



ООО «ПБ ТрансПроект»

Свидетельство СРО-И-038-003662286572-1061

Заказчик – МКУ «Управление строительства города Липецка»

**«Дорожно-транспортная инфраструктура микрорайона «Елецкий»
в г.Липецке. 3 этап. Подэтап 3.2 (2 этап строительства)»**

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

79-37-ИГИ

Том 2

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Воронеж 2025



**Общество с ограниченной ответственностью
«ПБ ТрансПроект»**

Свидетельство СРО-И-038-003662286572-1061

Заказчик – МКУ «Управление строительства города Липецка»

**«Дорожно-транспортная инфраструктура микрорайона «Елецкий»
в г.Липецке. 3 этап. Подэтап 3.2 (2 этап строительства)»**

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

79-37-ИГИ

Том 2

Генеральный директор

Главный инженер

Главный инженер проекта



Д.В. Чеботарев

О.И. Бухтояров

А.В. Зленко

Экз. № ____

Воронеж 2025

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

Обозначение	Наименование	Примечание
79-37-ИГИ-С	Содержание тома	стр.3
79-37-ИГИ-СД	Состав отчетной документации по инженерным изысканиям	стр.4
	Текстовая часть	стр.5
79-37-ИГИ-Т.С	Содержание текстовой части	стр.6
79-37-ИГИ-Т.ПЗ	Пояснительная записка	стр.8
79-37-ИГИ-Т.ТП	Текстовые приложения	стр.25
	Графическая часть	стр.108
79-37-ИГИ-Г.1	Схема расположения участка изысканий	стр.109
79-37-ИГИ-Г.2	Карта фактического материала (топографический план М 1:500)	стр.110
79-37-ИГИ-Г.3	Продольный профиль Елецкое шоссе	стр.112
79-37-ИГИ-Г.4	Продольный профиль Кольцо	стр.113
79-37-ИГИ-Г.5	Продольный профиль ул. Хренникова	стр.114
79-37-ИГИ-Г.6	Поперечные инженерно-геологические разрезы	стр.115
79-37-ИГИ-Г.7	Инженерно-геологические разрезы на участке парковки	стр.116
79-37-ИГИ-Г.8	Литологические колонки скважин	стр.117

Согласовано		

Взам. инв. №	
--------------	--

Подп. и дата	
--------------	--

Инв. № подл.	
--------------	--

						79-37-ИГИ-С				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Составил		Акопян			07.25	Содержание тома	Стадия	Лист	Листов	
Проверил		Акопян			07.25		П		1	
							ООО «ПБ ТрансПроект»			
Н. контр.		Зленко			07.25					

ТЕКСТОВАЯ ЧАСТЬ

Содержание текстовой части

Обозначение	Наименование	Примечание
	<i>Пояснительная записка</i>	<i>стр.8</i>
1	Введение	<i>стр.8</i>
2	Изученность инженерно-геологических условий	<i>стр.9</i>
3	Природные условия района работ	<i>стр.10</i>
3.1	Физико-географические и техногенные условия	<i>стр.10</i>
3.1.1	Климат	<i>стр.10</i>
3.1.2	Рельеф	<i>стр.11</i>
3.1.3	Почвы	<i>стр.11</i>
3.1.4	Растительность	<i>стр.11</i>
3.1.5	Сведения о хозяйственном освоении и использовании территории	<i>стр.11</i>
3.2	Гидрологические условия	<i>стр.11</i>
3.3	Геологическое строение	<i>стр.12</i>
3.4	Гидрогеологические условия	<i>стр.12</i>
4	Методика и технология выполнения работ	<i>стр.12</i>
4.1	Полевые работы	<i>стр.12</i>
4.2	Лабораторные работы	<i>стр.13</i>
4.3	Камеральные работы	<i>стр.14</i>
5	Результаты инженерно-геологических изысканий	<i>стр.14</i>
5.1	Инженерно-геологическая характеристика участка	<i>стр.14</i>
5.1.1	Свойства грунтов	<i>стр.14</i>
5.1.2	Специфические грунты	<i>стр.17</i>
5.1.3	Геологические и инженерно-геологические процессы	<i>стр.17</i>
5.1.4	Инженерно-геологические условия строительства	<i>стр.17</i>
5.2	Результаты обследования существующей автомобильной дороги	<i>стр.18</i>
5.3	Дорожно-строительные материалы	<i>стр.19</i>
6	Технический контроль и приемка работ	<i>стр.19</i>
7	Заключение	<i>стр.19</i>
8	Перечень нормативных документов	<i>стр.22</i>

