного питания грунтовых вод от орошения:

$$W_{\text{ср.}} = M_{\text{ср.}} \cdot (1-\eta) / 10000 = 2240 \cdot (1-0,99) / 10000 = 0,002 \text{ мЗ/год}$$

где  $M$  – оросительная норма, мЗ/га = 2240

$\eta$  – КПД поля при орошении = 0,99

Ежегодный подъем уровня грунтовых вод **без учета растекания** потока для суглинков составит:

$$\Delta H = W_{\text{ср.}} / \mu = 0,002 / 0,181 = 0,01 \text{ м}$$

Исходя из условия нормы осушения 1,8 м и отсутствия грунтовых вод до изученной глубины 4,0 м. предельная высота ее стояния будет достигнута для суглинистых грунтов через 670 лет.

Определение уровня поднятия грунтовых вод до критической глубины ( $\Delta_0 = 1,8$  м):

$$t = (H - \Delta_0) / \Delta H$$

$$t = (8,5 - 1,8) / 0,01 = 670 \text{ лет}$$

Время стабилизации уровня после возмущения определим по формуле:

$$\tau = \frac{\mu \cdot L^2}{k \cdot h_{\text{ср}}}$$

$\mu$  – недостаток водонасыщения пород = 0,181

$L$  – полуширина участка орошения, м 485,55

$k$  – коэффициент фильтрации водоносных пород, м/сут. 4,97

$h_{\text{ср}}$  – средняя мощность водоносного потока, м 32,45

$$\tau = 264,59 \text{ сут.} = 0,72 \text{ лет}$$

*Прогноз уровня грунтовых вод при орошении определяется методом С.Ф. Аверьянова.*

Определим подъем уровня грунтовых вод для центра орошаемого массива при  $x=0$ , на его границе  $x=L$ , и в 1 км в стороне от его границы, т.е. при  $x=L+1000$  м.

для  $x=0$ :

$$\Delta H(0,t) = \frac{w \cdot t}{\mu} [1 - R(\lambda_0)]$$

$$\lambda_0 = \frac{1}{2\sqrt{\beta_0}}$$

$$\beta_0 = \frac{t}{\tau}$$

$$\tau = \frac{\mu \cdot L^2}{k \cdot h_{\text{ср}}}$$

для  $x=L$ :

$$\Delta H(L,t) = \frac{w \cdot t}{\mu} \frac{[1 - R(2\lambda_0)]}{2}$$

|      |        |      |       |         |      |  |  |  |  |      |
|------|--------|------|-------|---------|------|--|--|--|--|------|
|      |        |      |       |         |      |  |  |  |  | Лист |
| Изм. | Кол.уч | Лист | Недок | Подпись | Дата |  |  |  |  | 5    |

для  $x=L+1000$ :

$$\Delta H(L+1000,t) = \frac{w \cdot t}{\mu} \left\{ \frac{[1-R(3\lambda_0)] - [1-R(\lambda_0)]}{2} \right\}$$

Расчет сводим в таблицу:

| Время от начала орошения |           | $\frac{w \cdot t}{\mu}$ | Подъем поверхности грунтовых вод на различных расстояниях |                  |                       |
|--------------------------|-----------|-------------------------|---|------------------|-----------------------|
| годы, t                  | $\beta_0$ |                         | x=0   |                  |                       |
|                          |           |                         | $\beta_0$   | $1-R(\lambda_0)$ | $\Delta H, \text{ м}$ |
| 1                        | 1,39      | 0,01                    | 1,39  | 0,657            | 0,01                  |
| 2                        | 2,78      | 0,02                    | 2,78  | 0,518            | 0,01                  |
| 3                        | 4,17      | 0,03                    | 4,17  | 0,445            | 0,01                  |
| 4                        | 5,56      | 0,04                    | 5,56  | 0,397            | 0,02                  |
| 5                        | 6,94      | 0,05                    | 6,94  | 0,362            | 0,02                  |
| 6                        | 8,33      | 0,06                    | 8,33  | 0,336            | 0,02                  |
| 7                        | 9,72      | 0,07                    | 9,72  | 0,315            | 0,02                  |
| 8                        | 11,11     | 0,08                    | 11,11   | 0,298            | 0,02                  |
| 9                        | 12,5      | 0,09                    | 12,5  | 0,282            | 0,03                  |
| 10                       | 13,89     | 0,10                    | 13,89   | 0,269            | 0,03                  |
| 15                       | 20,83     | 0,15                    | 20,83   | 0,225            | 0,03                  |
| 20                       | 27,78     | 0,20                    | 27,78   | 0,198            | 0,04                  |
| 25                       | 34,72     | 0,25                    | 34,72   | 0,179            | 0,04                  |
| 30                       | 41,67     | 0,30                    | 41,67   | 0,164            | 0,05                  |
| 35                       | 48,61     | 0,35                    | 48,61   | 0,153            | 0,05                  |
| 40                       | 55,56     | 0,40                    | 55,56   | 0,144            | 0,06                  |
| 45                       | 62,5      | 0,45                    | 62,5  | 0,136            | 0,06                  |
| 50                       | 69,44     | 0,50                    | 69,44   | 0,129            | 0,06                  |

| Время от начала орошения |           | $\frac{w \cdot t}{\mu}$ | Подъем поверхности грунтовых вод на различных расстояниях |                  |                       |
|--------------------------|-----------|-------------------------|---|------------------|-----------------------|
| годы, t                  | $\beta_0$ |                         | x=L   |                  |                       |
|                          |           |                         | $\beta_1$   | $1-R(\lambda_1)$ | $\Delta H, \text{ м}$ |
| 1                        | 1,39      | 0,01                    | 0,35  | 0,904            | 0,00                  |
| 2                        | 2,78      | 0,02                    | 0,7   | 0,790            | 0,01                  |
| 3                        | 4,17      | 0,03                    | 1,04  | 0,714            | 0,01                  |
| 4                        | 5,56      | 0,04                    | 1,39  | 0,657            | 0,01                  |
| 5                        | 6,94      | 0,05                    | 1,74  | 0,612            | 0,02                  |
| 6                        | 8,33      | 0,06                    | 2,08  | 0,576            | 0,02                  |
| 7                        | 9,72      | 0,07                    | 2,43  | 0,543            | 0,02                  |
| 8                        | 11,11     | 0,08                    | 2,78  | 0,518            | 0,02                  |
| 9                        | 12,5      | 0,09                    | 3,13  | 0,496            | 0,02                  |
| 10                       | 13,89     | 0,10                    | 3,47  | 0,479            | 0,02                  |
| 15                       | 20,83     | 0,15                    | 5,21  | 0,407            | 0,03                  |
| 20                       | 27,78     | 0,20                    | 6,95  | 0,362            | 0,04                  |
| 25                       | 34,72     | 0,25                    | 8,68  | 0,330            | 0,04                  |
| 30                       | 41,67     | 0,30                    | 10,42   | 0,306            | 0,05                  |
| 35                       | 48,61     | 0,35                    | 12,15   | 0,286            | 0,05                  |
| 40                       | 55,56     | 0,40                    | 13,89   | 0,269            | 0,05                  |
| 45                       | 62,5      | 0,45                    | 15,63   | 0,256            | 0,06                  |
| 50                       | 69,44     | 0,50                    | 17,36   | 0,244            | 0,06                  |

|      |        |      |       |         |      |
|------|--------|------|-------|---------|------|
|      |        |      |       |         |      |
| Изм. | Кол.уч | Лист | Нодок | Подпись | Дата |

| Время от начала орошения |           | $\frac{w \cdot t}{\mu}$ | Подъем поверхности грунтовых вод на различных расстояниях |                    |  |                |
|--------------------------|-----------|-------------------------|---|--------------------|--|----------------|
| годы, t                  | $\beta_0$ |                         | x=L+1000  |                    |  |                |
|                          |           |                         | $\beta_3$   | 1-R( $\lambda_3$ ) | [1-R(3 $\lambda_3$ )] – [1-R( $\lambda_0$ )] | $\Delta H$ , м |
| 1                        | 1,39      | 0,01                    | 0,15  | 0,979              | 0,322  | 0,00           |
| 2                        | 2,78      | 0,02                    | 0,31  | 0,920              | 0,402  | 0,00           |
| 3                        | 4,17      | 0,03                    | 0,46  | 0,863              | 0,418  | 0,01           |
| 4                        | 5,56      | 0,04                    | 0,62  | 0,812              | 0,415  | 0,01           |
| 5                        | 6,94      | 0,05                    | 0,77  | 0,772              | 0,410  | 0,01           |
| 6                        | 8,33      | 0,06                    | 0,93  | 0,735              | 0,399  | 0,01           |
| 7                        | 9,72      | 0,07                    | 1,08  | 0,707              | 0,392  | 0,01           |
| 8                        | 11,11     | 0,08                    | 1,23  | 0,683              | 0,385  | 0,02           |
| 9                        | 12,5      | 0,09                    | 1,39  | 0,657              | 0,375  | 0,02           |
| 10                       | 13,89     | 0,10                    | 1,54  | 0,635              | 0,366  | 0,02           |
| 15                       | 20,83     | 0,15                    | 2,31  | 0,554              | 0,329  | 0,02           |
| 20                       | 27,78     | 0,20                    | 3,09  | 0,498              | 0,300  | 0,03           |
| 25                       | 34,72     | 0,25                    | 3,86  | 0,458              | 0,279  | 0,03           |
| 30                       | 41,67     | 0,30                    | 4,63  | 0,427              | 0,263  | 0,04           |
| 35                       | 48,61     | 0,35                    | 5,40  | 0,401              | 0,248  | 0,04           |
| 40                       | 55,56     | 0,40                    | 6,17  | 0,380              | 0,236  | 0,05           |
| 45                       | 62,5      | 0,45                    | 6,94  | 0,362              | 0,226  | 0,05           |
| 50                       | 69,44     | 0,50                    | 7,72  | 0,347              | 0,218  | 0,05           |

Динамика расхода подземного оттока за пределы орошаемого массива определяется по формуле:

$$Q_L = Q_0 \psi$$

$Q_0$  – расход питания грунтовых вод;

$\psi$  – коэффициент, зависящий только от относительного времени  $\beta_0$  и определяемый по табл. VII.1

(Ф.М. Бочеввер, И.В. Гармонов, А.В. Лебедев, В.М. Шестаков "Основы гидрогеологических расчетов", Изд. "Недра", М., 1965)

$$Q_0 = 2 W_{ср} \cdot L \cdot I$$

$$Q_0 = 1886,07 \text{ м}^3/\text{год}$$

$L$  – полуширина участка орошения, м

$I$  – длина участка орошения, м

971,1

Суммарный подземный сток за пределы орошаемого массива находится по формуле:

$$W_L = W_0 \gamma$$

где  $\gamma$  зависит от относительного времени  $\beta_0$  и берется по табл. VII.1

$$W_0 = Q_0 \cdot t$$

$$W_0 = 1886,07 \cdot t \text{ м}^3$$

Результаты расчетов сведены в таблицу

| Время от начала орошения |           | Изменение расхода оттока и объема оттока за пределы массива |            |                                       |          |              |                                    |
|--------------------------|-----------|---|------------|---------------------------------------|----------|--------------|------------------------------------|
| годы, t                  | $\beta_0$ | $\psi$  | $1 - \psi$ | $Q_0 \psi$<br>млн.м <sup>3</sup> /год | $\gamma$ | $1 - \gamma$ | $W_0 \gamma$<br>млн.м <sup>3</sup> |
| 1                        | 2         | 3   | 4          | 5                                     | 6        | 7            | 8                                  |
| 1                        | 1,39      | 0,229   | 0,771      | 0,000                                 | 0,095    | 0,905        | 0,00                               |
| 2                        | 2,78      | 0,396   | 0,604      | 0,001                                 | 0,210    | 0,790        | 0,00                               |
| 3                        | 4,17      | 0,448   | 0,512      | 0,001                                 | 0,288    | 0,712        | 0,00                               |
| 4                        | 5,56      | 0,548   | 0,452      | 0,001                                 | 0,345    | 0,655        | 0,00                               |
| 5                        | 6,94      | 0,591   | 0,409      | 0,001                                 | 0,390    | 0,610        | 0,00                               |
| 6                        | 8,33      | 0,624   | 0,376      | 0,001                                 | 0,425    | 0,575        | 0,00                               |
| 7                        | 9,72      | 0,650   | 0,350      | 0,001                                 | 0,457    | 0,543        | 0,00                               |
| 8                        | 11,11     | 0,671   | 0,329      | 0,001                                 | 0,482    | 0,518        | 0,00                               |
| 9                        | 12,5      | 0,689   | 0,311      | 0,001                                 | 0,504    | 0,496        | 0,00                               |
| 10                       | 13,89     | 0,705   | 0,295      | 0,001                                 | 0,524    | 0,476        | 0,01                               |
| 15                       | 20,83     | 0,755   | 0,245      | 0,001                                 | 0,593    | 0,407        | 0,01                               |

Лист

53-22-ИГИ.ТП-2.14

7

|      |        |      |       |         |      |
|------|--------|------|-------|---------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | Нодок | Подпись | Дата |
|------|--------|------|-------|---------|------|

| 1  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8    |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| 20 | 27,78 | 0,788 | 0,212 | 0,001 | 0,636 | 0,364 | 0,01 |
| 25 | 34,72 | 0,810 | 0,190 | 0,002 | 0,670 | 0,330 | 0,03 |
| 30 | 41,67 | 0,826 | 0,174 | 0,002 | 0,694 | 0,306 | 0,04 |
| 35 | 48,61 | 0,839 | 0,161 | 0,002 | 0,716 | 0,284 | 0,05 |
| 40 | 55,56 | 0,849 | 0,151 | 0,002 | 0,731 | 0,269 | 0,06 |
| 45 | 62,5  | 0,858 | 0,143 | 0,002 | 0,743 | 0,257 | 0,07 |
| 50 | 69,44 | 0,864 | 0,136 | 0,002 | 0,755 | 0,245 | 0,08 |

Для рассматриваемых условий уровень грунтовых вод в центре орошаемого массива поднимется через 50 лет на 0,06 м.