Согласовано			

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

79-37-ИГИ-Т.С

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Составил	Акопян				07.25
Проверил	Акопян				07.25
ГИП	Зленко				07.25

Содержание текстовой части

Стадия	Лист	Листов
П	1	2

ООО «ПБ ТрансПроект»

Обозначение	Наименование	Примечание
9	Список используемых материалов	стр.24
	Текстовые приложения	стр.25
Приложение А	Копия технического задания на проведение инженерно-геологических изысканий	стр.26
Приложение Б	Копия выписки из реестра НОПРИЗ	стр.27
Приложение Г	Копия программы инженерно-геологических изысканий	стр.28
Приложение Д	Каталог координат и отметок горных выработок с привязкой к оси проектируемой автодороги	стр.52
Приложение Е	Аттестат аккредитации испытательной лаборатории	стр.53
Приложение И	Ведомость результатов определения физических характеристик грунтов	стр.58
Приложение И.1	Протоколы испытания грунтов на сопротивление одноплоскостному срезу	стр.60
Приложение И.2	Протоколы испытания грунтов методом компрессионного сжатия	стр.66
Приложение И.3	Результаты испытания грунтов методом трехосного сжатия	стр.72
Приложение К	Результаты статистической обработки гранулометрического состава грунтов выделенных ИГЭ	стр.75
Приложение К.1	Результаты статистической обработки физико-механических характеристик грунтов выделенных ИГЭ	стр.77
Приложение Л	Результаты испытаний грунтов при стандартном уплотнении	стр.80
Приложение Л.1	Протоколы определения максимальной плотности скелета грунта	стр.81
Приложение М	Ведомость вытяжек из грунтов	стр.91
Приложение М.1	Протокол химических исследований водной вытяжки из почв и грунтов	стр.92
Приложение М.2	Оценка засоленности и агрессивности грунтов	стр.93
Приложение Р	Результаты обследования конструкции дорожной одежды существующей автомобильной дороги	стр.105
Приложение С	Акт полевого контроля	стр.106
Приложение Т	Акт внутриведомственной приемки инженерно-геологических работ	стр.107

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

79-37-ИГИ-Т.С

Лист

2

79-37-ИГИ-Т.ПЗ			
Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
	П	1	17
	ООО «ПБ ТрансПроект»		

2. Изученность инженерно-геологических условий

Ранее на рассматриваемой территории проводилась геологическая и гидрогеологическая съемка масштаба 1:200 000 лист N-37-XXXIV [52]. Изыскания прошлых лет на участке изысканий не сохранились.

Геоморфология и геология

Район изысканий расположен в центральной части Восточно-Европейской (Русской) равнины.

В геоморфологическом отношении участок работ представляет собой пологоволнистую, средне расчлененную аккумулятивную неогеново-четвертичную равнину в пределах оледенения и в приледниковой зоне. На всем протяжении участка изысканий наблюдаются техногенные формы рельефа – насыпь существующей автодороги.

Согласно фондовым геологическим материалам [52] в геологическом разрезе участка изысканий до глубины ~ 5 м могут присутствовать следующие отложения:

Покровными отложениями средне-верхнечетвертичного возраста (rgQ_{II-II}), которые представлены суглинками различной консистенции, мощностью до 6-8 м.

Распространение техногенных грунтов (tQ_H) на участке изысканий приурочено к телу насыпи существующей автодороги. Они представлены дорожной одеждой и насыпными суглинками, их суммарная мощность не превышает 3 м.

Гидрогеологические условия

Согласно фондовым геологическим материалам [52] до исследуемой глубины грунтовые воды отсутствуют.

В период весеннего таяния снега и в период прохождения ливневых осадков лета и осени, на глубине ~ 0,5-2,5 м, могут наблюдать воды по типу "верховодка", имеют сезонный характер (продолжительность не более 30 дней) и образуются за счет инфильтрации атмосферных осадков.

Наличие опасных процессов и специфических грунтов

Факторы опасности природных процессов на участке изысканий оцениваются как простые: плоская и овражная эрозия незначительная - территория притрассовой полосы ровная, со слабыми уклонами, склоны достаточно пологие, задернованные.

В местных понижениях в период интенсивных атмосферных осадков и снеготаяния, могут формироваться временные водотоки; в эти периоды прогнозируются возможное изменение сложившегося гидрогеологического режима.

На участке проектируемой автодороги следует отметить наличие специфических грунтов (СП 11-105-97, часть III): техногенных грунтов, слагающих насыпь существующей автодороги.

Техногенные условия

Район изысканий в хозяйственном отношении достаточно освоен, со значительной техногенной нагрузкой: черта города, транспортная сеть, объекты дорожной инфраструктуры, надземные и подземные коммуникации: силовые кабели и кабели связи, трубопроводы.

Инженерно-геологические условия, соответствуют I-ой (простой) категории сложности (уточнить при проведении изысканий).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	79-37-ИГИ-Т.ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	79-37-ИГИ-Т.ПЗ	2

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	79-37-ИГИ-Т.ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	79-37-ИГИ-Т.ПЗ	2

3. Природные условия района работ

3.1. Физико-географические и техногенные условия

3.1.1. Климат

Район производства работ располагается в зоне умеренно-континентального климата. Характеризуется теплым летом и умеренно-суровой и снежной зимой с устойчивым снежным покровом и хорошо выраженными переходными сезонами. Ниже в таблице №1 приведены основные климатические характеристики исследуемого участка по данным [32,38, 51].

**Таблица №1 – СВОДНАЯ ТАБЛИЦА КЛИМАТИЧЕСКИХ
ХАРАКТЕРИСТИК УЧАСТКА ИЗЫСКАНИЙ**

№ п/п	Характеристики	Ед. изм.	Показатели
1	Господствующие ветры: - зимнего периода - летнего периода		3 3
2	Максимальная из средних скоростей ветра по румбам - за январь Минимальная из средних скоростей ветра по румбам - за июль	м/с м/с	4,5 3,3
3	Среднемесячная температура воздуха: - летнего периода (июль) - зимнего периода (январь)	°С °С	15,2 -8,6
4	Среднегодовая температура воздуха	°С	5,8
5	Абсолютный минимум температуры воздуха	°С	-38
6	Абсолютный максимум температуры воздуха	°С	41
7	Средняя максимальная температура наружно- го воздуха наиболее жаркого месяца	°С	26,3
8	Средняя минимальная температура наружного воздуха наиболее холодного месяца	°С	-11,5
9	Количество осадков - за апрель – октябрь - за ноябрь – март - за год	мм	355 179 534
10	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца	%	86
11	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца	%	68
12	Климатический район для строительства		IV
13	Зона влажности		сухая
14	Снеговой район		III
15	Вес снегового покрова	кПа	1,8
16	Ветровой район		II
17	Ветровое давление	кПа	0,30
18	Гололедный район		II
19	Толщина стенки гололеда	мм	5
16	По карте климатического районирования для строительства район		II B

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

						79-37-ИГИ-Т.ПЗ	Лист
							3
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

№ п/п	Характеристики	Ед. изм.	Показатели
17	<i>Зона влажности</i>		<i>нормальная</i>
18	<i>Дорожно-климатическая зона</i>		<i>III₁</i>

3.1.2. Рельеф

В геоморфологическом отношении участок работ представляет собой пологоволнистую, средне расчлененную аккумулятивную неогеново-четвертичную равнину в пределах оледенения и в приледниковой зоне.

На всем протяжении участка изысканий наблюдаются техногенные формы рельефа – насыпь существующей автодороги. Абсолютные отметки дневной поверхности, по скважинам составляют 178,10-182,80 м.

3.1.3. Почвы

Согласно [52] почвы преимущественно представлены черноземами выщелоченными глинистого и тяжелосуглинистого состава. Согласно результатов выполненных работ почвенно-растительный слой в пределах участка изысканий черный до черно-бурого тяжелосуглинистый полутвердый с остатками органических веществ, местами с включениями корней растений и строительного мусора, его мощность, по скважинам, 0,3-0,6 м.

3.1.4. Растительный мир

Согласно [52] и по данным рекогносцировочного обследования район работ расположен в пределах лесостепной зоны, которая представляет собой сочетание деревьев, кустарников и лугового разнотравья. Из растительности, в основном, встречаются берёза, липа, сосна, осина, ель, дуб, ива, шиповник.

3.1.5. Сведения о хозяйственном освоении и использовании территории

Район изысканий в хозяйственном отношении достаточно освоен, со значительной техногенной нагрузкой: черта города, транспортная сеть, объекты дорожной инфраструктуры, надземные и подземные коммуникации: силовые кабели и кабели связи, трубопроводы.