Рассматриваемый массив является благоприятным для мелиорации земель.

|      |        |      |      |         |      |                   |      |
|------|--------|------|------|---------|------|-------------------|------|
|      |        |      |      |         |      | 53-22-ИГИ.ТП-2.14 | Лист |
|      |        |      |      |         |      |                   |      |
| Изм. | Кол.уч | Лист | №док | Подпись | Дата |                   | 8    |



# КАТАЛОГ

## координат и высот горно-буровых выработок

| №№<br>п/п | Номер<br>выработки | Координаты |           | Высота над уровнем<br>моря, м |
|-----------|--------------------|------------|-----------|-------------------------------|
|           |                    | X          | Y         |                               |
| 1         | 1                  | 1305853,59 | 404106,99 | 190,20                        |
| 2         | 2                  | 1306153,05 | 403635,54 | 206,30                        |
| 3         | 3                  | 1306545,42 | 404968,27 | 187,00                        |
| 4         | 4                  | 1306559,03 | 404945,62 | 187,80                        |
| 5         | 5                  | 1307269,26 | 404748,12 | 201,80                        |
| 6         | 6                  | 1307731,54 | 404932,60 | 198,10                        |
| 7         | 7                  | 1306455,88 | 405064,54 | 172,50                        |

|            |           |      |      |         |  |   |  |  |        |      |        |
|------------|-----------|------|------|---------|--|---|--|--|--------|------|--------|
|            |           |      |      |         |  | 53-22-ИГИ.ТП-2.15   |  |  |        |      |        |
|            |           |      |      |         |  |   |  |  |        |      |        |
| Изм.       | Кол.уч    | Лист | №док | Подпись | Дата                                       | Приложение 2.15<br>Каталог высот горно-буровых<br>выработок |  |  | Стадия | Лист | Листов |
| Разработал | Кузнецова |      |      |         | П  |   |  |  | 1      | 1    |        |
| Проверил   | Чеснокова |      |      |         | ЗАО «Проектный институт<br>«Курскводстрой» |   |  |  |        |      |        |
|            |           |      |      |         |  |   |  |  |        |      |        |
|            |           |      |      |         |  |   |  |  |        |      |        |
|            |           |      |      |         |  |   |  |  |        |      |        |

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ЗАО «Проектный институт  
«Курскводстрой»  
В.Н. Посыпайко  
« 12 » декабря 202 2 г.

СОГЛАСОВАНО:  
Директор ООО «Мираторг-Курск»  
С.М. Куликовский  
« 12 » декабря 202 2 г.

## ПРОГРАММА

инженерно-геологических изысканий к проектной документации

**Оросительная система площадью 141 га на землях ООО «Мираторг-Курск» у д. 2-е Безлесное Курского района Курской области с применением широкозахватных стационарных дождевальных машин со строительством систем водоподачи**

## I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

### 1. Название объекта:

*Инженерно-геологические изыскания к проектной документации:*

*Оросительная система площадью 141 га на землях ООО «Мираторг-Курск» у д. 2-е Безлесное Курского района Курской области с применением широкозахватных стационарных дождевальных машин со строительством систем водоподачи*

### 2. Местоположение объекта:

*Россия, Курская область, Курский район*

### 3. Заказчик проектной документации:

*ООО «Мираторг-Курск»*

### 4. Перечень материалов изысканий прошлых лет, степень их использования для данной работы:

### 5. Основные технические данные площадки изысканий приведены в

*«Техническом задании на выполнение инженерно-геологических изысканий» (приложение 2)*

## II. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТКА РАБОТ

### 1. Геоморфология и рельеф:

*В геоморфологическом отношении участок орошения находится на юго-западном склоне Средне-Русской возвышенности. Рельеф участка изысканий представляет собой возвышенное равнинное плато, абсолютные отметки устьев скважин колеблются от 172,50 до 206,30 м.*

### 2. Геологическое строение:

*В геологическом строении участка орошения (141 га.) на изученную глубину 4,0 м.-6,0 м. принимают участие отложения четвертичной (Q) системы.*

*Четвертичная толща представлена: современными отложениями (Q<sub>IV</sub>) и средне-верхнечетвертичными отложениями (Q<sub>II-III</sub>).*

### 3. Поверхностные, подземные воды:

*Грунтовые воды залегают на глубине 2,9 м.*

### 4. Физико-геологические процессы и явления:

*При выполнении инженерно-геологических изысканий особое внимание должно быть уделено наличию опасных инженерно-геологических явлений и процессов*

*Сведения об этом помещаются в журнал полевой документации горных выработок, полевой дневник.*

## III. ВИДЫ, ОБЪЕМЫ И МЕТОДИКА РАБОТ

*Исследуемая площадка по степени сложности инженерно-геологических условий относится к II категории согласно СП 11-105-97.*

## 1. Буровые работы

Исходя из сложности инженерно-геологических условий, основных технических данных участка мелиорации намечается бурение

*не менее 7 геологических скважин в объеме не менее 34 п.м*

согласно заданию на инженерно-геологические изыскания. Выработки будут проходиться механическим способом диаметром 135 мм в соответствии с СП 47.13330.2016 и СП 11-105-97.

## 2. Опробование

Для изучения физико-механических свойств грунтов из технических выработок отобрать не менее 4 монолитов для каждого ИГЭ.

В процессе бурения ведутся наблюдения за появлением и восстановлением уровня подземных вод. После окончания буровых и горнопроходческих работ выработки засыпаются местным грунтом с послойной трамбовкой.

Объем и порядок опробования приведены в таблице 1:

Таблица 1

| Наименование и номера выработок | Порядок опробования                                       | Всего монолитов |
|---------------------------------|---|-----------------|
| Скважины № 1-7                  | из каждой литологической разности, с интервалом 1,0-2,0 м | не менее 22     |

## 3. Лабораторные работы

Лабораторные работы должны выполняться в соответствии с действующими инструкциями и ГОСТами и другими нормативными документами. Состав, объем выполнения лабораторных работ приведены в таблице 2:

Таблица 2

| №<br>№<br>n/n | Виды работ  | Ед.<br>измер. | Фактический<br>объем работ |
|---------------|---|---------------|----------------------------|
| 1             | 2   | 3             | 4                          |
| 1             | Полный комплекс физико-механических свойств грунтов при компрессионных испытаниях по 2-м ветвям с нагрузкой до 0,6) МПа (определение просадочности) с определением сопротивления грунта срезу | опред.        | 14                         |
| 2             | Полный комплекс физико-механических свойств грунтов при компрессионных испытаниях по 1-ой ветви с нагрузкой до 0,6) МПа (определение просадочности) с определением сопротивления грунта срезу | опред.        | 5                          |
| 3             | Полный комплекс физико-механических свойств грунтов при компрессионных испытаниях по одной ветви с нагрузкой до 0,6 МПа с определением грунта срезу   | опред.        | 22                         |
| 4             | Коэффициент фильтрации  | опред.        | 22                         |
| 5             | Стандартный химический анализ воды  | анализ        | 1                          |
| 6             | Ведомость анализа водной вытяжки  | анализ        | 3                          |

#### 4. Топографо-геодезические работы.

Произвести планово-высотную привязку 7 геологических скважин.

#### 5. Камеральные работы

В процессе камеральных работ составляется отчет по проведенным изысканиям, в котором освещаются: краткий физико-географический очерк, инженерно-геологические и гидрогеологические условия участка орошения, нормативные и расчетные показатели свойств грунтов.

К отчету прикладываются соответствующие текстовые и графические приложения (карта фактического материала, геолого-литологические разрезы, геолого-литологические колонки скважин, результаты опытно-фильтрационных работ).

#### 6. Контроль над качеством работ

Контроль над качеством работ осуществляется согласно «Указанию по контролю над качеством производства и по приемке инженерно-геологических работ» ВНМД 18-73.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Исходя из конкретных инженерно-геологических условий участка работ, инженер-геолог может внести изменения в программу работ, согласовав их с руководителем работ и начальником отдела.

### IV. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Инженерно-геологические работы выполняются в соответствии с требованиями «Единых правил техники безопасности при проведении геологоразведочных работ», инструкцией по безопасному ведению работ при инженерно-строительных изысканиях действующих в тресте и отделении.

Ответственный инженерно-технический работник обязан перед началом опытных полевых работ произвести обследование участка с целью определения безопасного ведения работ, результаты оформить актом.

Лица не прошедшие обучения и инструктаж и не имеющие права ответственного ведения работ к выполнению полевых работ не допускаются.

Подземные коммуникации перед началом работ необходимо согласовать в установленном порядке. Ответственный за технику безопасности на полевых работах инженер-геолог.

### V. СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- |                      |  |
|----------------------|--|
| 1. СП 47.13330.2016  | Инженерно-геологические изыскания для строительства. Основные положения                |
| 2. СП 11-105-97      | Инженерно-геологические изыскания для строительства                                    |
| 3. СП 22.13330.2016  | Основания зданий и сооружений  |
| 4. СП 14.13330.2018  | Строительство в сейсмических районах   |
| 5. СП 28.13330.2017  | Защита строительных конструкций от коррозии  |
| 6. ГОСТ 30416-2020   | Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения  |
| 7. ГОСТ 25100-2020   | Грунты. Классификация  |
| 8. ГОСТ 23161-2012   | Грунты. Метод лабораторного определения характеристик просадочности                    |
| 9. ГОСТ 12248.1-2020 | Грунты. Определение характеристик прочности методом одноплоскостного среза             |
| 10. ГОСТ 21.302-2013 | Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям. |
| 11. ГОСТ 20522-2012  | Грунты. Метод статистической обработки результатов испытаний                           |
| 12. ГОСТ 25584-2016  | Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации                       |





Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии  
(РОССТАНДАРТ)

Федеральное бюджетное учреждение

«Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Курской области»  
(ФБУ «Курский ЦСМ»)

305029, Россия, г. Курск, Южный пер., 6А

РСТ

КУРСКИЙ ЦСМ

## СВИДЕТЕЛЬСТВО О СОСТОЯНИИ ИЗМЕРЕНИЙ В ЛАБОРАТОРИИ

№ 043.021.012

номер свидетельства

Настоящим удостоверяется, что лаборатория отдела инженерных изысканий

наименование лаборатории

305029, Россия, г. Курск, ул. К.Маркса, д.62

адрес места (мест) осуществления деятельности

ЗАО «Проектный институт «Курскводстрой», ИНН 4632017060

наименование и ИНН заявителя

305029, Россия, г. Курск, ул. К.Маркса, д.62

юридический адрес заявителя

имеет необходимые условия для выполнения измерений в области деятельности согласно перечню объектов и контролируемых в них показателей, определённого в приложении к настоящему свидетельству и являющемуся его неотъемлемой частью.

Без акта проверки недействительно.

СРОК ДЕЙСТВИЯ СВИДЕТЕЛЬСТВА с 26 апреля 2021 г. по 26 апреля 2024 г.

Директор ФБУ «Курский ЦСМ»

подпись

Н.А. Оболенский

инициалы, фамилия

Приложение 2.17 74



**ВЫПИСКА ИЗ РЕЕСТРА ЧЛЕНОВ САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

22.03.2023  
(дата)

530/2023  
(номер)

**Ассоциация «Инженерные изыскания в строительстве» - Общероссийское  
отраслевое объединение работодателей («АИИС»)**

(полное и сокращенное наименование саморегулируемой организации)

**Саморегулируемая организация, основанная на членстве лиц, выполняющих инженерные  
изыскания**

(вид саморегулируемой организации)

**115088, г. Москва, ул. Машиностроения 1-я, д. 5, пом.1, эт. 4, каб. 6а; [www.oaiis.ru](http://www.oaiis.ru);  
[mail@oaiis.ru](mailto:mail@oaiis.ru)**

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

**СРО-И-001-28042009**

(регистрационный номер записи в государственном реестре саморегулируемых организаций)

**Закрытое акционерное общество «Проектный институт «Курскводстрой»**

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

| Наименование  | Сведения   |
|---|--|
| 1. Сведения о члене саморегулируемой организации:   |  |
| 1.1. Полное и (в случае, если имеется) сокращенное наименование юридического лица или фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество индивидуального предпринимателя | <b>Закрытое акционерное общество «Проектный институт «Курскводстрой»<br/>(ЗАО «Проектный институт «Курскводстрой»)</b> |
| 1.2. Идентификационный номер налогоплательщика (ИНН)  | <b>4632017060</b>  |
| 1.3. Основной государственный регистрационный номер (ОГРН) или основной государственный регистрационный номер индивидуального предпринимателя (ОГРНИП)                | <b>1024600940385</b>   |
| 1.4. Адрес места нахождения юридического лица   | <b>РФ, 305029, Курская обл., г. Курск, ул. К. Маркса, д. 62</b>  |
| 1.5. Место фактического осуществления деятельности (только для индивидуального предпринимателя)   | -----  |
| 2. Сведения о членстве индивидуального предпринимателя или юридического лица в саморегулируемой организации:  |  |
| 2.1. Регистрационный номер члена в реестре членов саморегулируемой организации  | <b>1401</b>  |
| 2.2. Дата регистрации юридического лица или индивидуального предпринимателя в реестре членов  | <b>19.03.2010</b>  |

|   |  |   |  |            |     |     |  |
|---|--|---|--|------------|-----|-----|--|
| саморегулируемой организации (число, месяц, год)  |  |   |  |            |     |     |  |
| 2.3. Дата (число, месяц, год) и номер решения о приеме в члены саморегулируемой организации   | 19.03.2010<br>Протокол координационного совета «АИИС» №30  |   |  |            |     |     |  |
| 2.4. Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации (число, месяц, год)   | 19.03.2010   |   |  |            |     |     |  |
| 2.5. Дата прекращения членства в саморегулируемой организации (число, месяц, год)   | -----  |   |  |            |     |     |  |
| 2.6. Основания прекращения членства в саморегулируемой организации  | -----  |   |  |            |     |     |  |
| 3. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права выполнения работ:  |  |   |  |            |     |     |  |
| 3.1. Дата, с которой член саморегулируемой организации <b>имеет право выполнять инженерные изыскания</b> , осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства <b>по договору подряда на выполнение инженерных изысканий</b> , подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса (нужное выделить):                           |  |   |  |            |     |     |  |
| <table border="1"> <tr> <td>в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии)</td> <td>в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии)</td> <td>в отношении объектов использования атомной энергии</td> </tr> <tr> <td>19.03.2010</td> <td>нет</td> <td>нет</td> </tr> </table> | 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   | 19.03.2010 | нет | нет |  |
| 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  |  |            |     |     |  |
| 19.03.2010  | нет  | нет   |  |            |     |     |  |
| 3.2. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, и стоимости работ по одному договору, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда (нужное выделить):  |  |   |  |            |     |     |  |
| а) первый   | <table border="1"> <tr> <td>V</td> <td>не превышает 25 000 000 (двадцать пять миллионов рублей)</td> </tr> </table>  | V   | не превышает 25 000 000 (двадцать пять миллионов рублей)   |            |     |     |  |
| V   | не превышает 25 000 000 (двадцать пять миллионов рублей)   |   |  |            |     |     |  |
| б) второй   | <table border="1"> <tr> <td></td> <td>-----</td> </tr> </table>  |   | -----  |            |     |     |  |
|   | -----  |   |  |            |     |     |  |
| в) третий   | <table border="1"> <tr> <td></td> <td>-----</td> </tr> </table>  |   | -----  |            |     |     |  |
|   | -----  |   |  |            |     |     |  |
| г) четвертый  | <table border="1"> <tr> <td></td> <td>-----</td> </tr> </table>  |   | -----  |            |     |     |  |
|   | -----  |   |  |            |     |     |  |
| д) пятый <*>  | <table border="1"> <tr> <td></td> <td>-----</td> </tr> </table>  |   | -----  |            |     |     |  |
|   | -----  |   |  |            |     |     |  |
| е) простой <*>  | <table border="1"> <tr> <td></td> <td>в случае если член саморегулируемой организации осуществляет только снос объекта капитального строительства, не связанный со строительством, реконструкцией объекта капитального строительства</td> </tr> </table> |   | в случае если член саморегулируемой организации осуществляет только снос объекта капитального строительства, не связанный со строительством, реконструкцией объекта капитального строительства |            |     |     |  |
|   | в случае если член саморегулируемой организации осуществляет только снос объекта капитального строительства, не связанный со строительством, реконструкцией объекта капитального строительства   |   |  |            |     |     |  |
| <*> заполняется только для членов саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, осуществляющих строительство  |  |   |  |            |     |     |  |



3.3. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, заключенным с использованием конкурентных способов заключения договоров, и предельному размеру обязательств по таким договорам, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств (нужное выделить):

|              |          |  |
|--------------|----------|--|
| а) первый    | <b>V</b> | <b>не превышает 25 000 000 (двадцать пять миллионов рублей)</b>  |
| б) второй    |          | указывается предельный размер обязательств по договорам в рублях |
| в) третий    |          | указывается предельный размер обязательств по договорам в рублях |
| г) четвертый |          | указывается предельный размер обязательств по договорам в рублях |
| д) пятый <*> |          | указывается предельный размер обязательств по договорам в рублях |

<\*> заполняется только для членов саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, осуществляющих строительство

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

|  |       |
|--|-------|
| 4.1. Дата, с которой приостановлено право выполнения работ (число, месяц, год)           | ----- |
| 4.2. Срок, на который приостановлено право выполнения работ <*><br><br>-----             | ----- |
| <*> указываются сведения только в отношении действующей меры дисциплинарного воздействия |       |

Заместитель  
исполнительного директора  
(должность  
уполномоченного лица)

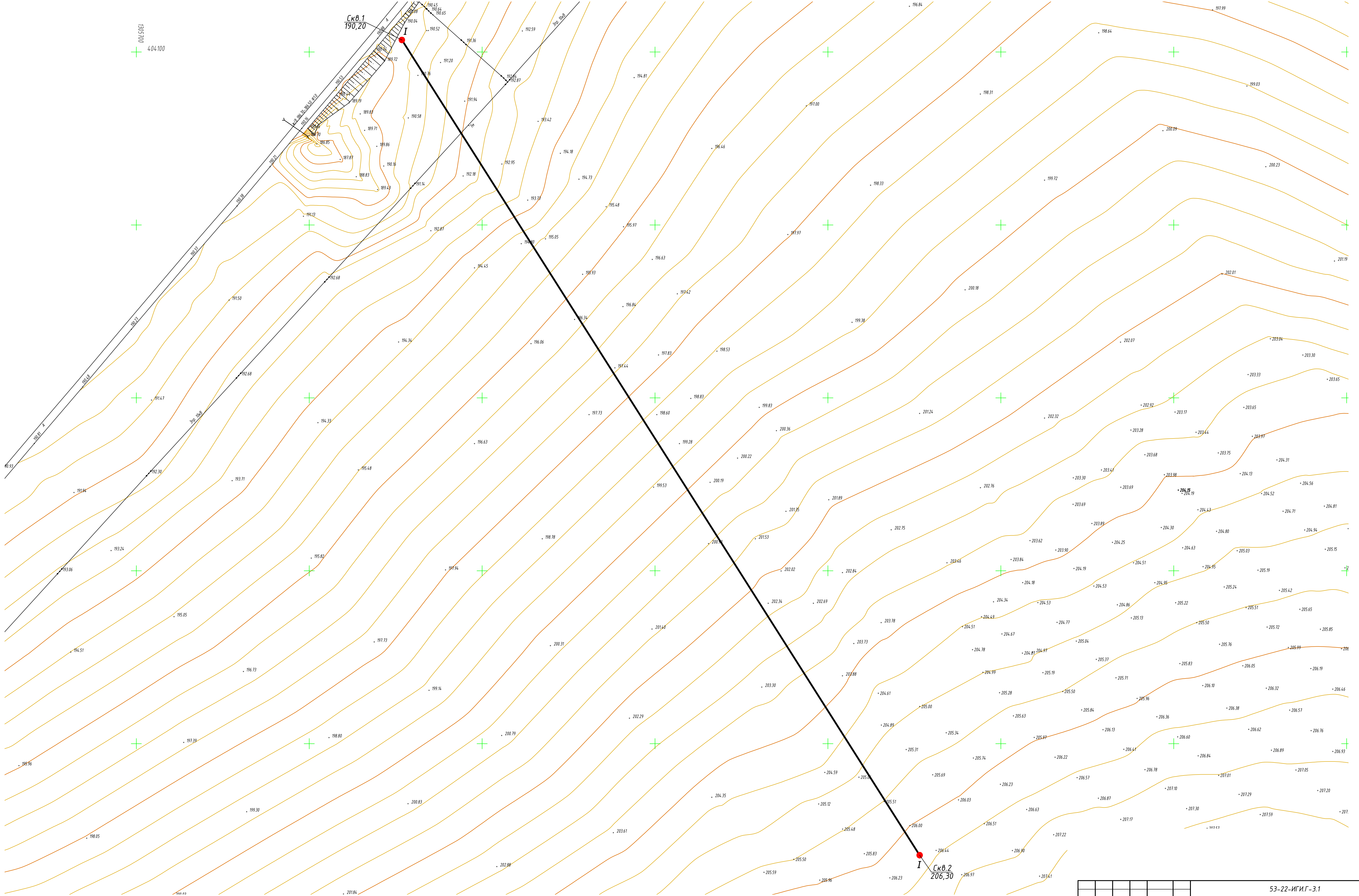
М.П.



*Сергей*  
(подпись)

Н.А. Герцен  
(инициалы, фамилия)