3.2. Гидрологические условия

Изучаемая территория расположена в бассейне реки Воронеж.

Постоянные водотоки в пределах участка работ отсутствуют, а временные водотоки на исследуемой территории могут, появляется в местных понижениях только в период интенсивного снеготаяния (начало марта – конец апреля), и в период прохождения ливневых осадков лета и осени.

Инт. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Постоянные водотоки в пределах участка работ отсутствуют, а временные водотоки на исследуемой территории могут, появляется в местных понижениях только в период интенсивного снеготаянья (начало марта – конец апреля), и в период прохождения ливневых осадков лета и осени.					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	79-37-ИГИ-Т.ПЗ		Лист
								4

3.3. Геологическое строение

Геологическое строение рассматриваемой территории характеризуется развитием четвертичных образований и современных техногенных отложений (см. Графич. часть Г.3-Г.8).

Четвертичная система (Q)

Средне-Верхнечетвертичные отложения (Q II-III)

Покровные отложения (prQ_{II-III}) встречены повсеместно перекрыты современными отложениями, вскрыты на глубине 0,3-2,4 м (а.о. 176,80-181,00 м), представлены суглинками коричневыми тяжелыми пылеватыми полутвердыми непросадочными с линзами песков и включениями гравия до 10%. Их вскрытая мощность изменяется от 3,0 до 4,5 м.

Современные отложения (Q H)

Почвенно-растительный слой (pdQ_H) черный до черно-бурого тяжелосуглинистый полутвердый с остатками органических веществ, местами с включениями корней растений и строительного мусора, распространен в полосе отвода автодороги, его мощность 0,3-0,6 м.

Техногенные отложения (tQ_H) распространены в пределах существующей автомобильной дороги и местами в полосе отвода, представлены земляным полотном, которое сложено насыпными природными перемещенными образованиями - суглинками черными до бурых тяжелыми пылеватыми полутвердыми, с включениями щебня до 10% (мощность 0,3-1,7 м) и дорожной одеждой - покрытие - асфальтобетон (толщина 10-23 см), основание - щебень известняка (толщина 20-38 см), подстилающий слой - пески грязно-желтые мелкие неоднородные маловлажные с включениями щебня (толщина 10-40 см), мощность дорожной одежды 40-80 см. Общая мощность техногенных отложений 0,5-2,4 м.

3.4. Гидрогеологические условия

Грунтовые воды на момент полевых работ (май 2025 г) не вскрыты.

Согласно фондовых геологических материалов [52] в период весеннего таяния снега и в период прохождения ливневых осадков лета и осени, на глубине ~ 0,5-2,5 м, могут наблюдать воды по типу "верховодка", имеют сезонный характер (продолжительность не более 30 дней) и образуются за счет инфильтрации атмосферных осадков.

4. Методика и технология выполнения работ

4.1. Полевые работы

Полевые работы проводились в январе 2025 года, буровой бригадой ООО "ПБ ТрансПроект" под руководством геолога Акопяна Г.С.. Объемы и виды полевых работ приведены в таблице № 2.

Таблица №2 – СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ОБЪЕМОВ И ВИДОВ ПОЛЕВЫХ РАБОТ

№п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ
1	Рекогносцировочное обследование	км	3,0
2	Планово-высотная привязка скважин	шт.	18

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	79-37-ИГИ-Т.ПЗ	Лист
							5
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					

№п/п	Наименование работ		Ед. изм.	Объем работ
3	Бурение скважин		скв./п.м	18/87
4	Полевые исследования грунтов	Статическое зондирование	исп.	-
5	Гидрогеологические наблюдения		скв.	-
6	Отбор проб грунта	Монолиты	шт.	27
		Нарушенной структуры		10
7	Отбор проб воды		шт.	-

Бурение осуществлялось буровым станком ПБУ-2 механическим вращательным способом. Диаметр скважин до 160 мм. Глубина скважин, их количество и расстояние между ними определялись согласно [26,27,28,31]. Пробы грунтов и воды отобраны, упакованы и транспортированы в соответствии с [2,18,20]. Отбор монолитов производился задавливанием тонкостенного лепесткового грунтоноса ГК-123, а также с использованием шнекового пробоотборника ПШН-185. Пробы отобраны из каждой литологической разности грунта согласно [28]. Шаг опробования 0,2-3,5 м. После окончания бурения и отбора проб грунта все скважины были затампонированы (прил. Р), согласно «Правилам и требованиям по ликвидационному тампожу скважин и горных выработок» [42].