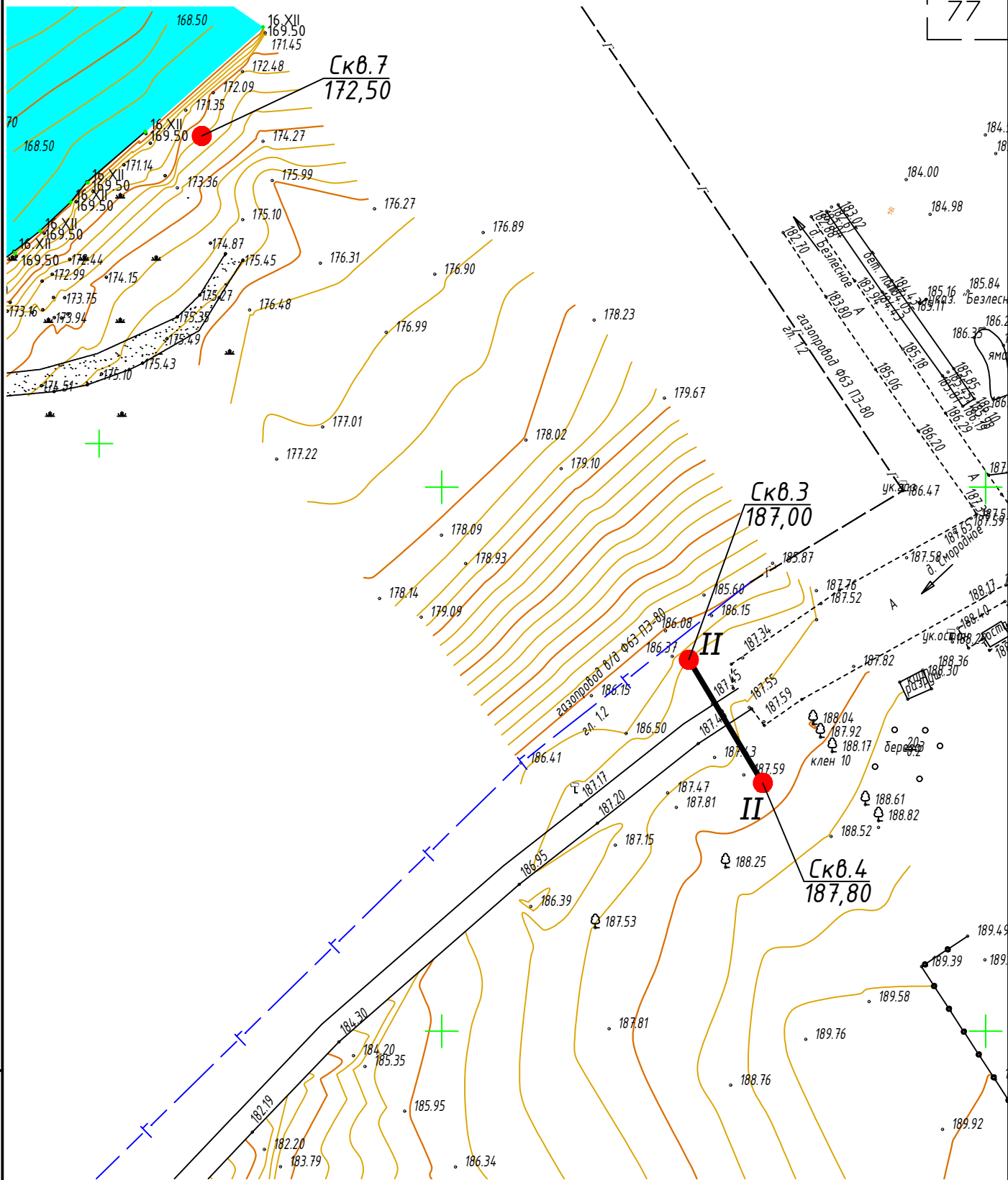
Условные обозначения

Скважина инженерно-геологическая

Скв.2 В числителе-номер скважины,  
206,30 в знаменателе-абсолютная отметка

I—I Линия инженерно-геологического разреза

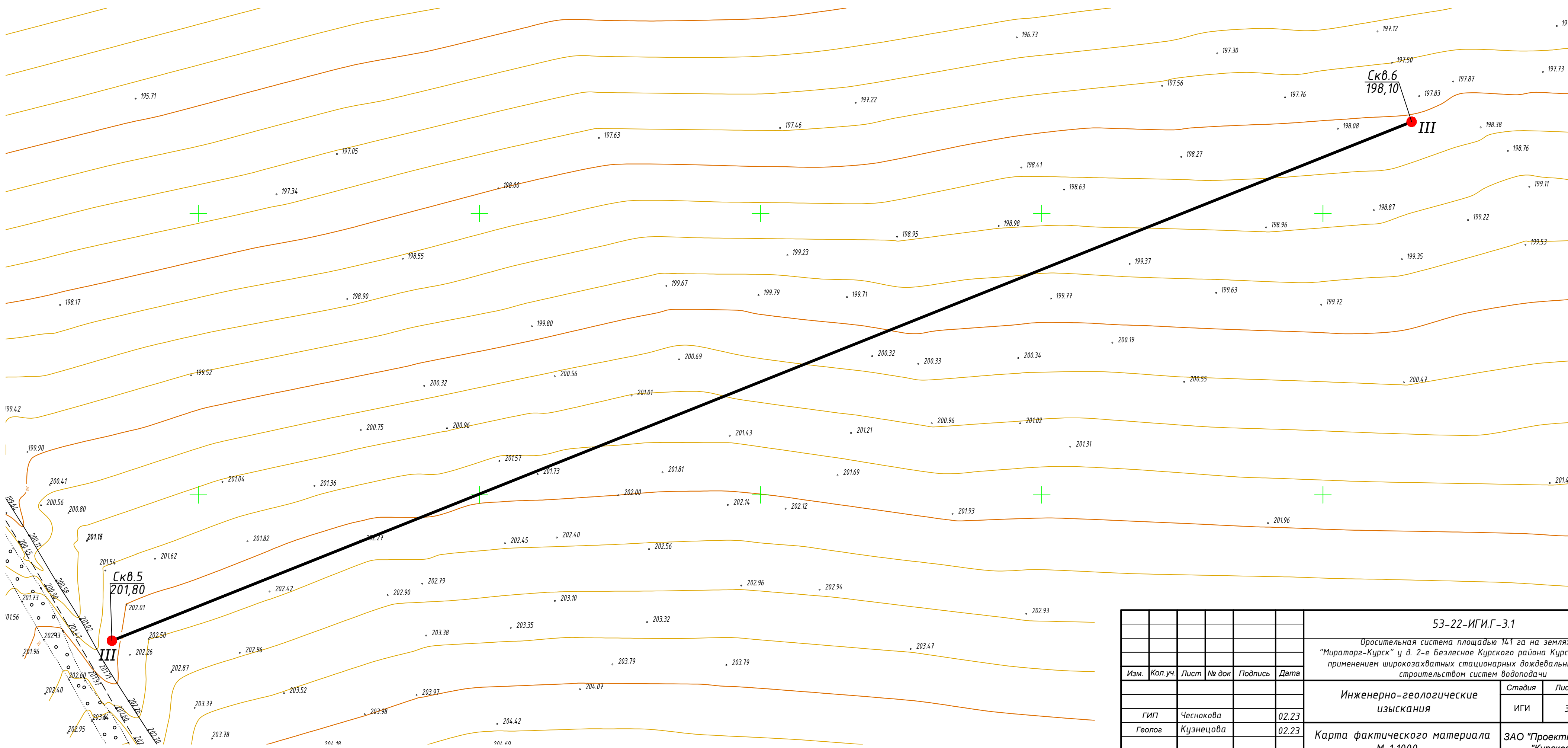
|      |         |           |       |         |       |  |   |      |        |  |
|------|---------|-----------|-------|---------|-------|--|---|------|--------|--|
|      |         |           |       |         |       | 53-22-ИГИ.Г-3.1  |   |      |        |  |
|      |         |           |       |         |       | Оросительная система площадью 141 га на землях ООО "Мираторг-Курск" у д. 2-е Безлесное Курского района Курской области с применением широкозахватных стационарных дождевальных машин со строительством систем водоотдачи |   |      |        |  |
| Изм. | Коп.уч. | Лист      | № док | Подпись | Дата  | Инженерно-геологические изыскания  | Стадия                                  | Лист | Листов |  |
|      |         |           |       |         |       |  | ИГИ                                     | 1    | 3      |  |
|      | ГИП     | Чеснокова |       |         | 02.23 | Карта фактического материала М 1:1000  | ЗАО "Проектный институт "Курскводстрой" |      |        |  |
|      | Геолог  | Кузнецова |       |         | 02.23 |  |   |      |        |  |
|      |         |           |       |         |       |  |   |      |        |  |



|                                       |  |           |      |       |         |   |
|---------------------------------------|--|-----------|------|-------|---------|---|
| Инв. № подл.                          | Взамен инв. №  |           |      |       |         |   |
|                                       | Подпись и дата   |           |      |       |         |   |
|                                       | 53-22-ИГИ.Г-3.1  |           |      |       |         |   |
|                                       | Оросительная система площадью 141 га на землях ООО "Мираторг-Курск" у д. 2-е Безлесное Курского района Курской области с применением широкозахватных стационарных дождевальных машин со строительством систем водоподачи |           |      |       |         |   |
|                                       | Изм.   | Кол.уч.   | Лист | № док | Подпись | Дата                                    |
|                                       | ГИП  | Чеснокова |      |       |         | 02.23                                   |
|                                       | Геолог   | Кузнецова |      |       |         | 02.23                                   |
|                                       |  |           |      |       |         |   |
| Инженерно-геологические изыскания     |  |           |      |       |         | Стадия                                  |
|                                       |  |           |      |       |         | ИГИ                                     |
|                                       |  |           |      |       |         | Лист                                    |
|                                       |  |           |      |       |         | 2                                       |
|                                       |  |           |      |       |         | Листов                                  |
|                                       |  |           |      |       |         | 3                                       |
| Карта фактического материала М 1:1000 |  |           |      |       |         | ЗАО "Проектный институт "Курскводстрой" |

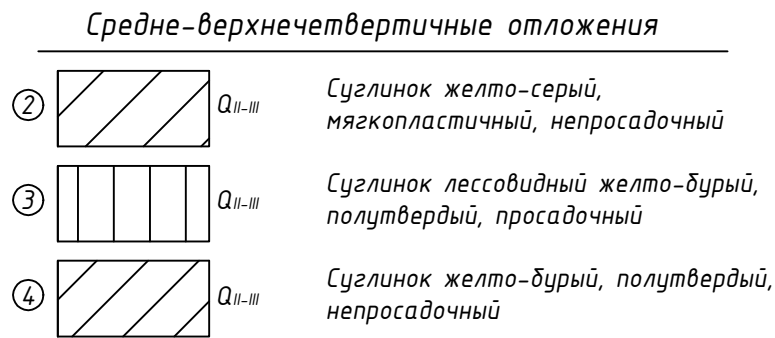
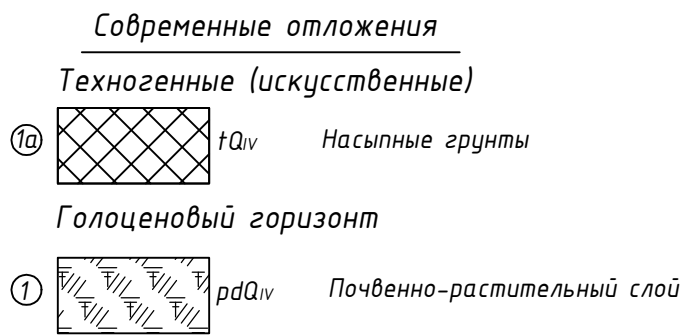
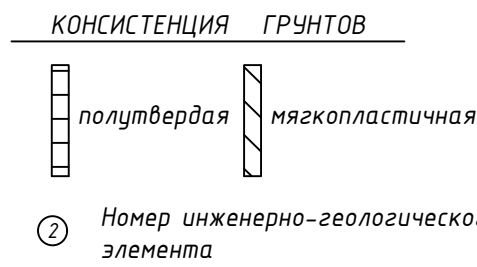
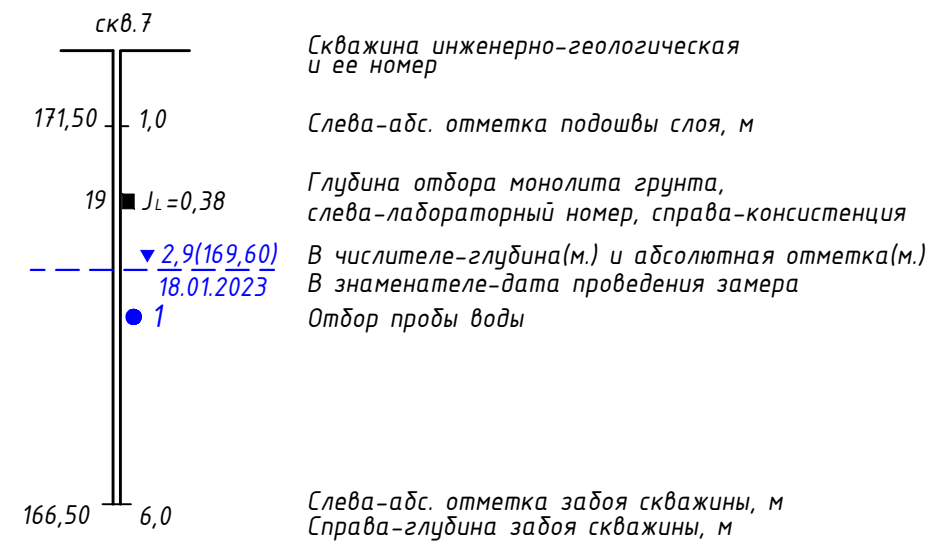


|              |                |              |
|--------------|----------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взамен инв.№ |
|              |                |              |



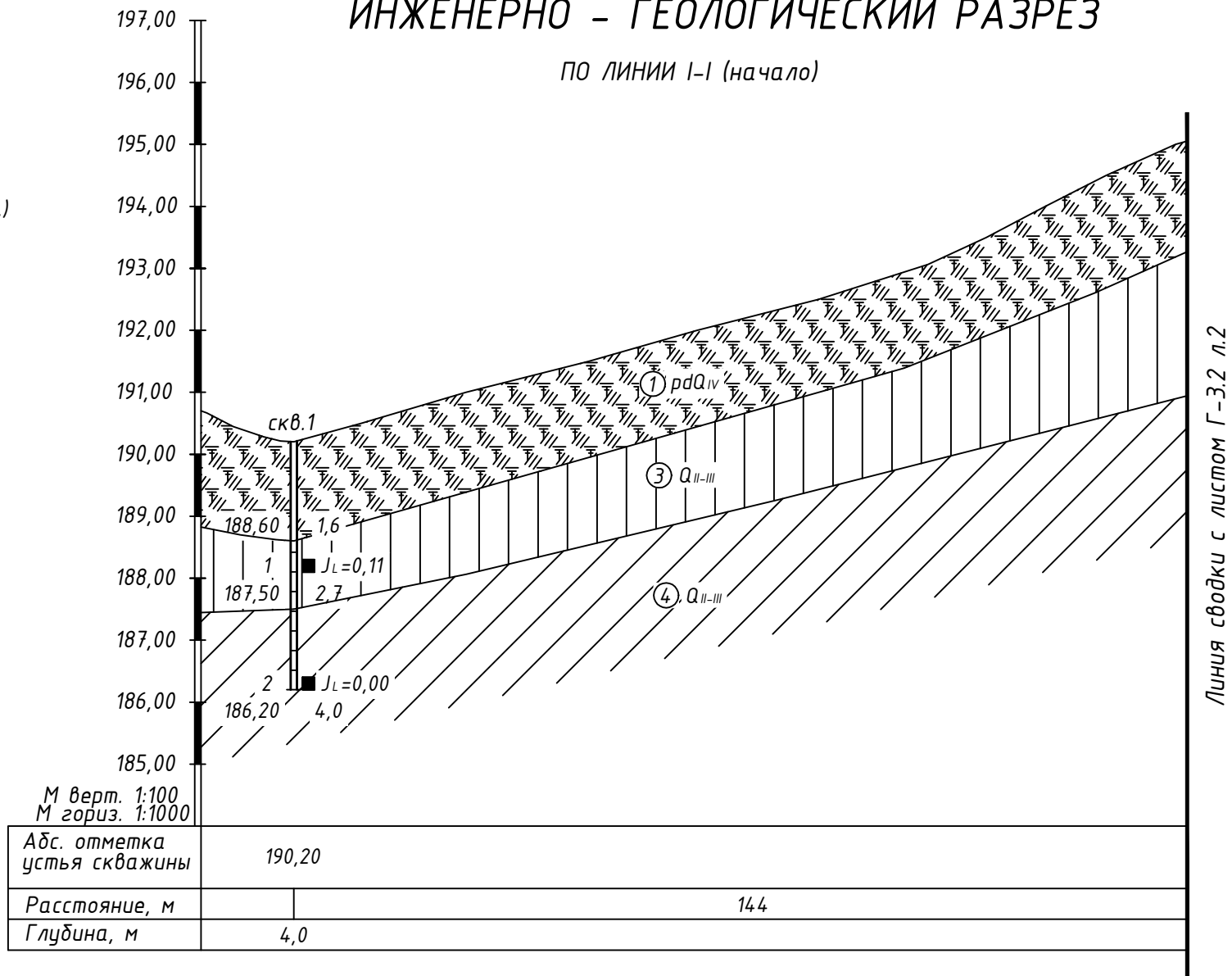
|        |           |      |       |         |      |  |                                       |   |        |
|--------|-----------|------|-------|---------|------|--|---------------------------------------|---|--------|
|        |           |      |       |         |      | 53-22-ИГИ.Г-3.1  |                                       |   |        |
|        |           |      |       |         |      | Оросительная система площадью 141 га на землях ООО "Мираторг-Курск" у д. 2-е Безлесное Курского района Курской области с применением широкозахватных стационарных дождевальных машин со строительством систем водоподачи |                                       |   |        |
| Изм.   | Кол.уч.   | Лист | № док | Подпись | Дата | Инженерно-геологические изыскания  | Стадия                                | Лист                                    | Листов |
|        |           |      |       |         |      |  | ИГИ                                   | 3                                       | 3      |
| ГИП    | Чеснокова |      |       | 02.23   |      |  | Карта фактического материала М 1:1000 | ЗАО "Проектный институт "Курскводстрой" |        |
| Геолог | Кузнецова |      |       | 02.23   |      |  |                                       |   |        |
|        |           |      |       |         |      |  |                                       |   |        |

Условные обозначения



ИНЖЕНЕРНО – ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ

ПО ЛИНИИ I-I (начало)

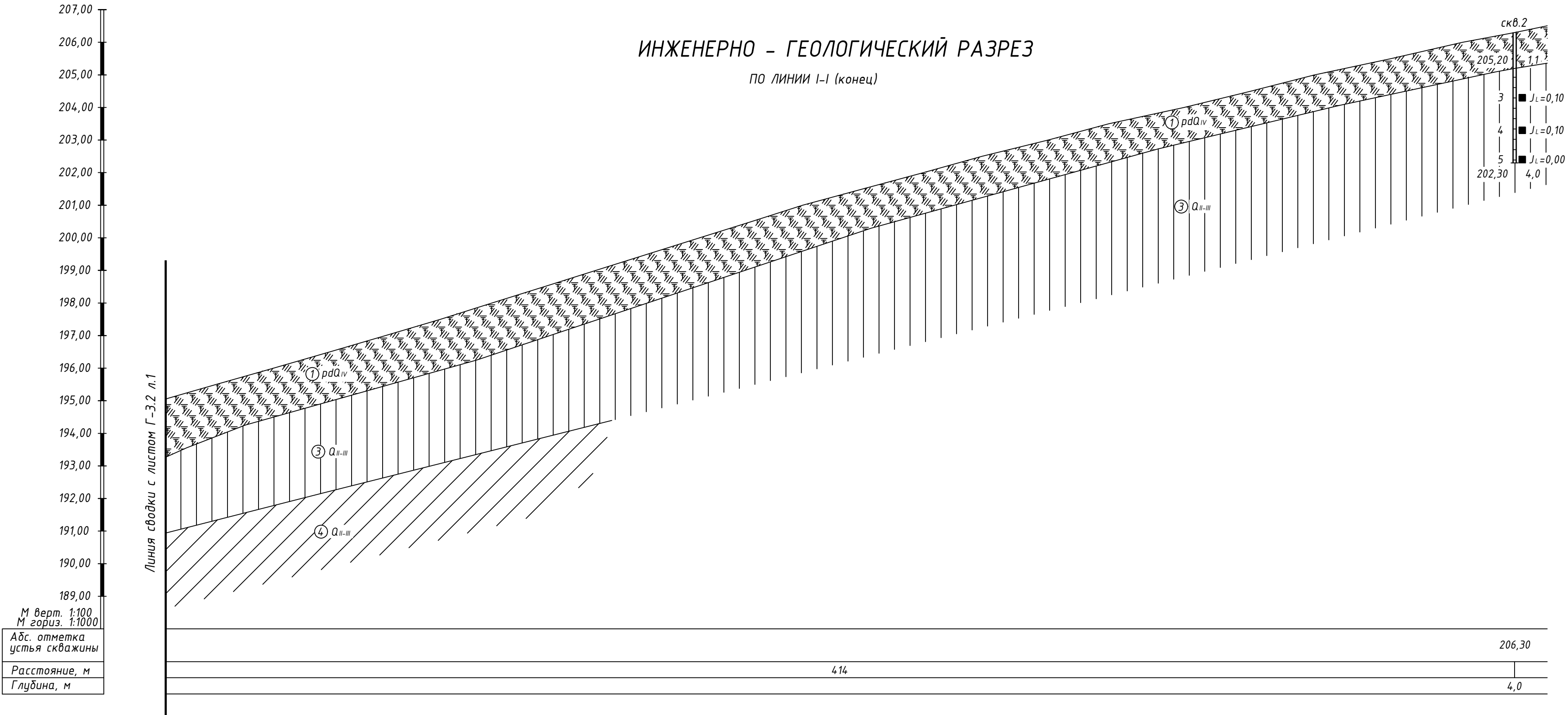


|                |              |
|----------------|--------------|
| Инв. № подл.   | Взамен инв.№ |
| Подпись и дата |              |

|        |           |      |       |         |      |  |   |      |
|--------|-----------|------|-------|---------|------|--|---|------|
|        |           |      |       |         |      | 53-22-ИГИ.Г-3.2  |   |      |
|        |           |      |       |         |      | Оросительная система площадью 141 га на землях ООО "Мираторг-Курск" у д. 2-е Безлесное Курского района Курской области с применением широкозахватных стационарных дождевальных машин со строительством систем водоподачи |   |      |
| Изм.   | Коп.уч.   | Лист | № док | Подпись | Дата | Инженерно-геологические изыскания  | Стадия                                  | Лист |
|        |           |      |       |         |      |  | ИГИ                                     | 1    |
|        |           |      |       |         |      |  |   | 5    |
| ГИП    | Чеснокова |      |       | 02.23   |      | Инженерно-геологический разрез по линии I-I (начало)   | ЗАО "Проектный институт "Курскводстрой" |      |
| Геолог | Кузнецова |      |       | 02.23   |      |  |   |      |
|        |           |      |       |         |      |  |   |      |

ИНЖЕНЕРНО – ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ

ПО ЛИНИИ I-I (конец)

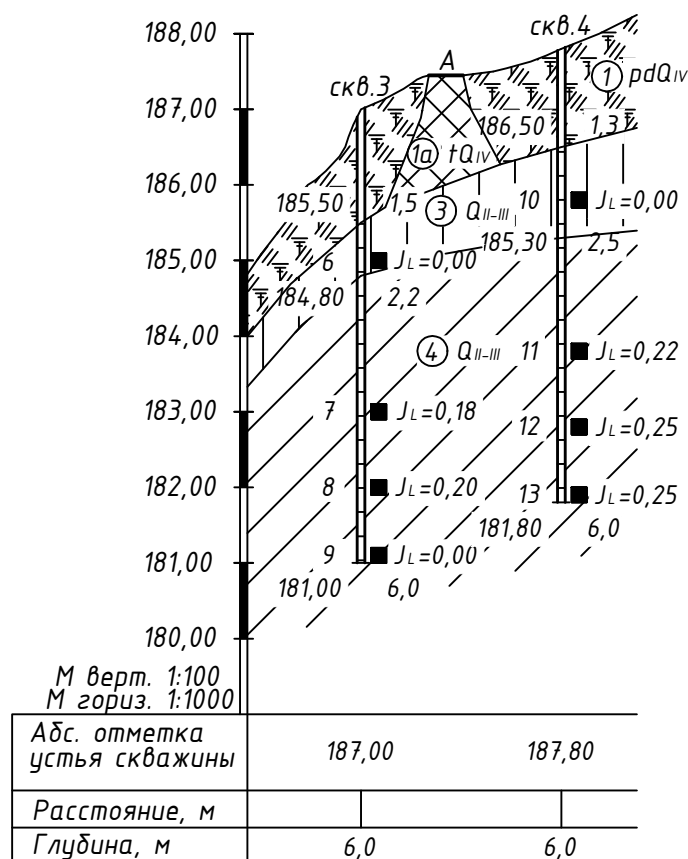


|              |                |              |
|--------------|----------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взамен инв.№ |
|--------------|----------------|--------------|

|        |           |      |       |         |      |  |   |      |        |
|--------|-----------|------|-------|---------|------|--|---|------|--------|
|        |           |      |       |         |      | 53-22-ИГИ.Г-3.2  |   |      |        |
|        |           |      |       |         |      | Оросительная система площадью 141 га на землях ООО "Мираторг-Курск" у д. 2-е Безлесное Курского района Курской области с применением широкозахватных стационарных дождевальных машин со строительством систем водоподачи |   |      |        |
| Изм.   | Кол.уч.   | Лист | № док | Подпись | Дата | Инженерно-геологические изыскания  | Стадия                                  | Лист | Листов |
|        |           |      |       |         |      |  | ИГИ                                     | 2    | 5      |
| ГИП    | Чеснакова |      |       | 02.23   |      | Инженерно-геологический разрез по линии I-I (конец)  | ЗАО "Проектный институт "Курскводстрой" |      |        |
| Геолог | Кузнецова |      |       | 02.23   |      |  |   |      |        |
|        |           |      |       |         |      |  |   |      |        |