При инженерно-геологических изысканиях был использован топографический план проектируемого участка автодороги М 1:500 предоставленный Заказчиком [51]. Топографический план ориентирован по магнитному азимуту, привязан к местной системе координат (МСК-48) и Балтийской системе высот. Скважины привязаны в планово-высотном отношении и нанесены на топографический план автомобильной дороги М 1:500.

4.2. Лабораторные работы

Исследования физико-механических характеристик грунтов, химический анализ водных вытяжек из грунтов и воды выполнены в июне 2025 г. в грунтовой лаборатории ООО "Геостройсервис" под руководством зав. лаб. Замараевой М.С. (аттестат аккредитации №РА.RU.10НА1300 (прил. Е) испытательной лаборатории, выданное 10 января 2022 г.). Объемы и виды лабораторных работ приведены в таблице №3.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	79-37-ИГИ-Т.ПЗ			6

**Таблица №3 – СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ОБЪЕМОВ И ВИДОВ
ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

№ п/п	Виды анализов	Количество, шт.	Нормативный документ
1	<i>Определение физических характеристик - глинистых грунтов - песчаных грунтов</i>	27 -	ГОСТ 5180-2015 [7]
2	<i>Испытания грунтов на сопротивление одноплоскостному срезу</i>	6	ГОСТ 12248.1-2020 [9]
3	<i>Компрессионные испытания глинистых грунтов</i>	6	ГОСТ 12248.4-2020 [12]
4	<i>Испытания грунтов методом трехосного сжатия</i>	3	ГОСТ 12248.3-2020 [11]
5	<i>Определение гранулометрического состава: - глинистых грунтов - ареометрическим методом - песчаных грунтов - ситовым методом</i>	20 10	ГОСТ 12536-2014 [8]
6	<i>Определение содержания органических веществ в грунтах</i>	5	ГОСТ 23740-2016 [15]
7	<i>Определение максимальной плотности и оптимальной влажности</i>	10	ГОСТ 22733-2012 [16]
8	<i>Химический анализ водных вытяжек из грунтов</i>	6	ГОСТ ... – Почвы. Методы определения ...[19]

Лабораторные исследования проводились в соответствии с действующими ГОСТами [6-16,19,21]. Статистическая обработка результатов определения характеристик грунтов выполнена в соответствии с [17].

4.3. Камеральные работы

Материалы изысканий обработаны на компьютере и выданы в виде таблиц, графиков, инженерно-геологических разрезов и ведомостей. Настоящее инженерно-геологическое заключение (отчет) составлено, сотрудниками ООО «ПБ ТрансПроект», в соответствии с действующими нормативными документами. Изыскательская продукция, созданная в порядке выполнения исполнителями инженерных изысканий служебных обязанностей и представленная в виде технического отчета, является объектом авторского права в соответствии с законодательством РФ [31]. Камеральные работы проводились в мае-июле 2025 г.

5. Результаты инженерно-геологических изысканий

5.1. Инженерно-геологическая характеристика участка

5.1.1. Свойства грунтов

По физико-механическим свойствам грунтов и условиям их залегания в разрезе до глубины 6м согласно [1] выделено 2 инженерно-геологических элемента и 2 слоя:

Слой 1 – существующая дорожная одежда: покрытие - покрытие - асфальтобетон (толщина 10-23 см), основание - щебень известняка (толщина 20-38 см), подстилающий слой - пески грязно-желтые мелкие неоднородные маловлажные с включениями щебня (толщина 10-40 см), мощность дорожной одежды 40-80 см (Прил. Р);

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	79-37-ИГИ-Т.ПЗ		Лист
								7

ИГЭ-1 – насыпь существующей автодороги: насыпные природные перемещенные образования – суглинки черные до бурых тяжелые пылеватые полутвердые, с включениями щебня до 10%, вскрыты в скв. 1-7, 9, 10 18, на глубине 0,4-0,8 м (а.о. 177,00-181,90 м), мощность 0,3-1,7 м;

Слой-2 - Почвенно-растительный слой черный до черно-бурого тяжелосуглинистый полутвердый с остатками органических веществ, местами с включениями корней растений и строительного мусора, распространен в полосе отвода автодороги, вскрыт скв.8, 14-17 его мощность 0,3-0,6 м;

ИГЭ-2 – средне-верхнечетвертичные суглинки тяжелые пылеватые полутвердые непросадочные, вскрыты всеми скважинами, на глубине 0,3-2,4 м (а.о. 176,80-181,00 м), их вскрытая мощность 3,0-4,5 м, перекрыты техногенными отложениями или почвенно-растительным слоем.