# ИНЖЕНЕРНО – ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ

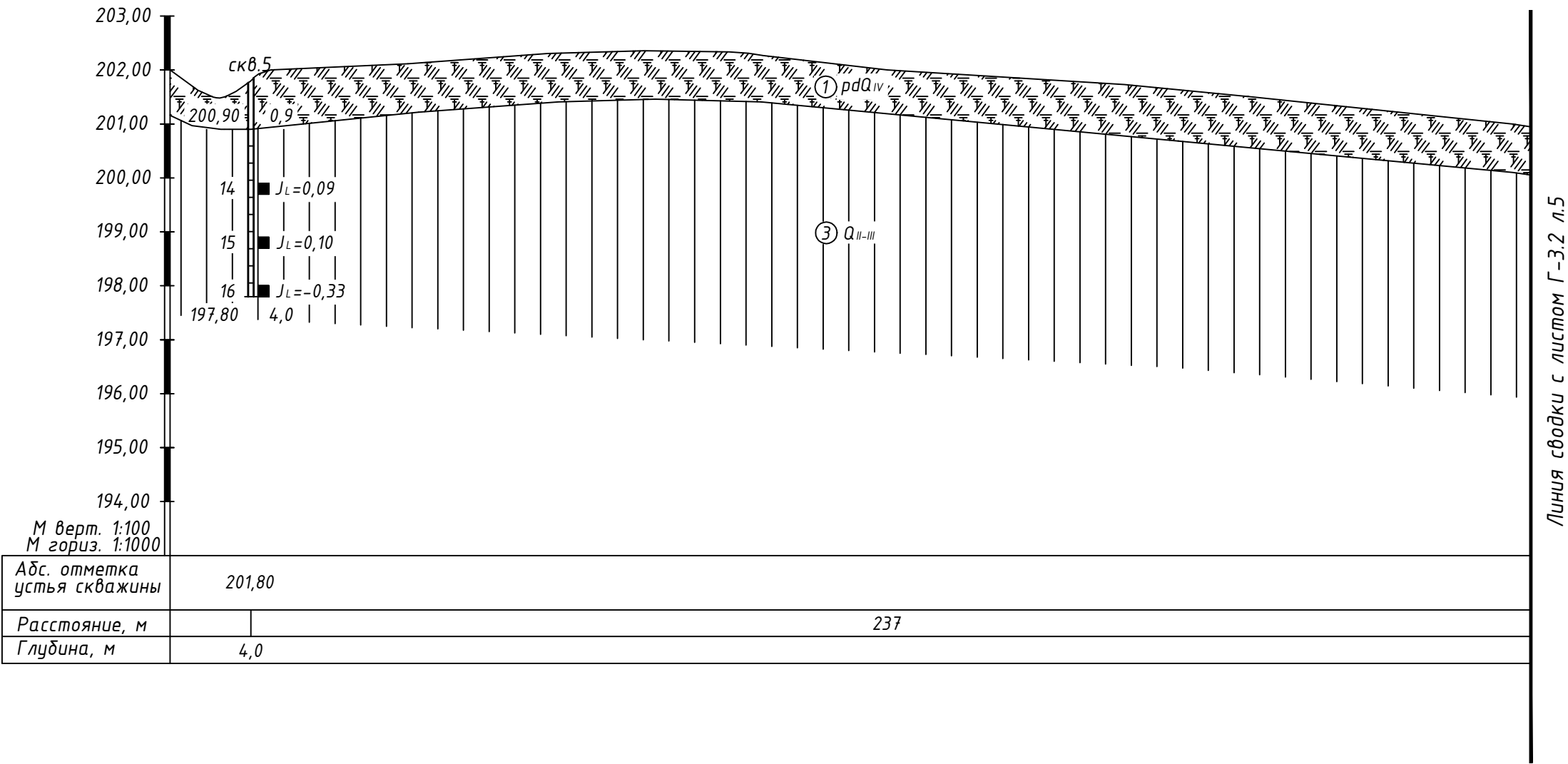
ПО ЛИНИИ II-II



|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|--------------|--------------|----------------|------|---------|------|-------|---------|------|-----------------|--|-----------------------------------|--------|------|--------|--|--|
| Инв. № подл. | Взамен инв.№ | Подпись и дата |      |         |      |       |         |      | 53-22-ИГИ.Г-3.2 | Оросительная система площадью 141 га на землях ООО "Мираторг-Курск" у д. 2-е Безлесное Курского района Курской области с применением широкозахватных стационарных дождевальных машин со строительством систем водоподачи | Инженерно-геологические изыскания | Стадия | Лист | Листов |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                | Изм. | Кол.уч. | Лист | № док | Подпись | Дата |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |
|              |              |                |      |         |      |       |         |      |                 |  |                                   |        |      |        |  |  |

ИНЖЕНЕРНО – ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ

ПО ЛИНИИ III-III (начало)



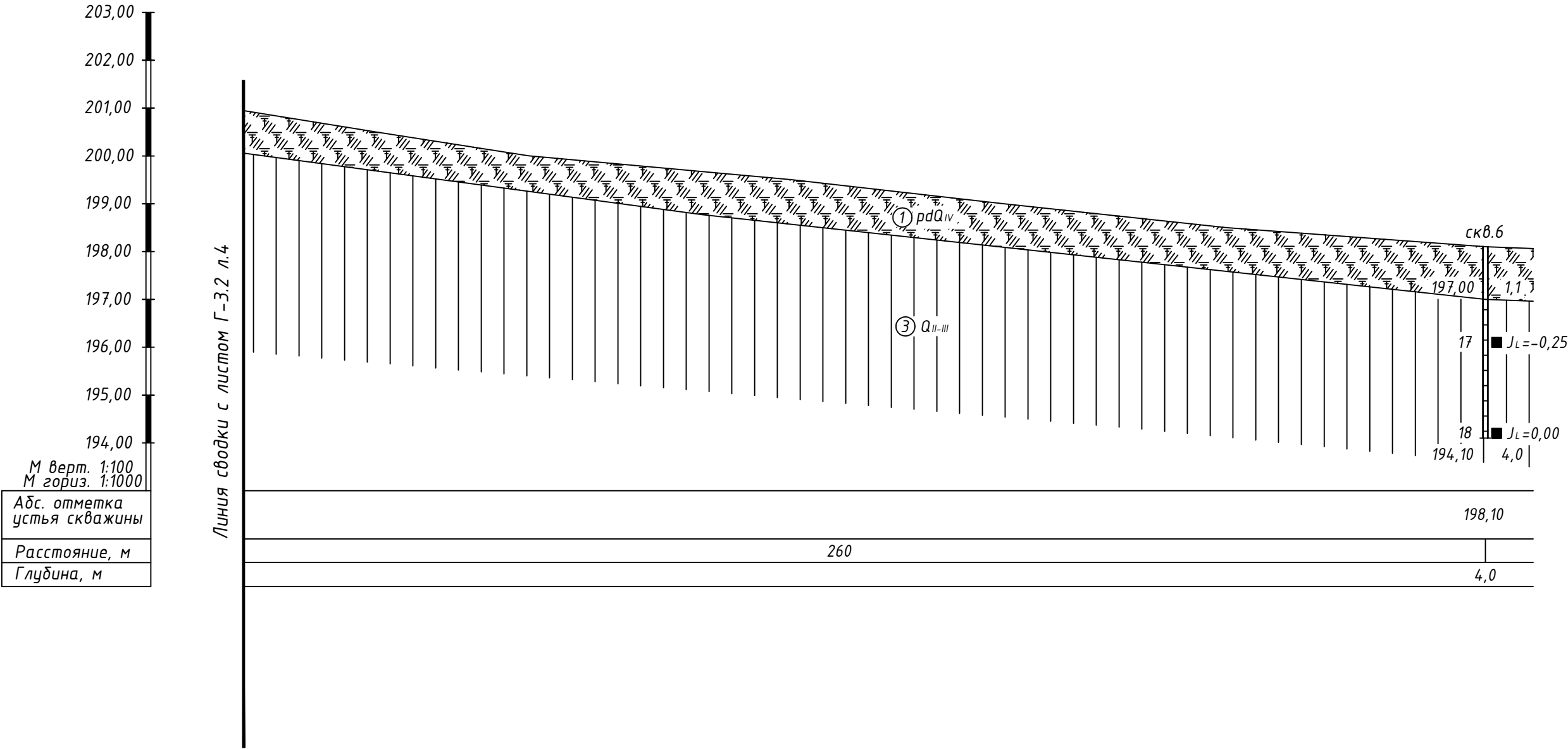
|                |               |
|----------------|---------------|
| Инв. № подл.   | Взамен инв. № |
| Подпись и дата |               |

|        |         |           |       |         |       |  |   |      |
|--------|---------|-----------|-------|---------|-------|--|---|------|
|        |         |           |       |         |       | 53-22-ИГИ.Г-3.2  |   |      |
|        |         |           |       |         |       | Оросительная система площадью 141 га на землях ООО "Мираторг-Курск" у д. 2-е Безлесное Курского района Курской области с применением широкозахватных стационарных дождевальных машин со строительством систем водоподачи |   |      |
| Изм.   | Кол.уч. | Лист      | № док | Подпись | Дата  | Инженерно-геологические изыскания  | Стадия                                  | Лист |
|        |         |           |       |         |       |  | ИГИ                                     | 4    |
|        |         |           |       |         |       |  |   | 5    |
| ГИП    |         | Чеснокова |       |         | 02.23 | Инженерно-геологический разрез по линии III-III (начало)   | ЗАО "Проектный институт "Курскводстрой" |      |
| Геолог |         | Кузнецова |       |         | 02.23 |  |   |      |
|        |         |           |       |         |       |  |   |      |



ИНЖЕНЕРНО – ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ

ПО ЛИНИИ III-III (конец)



|              |                |              |
|--------------|----------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взамен инв.№ |
|              |                |              |

|        |         |           |       |         |       |  |   |      |        |  |
|--------|---------|-----------|-------|---------|-------|--|---|------|--------|--|
|        |         |           |       |         |       | 53-22-ИГИ.Г-3.2  |   |      |        |  |
|        |         |           |       |         |       | Оросительная система площадью 141 га на землях ООО "Мираторг-Курск" у д. 2-е Безлесное Курского района Курской области с применением широкозахватных стационарных дождевальных машин со строительством систем водоподачи |   |      |        |  |
| Изм.   | Кол.уч. | Лист      | № док | Подпись | Дата  | Инженерно-геологические изыскания  | Стадия  | Лист | Листов |  |
|        |         |           |       |         |       |  | ИГИ   | 5    | 5      |  |
| ГИП    |         | Чеснокова |       |         | 02.23 |  | Инженерно-геологический разрез по линии III-III (конец) |      |        |  |
| Геолог |         | Кузнецова |       |         | 02.23 |  |   |      |        |  |
|        |         |           |       |         |       |  |   |      |        |  |
|        |         |           |       |         |       | ЗАО "Проектный институт "Курскводстрой"  |   |      |        |  |






## Колонка скважины 3

Абсолютная отметка устья 187.00

Масштаб 1:100

Дата бурения 18.01.2023 г.







| Номер ИГЭ | Геологический индекс | Глубина подошвы ИГЭ | Мощность ИГЭ | Абсолютные отметки подошвы ИГЭ, м | Геолого-литологический разрез   | Наименование пород и их характеристика   | Сведения о воде, м |            | Глубина отбора образцов, м                       |   |
|-----------|----------------------|---------------------|--------------|-----------------------------------|---|--|--------------------|------------|--|---|
|           |                      |                     |              |                                   |   |  | Появление          | Установл.  |  |   |
| 1         | pdQ <sub>IV</sub>    | 1,50                | 1.50         | 185.50                            |  | Почвенно-растительный слой<br>Суглинок лессовидный желто-бурый, полутвердый, просадочный | Не вскрыты         | Не вскрыты | 1  |   |
| 3         | Q <sub>II-III</sub>  | 2,20                | 0.70         | 184.80                            |  |  |                    |            | 2  | 6 |
| 4         | Q <sub>II-III</sub>  | 6,00                | 3.80         | 181.00                            |  |  |                    |            | Суглинок желто-бурый, полутвердый, непросадочный | 3 |
|           |                      |                     |              |                                   |   | 4  |                    |            |  | 7 |
|           |                      |                     |              |                                   |   | 5  |                    |            |  | 8 |
|           |                      |                     |              |                                   |   | 6  |                    |            |  | 9 |

## Колонка скважины 4

Абсолютная отметка устья 187.80

Масштаб 1:100

Дата бурения 18.01.2023 г.

| Номер ИГЭ | Геологический индекс | Глубина подошвы ИГЭ | Мощность ИГЭ | Абсолютные отметки подошвы ИГЭ, м | Геолого-литологический разрез   |   | Наименование пород и их характеристика                     | Сведения о воде, м |            | Глубина отбора образцов, м |    |
|-----------|----------------------|---------------------|--------------|-----------------------------------|---|---|--|--------------------|------------|----------------------------|----|
|           |                      |                     |              |                                   |   |   |  | Появление          | Установл.  |                            |    |
| 1         | pdQ <sub>IV</sub>    | 1,30                | 1.30         | 186.50                            |  |  | Почвенно-растительный слой                                 | Не вскрыты         | Не вскрыты | 1                          |    |
| 3         | Q <sub>II-III</sub>  | 2,50                | 1.20         | 185.30                            |  |  | Суглинок лессовидный желто-бурый, полутвердый, просадочный |                    |            | 2                          | 10 |
| 4         | Q <sub>II-III</sub>  | 6,00                | 3.50         | 181.80                            |  |  | Суглинок желто-бурый, полутвердый, непросадочный           |                    |            | 3                          |    |
|           |                      |                     |              |                                   |   |   |  |                    |            | 4                          | 11 |
|           |                      |                     |              |                                   |   |   |  |                    |            | 5                          | 12 |
|           |                      |                     |              |                                   |   |   |  |                    |            | 6                          | 13 |

53-22-ИГИ.Г-3.3

Оросительная система площадью 141 га на землях ООО "Мираторг-Курск" у д. 2-е Безлесное Курского района Курской области с применением широкозахватных стационарных дождевальных машин со строительством систем водоподачи

Инженерно-геологические изыскания

Стадия

Лист

Листов

ИГИ

2

4

Инженерно-геологические колонки скважин

ЗАО "Проектный институт "Курскводстрой"

## Колонка скважины 5

Абсолютная отметка устья 201.80

Масштаб 1:100

Дата бурения 18.01.2023 г.

| Номер ИГЭ | Геологический индекс | Глубина подошвы ИГЭ | Мощность ИГЭ | Абсолютные отметки подошвы ИГЭ, м | Геолого-литологический разрез | Наименование пород и их характеристика                     | Сведения о воде, м |            | Глубина отбора образцов, м |    |
|-----------|----------------------|---------------------|--------------|-----------------------------------|-------------------------------|--|--------------------|------------|----------------------------|----|
|           |                      |                     |              |                                   |                               |  | Появление          | Установл.  |                            |    |
| 1         | pdQ <sub>IV</sub>    | 0,90                | 0.90         | 200.90                            |                               | Почвенно-растительный слой                                 | Не вскрыты         | Не вскрыты | 1                          |    |
|           |                      |                     |              |                                   |                               |  |                    |            | 2                          | 14 |
|           |                      |                     |              |                                   |                               |  |                    |            | 3                          | 15 |
| 3         | Q <sub>II-III</sub>  | 4,00                | 3.10         | 197.80                            |                               | Суглинок лессовидный желто-бурый, полутвердый, просадочный |                    |            | 4                          | 16 |

## Колонка скважины 6

Абсолютная отметка устья 198.10

Масштаб 1:100

Дата бурения 18.01.2023 г.

| Номер ИГЭ | Геологический индекс | Глубина подошвы ИГЭ | Мощность ИГЭ | Абсолютные отметки подошвы ИГЭ, м | Геолого-литологический разрез | Наименование пород и их характеристика                     | Сведения о воде, м |            | Глубина отбора образцов, м |    |
|-----------|----------------------|---------------------|--------------|-----------------------------------|-------------------------------|--|--------------------|------------|----------------------------|----|
|           |                      |                     |              |                                   |                               |  | Появление          | Установл.  |                            |    |
| 1         | pdQ <sub>IV</sub>    | 1,10                | 1.10         | 197.00                            |                               | Почвенно-растительный слой                                 | Не вскрыты         | Не вскрыты | 1                          |    |
|           |                      |                     |              |                                   |                               |  |                    |            | 2                          | 17 |
|           |                      |                     |              |                                   |                               |  |                    |            | 3                          |    |
| 3         | Q <sub>II-III</sub>  | 4,00                | 2.90         | 194.10                            |                               | Суглинок лессовидный желто-бурый, полутвердый, просадочный |                    |            | 4                          | 18 |



|              |               |                |  |         |      |       |         |      |   |      |        |
|--------------|---------------|----------------|--|---------|------|-------|---------|------|---|------|--------|
| Инв. № подл. | Взамен инв. № | Подпись и дата | 53-22-ИГИ.Г-3.3  |         |      |       |         |      | Стадия                                  | Лист | Листов |
|              |               |                | Оросительная система площадью 141 га на землях ООО "Мираторг-Курск" у д. 2-е Безлесное Курского района Курской области с применением широкозахватных стационарных дождевальных машин со строительством систем водоподачи |         |      |       |         |      |   |      |        |
|              |               |                |  |         |      |       |         |      |   |      |        |
|              |               |                | Изм.   | Кол.уч. | Лист | № док | Подпись | Дата |   |      |        |
| Инв. № подл. | Взамен инв. № | Подпись и дата | Инженерно-геологические колонки скважин  |         |      |       |         |      | ЗАО "Проектный институт "Курскводстрой" |      |        |
|              |               |                | ГИП  |         |      |       |         |      | Чеснокова                               |      |        |
|              |               |                | Геолог   |         |      |       |         |      | Кузнецова                               |      |        |

## Колонка скважины 7

Абсолютная отметка устья 172.50

Масштаб 1:100

Дата бурения 18.01.2023 г.

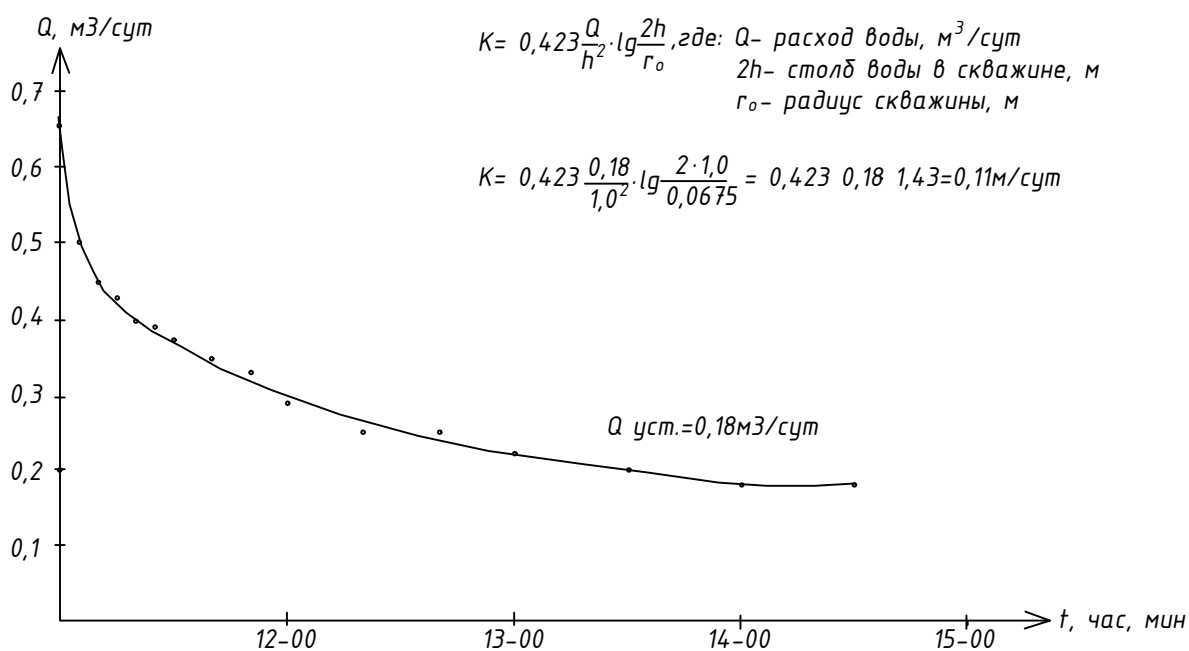
| Номер ИГЭ | Геологический индекс | Глубина подошвы ИГЭ | Мощность ИГЭ | Абсолютные отметки подошвы ИГЭ, м | Геолого-литологический разрез   | Наименование пород и их характеристика            | Сведения о воде, м         |                            | Глубина отбора образцов, м |      |
|-----------|----------------------|---------------------|--------------|-----------------------------------|---|---|----------------------------|----------------------------|----------------------------|------|
|           |                      |                     |              |                                   |   |   | Появление                  | Установл.                  |                            |      |
| 1         | pdQ <sub>IV</sub>    | 1,00                | 1.00         | 171.50                            |  | Почвенно-растительный слой                        |                            |                            | 1                          |      |
| 2         | Q <sub>II-III</sub>  | 6,00                | 5.00         | 166.50                            |  | Суглинок желто-серый, мягкопластичный, непрсадный | ▼2,9(169,60)<br>18.01.2023 | ▼2,9(169,60)<br>18.01.2023 | 2                          | ■ 19 |
|           |                      |                     |              |                                   |   |   |                            |                            | 3                          | ● 1  |
|           |                      |                     |              |                                   |   |   |                            |                            | 4                          | ■ 20 |
|           |                      |                     |              |                                   |   |   |                            |                            | 5                          | ■ 21 |
|           |                      |                     |              |                                   |   |   |                            |                            | 6                          | ■ 22 |
|           |                      |                     |              |                                   |   |   |                            |                            |                            |      |

|              |                |               |  |           |        |       |   |      |
|--------------|----------------|---------------|--|-----------|--------|-------|---|------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взамен инв. № | 53-22-ИГИ.Г-3.3  |           |        |       |   |      |
|              |                |               | Оросительная система площадью 141 га на землях ООО "Мираторг-Курск" у д. 2-е Безлесное Курского района Курской области с применением широкозахватных стационарных дождевальных машин со строительством систем водоподачи |           |        |       |   |      |
|              |                |               | Изм.   | Кол.уч.   | Лист   | № док | Подпись                                 | Дата |
|              |                |               |  |           |        |       |   |      |
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взамен инв. № | Инженерно-геологические изыскания  |           |        |       |   |      |
|              |                |               | Инженерно-геологические колонки скважин  |           |        |       |   |      |
|              |                |               | СТАДИЯ   | ЛИСТ      | ЛИСТОВ |       |   |      |
|              |                |               | ИГИ  | 4         | 4      |       |   |      |
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взамен инв. № | ГИП  | Чеснокова |        | 02.23 | ЗАО "Проектный институт "Курскводстрой" |      |
|              |                |               | Геолог   | Кузнецова |        | 02.23 |   |      |
|              |                |               |  |           |        |       |   |      |
|              |                |               |  |           |        |       |   |      |

## Налив воды в скважину №1-оп

| Номер слоя | Глубина до подошвы слоя, м | Мощность слоя, м | Литологическое описание грунтов               | Геолого-литологический разрез | Время замера, час, мин | Интервал замера, мин | Расход воды |       |        |
|------------|----------------------------|------------------|---|-------------------------------|------------------------|----------------------|-------------|-------|--------|
|            |                            |                  |   |                               |                        |                      | л           | л/мин | м³/сут |
| 1          | 1,6                        | 1,6              | Почвенно-растительный слой                    |                               | 11-00                  | 5                    | 2,25        | 0,45  | 0,65   |
|            |                            |                  |   |                               | 11-05                  | 5                    | 1,75        | 0,35  | 0,50   |
|            |                            |                  |   |                               | 11-10                  | 5                    | 1,55        | 0,31  | 0,45   |
|            |                            |                  |   |                               | 11-15                  | 5                    | 1,50        | 0,30  | 0,43   |
| 3          | 2,7                        | 1,1              | Суглинок лессовидный желто-бурый, просадочный |                               | 11-20                  | 5                    | 1,40        | 0,28  | 0,40   |
|            |                            |                  |   |                               | 11-25                  | 5                    | 1,35        | 0,27  | 0,39   |
|            |                            |                  |   |                               | 11-30                  | 5                    | 1,30        | 0,26  | 0,37   |
|            |                            |                  |   |                               | 11-40                  | 10                   | 2,40        | 0,24  | 0,35   |
|            |                            |                  |   |                               | 11-50                  | 10                   | 2,30        | 0,23  | 0,33   |
|            |                            |                  |   |                               | 12-00                  | 10                   | 2,00        | 0,20  | 0,29   |
|            |                            |                  |   |                               | 12-20                  | 20                   | 3,40        | 0,17  | 0,25   |
|            |                            |                  |   |                               | 12-40                  | 20                   | 3,40        | 0,17  | 0,25   |
|            |                            |                  |   |                               | 13-00                  | 20                   | 3,00        | 0,15  | 0,22   |
|            |                            |                  |   |                               | 13-30                  | 30                   | 4,20        | 0,14  | 0,20   |
|            |                            |                  |   |                               | 14-00                  | 30                   | 3,75        | 0,145 | 0,18   |
|            |                            |                  |   |                               | 14-30                  | 30                   | 3,75        | 0,145 | 0,18   |

по формуле Насберга:



|              |                |              |           |       |         |   |                         |  |                         |      |        |
|--------------|----------------|--------------|-----------|-------|---------|---|-------------------------|--|-------------------------|------|--------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взамен инв.№ |           |       |         |   |                         |  |                         |      |        |
|              |                |              |           |       |         |   |                         |  |                         |      |        |
|              |                |              |           |       |         | 53-22-ИГИ.Г-3.4   |                         |  |                         |      |        |
|              |                |              |           |       |         | Оросительная система площадью 141 га на землях ООО                    |                         |  |                         |      |        |
|              |                |              |           |       |         | "Мираторг-Курск" у д. 2-е Безлесное Курского района Курской области с |                         |  |                         |      |        |
|              |                |              |           |       |         | применением широкозахватных стационарных дождевальных машин со        |                         |  |                         |      |        |
|              |                |              |           |       |         | строительством систем водоподачи                                      |                         |  |                         |      |        |
|              |                |              |           |       |         |   |                         |  |                         |      |        |
|              | Изм.           | Кол.уч.      | Лист      | № док | Подпись | Дата  | Инженерно-геологические |  | Стадия                  | Лист | Листов |
|              |                |              |           |       |         |   | изыскания               |  | ИГИ                     | 1    | 3      |
|              | ГИП            |              | Чеснокова |       |         | 02.23   | Результаты опытно-      |  | ЗАО "Проектный институт |      |        |
|              | Геолог         |              | Кузнецова |       |         | 02.23   | фильтрационных работ    |  | "Курскводстрой"         |      |        |
|              |                |              |           |       |         |   |                         |  |                         |      |        |
|              |                |              |           |       |         |   |                         |  |                         |      |        |

## Налив воды в скважину №2-оп

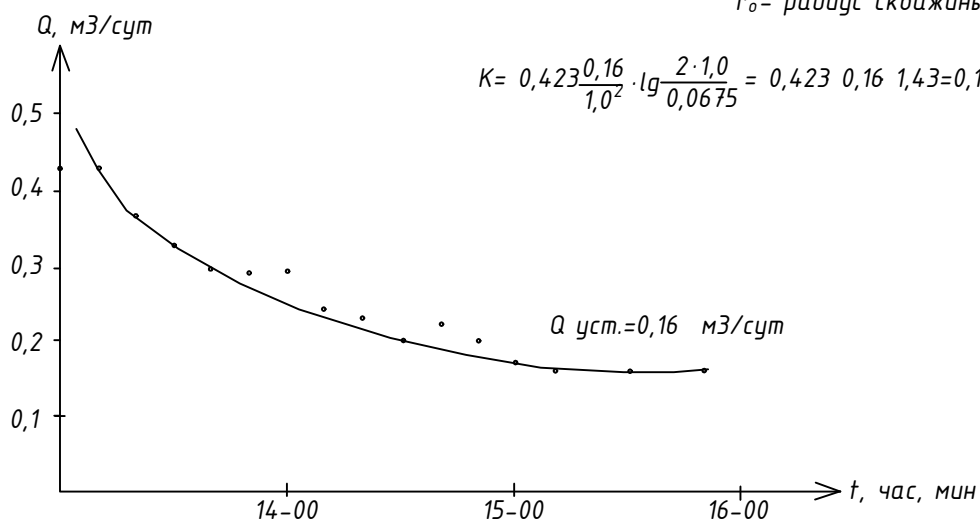
| Номер слоя | Глубина до подошвы слоя, м | Мощность слоя, м | Литологическое описание грунтов               | Геолого-литологический разрез | Время замера, час, мин | Интервал замера, мин | Расход воды |       |        |
|------------|----------------------------|------------------|---|-------------------------------|------------------------|----------------------|-------------|-------|--------|
|            |                            |                  |   |                               |                        |                      | л           | л/мин | м³/сут |
| 1          | 1,1                        | 1,1              | Почвенно-растительный слой                    |                               | 13-10                  | 10                   | 3,0         | 0,30  | 0,43   |
|            |                            |                  |   |                               | 13-20                  | 10                   | 3,0         | 0,30  | 0,43   |
|            |                            |                  |   |                               | 13-30                  | 10                   | 2,6         | 0,26  | 0,37   |
| 3          | 3,0                        | 1,9              | Суглинок лессовидный желто-бурый, просадочный |                               | 13-40                  | 10                   | 2,3         | 0,23  | 0,33   |
|            |                            |                  |   |                               | 13-50                  | 10                   | 2,1         | 0,21  | 0,30   |
|            |                            |                  |   |                               | 14-00                  | 10                   | 2,0         | 0,20  | 0,29   |
|            |                            |                  |   |                               | 14-10                  | 10                   | 2,0         | 0,20  | 0,29   |
|            |                            |                  |   |                               | 14-20                  | 10                   | 1,7         | 0,17  | 0,24   |
|            |                            |                  |   |                               | 14-30                  | 10                   | 1,6         | 0,16  | 0,23   |
|            |                            |                  |   |                               | 14-40                  | 10                   | 1,4         | 0,14  | 0,20   |
|            |                            |                  |   |                               | 14-50                  | 10                   | 1,5         | 0,15  | 0,22   |
|            |                            |                  |   |                               | 15-00                  | 10                   | 1,4         | 0,14  | 0,20   |
|            |                            |                  |   |                               | 15-10                  | 10                   | 1,2         | 0,12  | 0,17   |
|            |                            |                  |   |                               | 15-20                  | 10                   | 1,1         | 0,11  | 0,16   |
|            |                            |                  |   |                               | 15-40                  | 20                   | 2,2         | 0,11  | 0,16   |
|            |                            |                  |   |                               | 16-00                  | 20                   | 2,2         | 0,11  | 0,16   |

по формуле Насберга:

$$K = 0,423 \frac{Q}{h^2} \cdot \lg \frac{2h}{r_0}, \text{ где: } Q - \text{расход воды, м}^3/\text{сут}$$

$$2h - \text{столб воды в скважине, м}$$

$$r_0 - \text{радиус скважины, м}$$



$$K = 0,423 \frac{0,16}{1,0^2} \cdot \lg \frac{2 \cdot 1,0}{0,0675} = 0,423 \cdot 0,16 \cdot 1,43 = 0,10 \text{ м/сут}$$

|  |        |           |      |       |         |   |
|--|--------|-----------|------|-------|---------|---|
| Взамен инв. №                          |        |           |      |       |         |   |
|  |        |           |      |       |         |   |
| Подпись и дата                         |        |           |      |       |         |   |
|  |        |           |      |       |         |   |
| Инв. № подл.                           | Изм.   | Кол. уч.  | Лист | № док | Подпись | Дата                                    |
|  |        |           |      |       |         |   |
|  | ГИП    | Чеснокова |      |       |         | 02.23                                   |
|  | Геолог | Кузнецова |      |       |         | 02.23                                   |
| Инженерно-геологические изыскания      |        |           |      |       |         | Стадия                                  |
|  |        |           |      |       |         | ИГИ                                     |
|  |        |           |      |       |         | Лист                                    |
|  |        |           |      |       |         | 2                                       |
|  |        |           |      |       |         | Листов                                  |
|  |        |           |      |       |         | 3                                       |
| Результаты опытно-фильтрационных работ |        |           |      |       |         | ЗАО "Проектный институт "Курскводстрой" |

53-22-ИГИ.Г-3.4

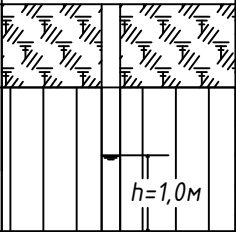
Оросительная система площадью 141 га на землях ООО "Мираторг-Курск" у д. 2-е Безлесное Курского района Курской области с применением широкозахватных стационарных дождевальных машин со строительством систем водоподачи

Инженерно-геологические изыскания

Результаты опытно-фильтрационных работ

ЗАО "Проектный институт "Курскводстрой"

## Налив воды в скважину №6-оп

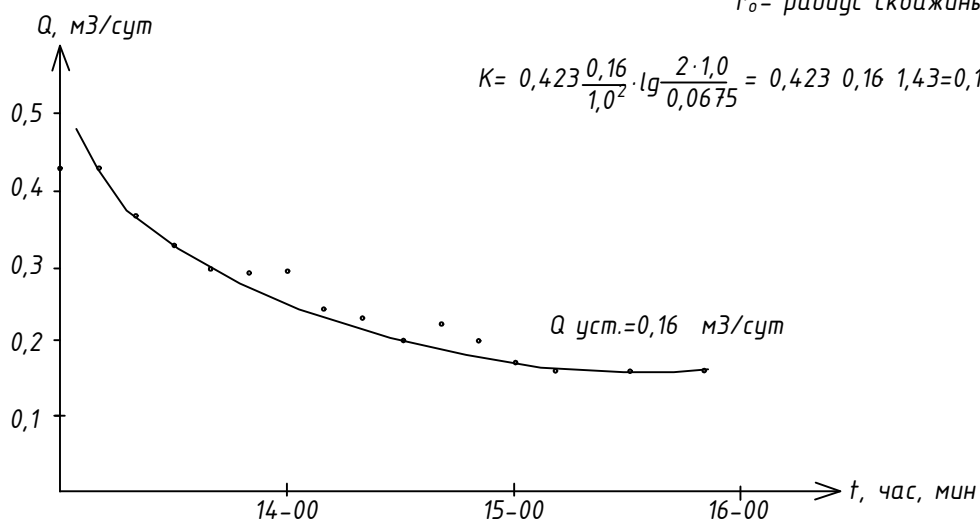
| Номер слоя | Глубина до подошвы слоя, м | Мощность слоя, м | Литологическое описание грунтов               | Геолого-литологический разрез   | Время замера, час, мин | Интервал замера, мин | Расход воды |       |        |
|------------|----------------------------|------------------|---|---|------------------------|----------------------|-------------|-------|--------|
|            |                            |                  |   |   |                        |                      | л           | л/мин | м3/сут |
| 1          | 1,1                        | 1,1              | Почвенно-растительный слой                    |  | 13-10                  | 10                   | 3,0         | 0,30  | 0,43   |
|            |                            |                  |   |   | 13-20                  | 10                   | 3,0         | 0,30  | 0,43   |
|            |                            |                  |   |   | 13-30                  | 10                   | 2,6         | 0,26  | 0,37   |
| 3          | 3,0                        | 1,9              | Суглинок лессовидный желто-бурый, просадочный |   | 13-40                  | 10                   | 2,3         | 0,23  | 0,33   |
|            |                            |                  |   |   | 13-50                  | 10                   | 2,1         | 0,21  | 0,30   |
|            |                            |                  |   |   | 14-00                  | 10                   | 2,0         | 0,20  | 0,29   |
|            |                            |                  |   |   | 14-10                  | 10                   | 2,0         | 0,20  | 0,29   |
|            |                            |                  |   |   | 14-20                  | 10                   | 1,7         | 0,17  | 0,24   |
|            |                            |                  |   |   | 14-30                  | 10                   | 1,6         | 0,16  | 0,23   |
|            |                            |                  |   |   | 14-40                  | 10                   | 1,4         | 0,14  | 0,20   |
|            |                            |                  |   |   | 14-50                  | 10                   | 1,5         | 0,15  | 0,22   |
|            |                            |                  |   |   | 15-00                  | 10                   | 1,4         | 0,14  | 0,20   |
|            |                            |                  |   |   | 15-10                  | 10                   | 1,2         | 0,12  | 0,17   |
|            |                            |                  |   |   | 15-20                  | 10                   | 1,1         | 0,11  | 0,16   |
|            |                            |                  |   |   | 15-40                  | 20                   | 2,2         | 0,11  | 0,16   |
|            |                            |                  |   |   | 16-00                  | 20                   | 2,2         | 0,11  | 0,16   |

по формуле Насберга:

$$K = 0,423 \frac{Q}{h^2} \cdot \lg \frac{2h}{r_0}, \text{ где: } Q - \text{расход воды, м}^3/\text{сут}$$

$$2h - \text{столб воды в скважине, м}$$

$$r_0 - \text{радиус скважины, м}$$



$$K = 0,423 \frac{0,16}{1,0^2} \cdot \lg \frac{2 \cdot 1,0}{0,0675} = 0,423 \cdot 0,16 \cdot 1,43 = 0,10 \text{ м/сут}$$

|              |                |              |      |       |         |   |   |        |  |
|--------------|----------------|--------------|------|-------|---------|---|---|--------|--|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взамен инв.№ |      |       |         |   |   |        |  |
|              |                |              |      |       |         |   |   |        |  |
|              |                |              |      |       |         |   | 53-22-ИГИ.Г-3.4   |        |  |
|              |                |              |      |       |         |   | Оросительная система площадью 141 га на землях ООО                    |        |  |
|              |                |              |      |       |         |   | "Мираторг-Курск" у д. 2-е Безлесное Курского района Курской области с |        |  |
|              |                |              |      |       |         |   | применением широкозахватных стационарных дождевальных машин со        |        |  |
|              |                |              |      |       |         |   | строительством систем водоподачи                                      |        |  |
|              | Изм.           | Кол.уч.      | Лист | № док | Подпись | Дата                                    |   |        |  |
|              |                |              |      |       |         |   | Инженерно-геологические   |        |  |
|              |                |              |      |       |         |   | изыскания   |        |  |
|              |                |              |      |       |         | Стадия                                  | Лист  | Листов |  |
|              |                |              |      |       |         | ИГИ                                     | 3   | 3      |  |
|              |                |              |      |       |         | Результаты опытно-фильтрационных работ  |   |        |  |
|              |                |              |      |       |         | ЗАО "Проектный институт "Курскводстрой" |   |        |  |