Результаты лабораторных и полевых исследований грунтов приведены в приложениях И-М. Нормативные значения физико-механических свойств грунтов приведены ниже в таблице (см. табл. №4).

Таблица №4 –СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТОВ

№	Характеристика грунтов	Индекс	Ед. изм.	НОМЕР ИГЭ			
				Сл.1	Сл.2	1	2
Краткое описание грунтов				пески мелкие неоднородные м	почвенно-растительный слой	суглинки тяжелые пылеватые полутвердые	суглинки тяжелые пылеватые полутвердые непросадочные
Геологический индекс				tQ _H	pdQ _H	tQ _H	prQ _{II-III}
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Гранулометрический состав фракция >2 мм	-	%	2	-	1	1
	2-1 мм			2		2	2
	1-0,5 мм			13		5	8
	0,5-0,25 мм			26		6	7
	0,25-0,1 мм			38		9	12
	0,1-0,05 мм			18		15	11
	0,05-0,01 мм			-		19	10
	0,01-0,002 мм			-		11	8
	<0,002 мм			-		33	41
2	Естественная влажность	W	%	-	25,4	17,1	19,4
3	Влажность на пределе текучести	W _L	%	-	37,3	28,0	30,5
4	Влажность на пределе раскатывания	W _p	%	-	23,8	15,2	17,6

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

79-37-ИГИ-Т.ПЗ

Лист

8

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

Продолжение таблицы №5

1	2	3	4	5	6	7	8
5	Число пластичности	I_p		-	13,5	12,8	12,9
6	Показатель консистенции	I_L	д.ед.	-	0,12	0,149	0,139
7	Плотность частиц грунта	ρ_s	г/см ³	-	2,72	2,72	2,72
8	Плотность грунта	ρ	г/см ³	-	1,75	1,98	1,93
9	Плотность сухого грунта	ρ_d	г/см ³	-	1,40	1,69	1,62
10	Пористость	n	%	-	49	38	40
11	Коэффициент пористости	e	д.ед.	-	0,95	0,61	0,68
12	Коэффициент водонасыщения	S_r	д.ед.	-	0,73	0,76	0,77
13	Содержание органических веществ	$J_{от}$	д.ед.	-	0,12	-	-
14	Удельное сцепление по лабораторным испытаниям по СП 22.13330.2016 прил. Б нормативное значение	c	кПа	-	-	-	26 32 26
15	Угол внутреннего трения по лабораторным испытаниям по СП 22.13330.2016 прил. Б нормативное значение	φ	град	-	-	-	21 23 21
16	Модуль деформации по лабораторным испытаниям по трехосн. испыт. по СП 22.13330.2016 прил. А нормативное значение	E	МПа	-	-	-	18/15 17 21/19 18/15
17	Коэффициент фильтрации	K_f	м/сут	-	-	-	0,005- 0,4*

Примечание: - модуль деформации: в числителе - при природной влажности

в знаменателе - при насыщении водой

- данные со «*» взяты по архивным и справочным материалам

- нормативные значения определялись путем сопоставления данных лабораторных испытаний и табличных значений, с последующим выбором наименьшего значения

На участке изысканий нормативная глубина промерзания суглинков согласно [33 п.п. 5.5.3.,38] составляет - 1,17 м. Согласно [33 п.п. 5.5.4.] расчетная глубина промерзания для суглинков не превышает 1,29 м. Глубина заложения фундаментов инженерных сооружений должна быть не менее расчетной глубины промерзания грунтов.

По степени морозоопасности согласно [33 п.6.8, 38] пески ИГЭ 1 ($R_f=0,0021$ д.ед.), ИГЭ 2 ($R_f=0,0012$ д.ед.) являются слабопучинистыми.

Согласно [1] все грунты зоны аэрации по степени засоленности характеризуются, как незасоленные. Согласно [35 прил. В] все грунты неагрессивны по воздействию на все марки бетона, все грунты неагрессивны по воздействию на железобетонные конструкции (прил. М.2).

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

79-37-ИГИ-Т.ПЗ

Лист

9

5.1.2. Специфические грунты

Специфических грунтов, в основании проектируемых сооружений, на участке изысканий выявлено не было.

5.1.3. Инженерно-геологические процессы и явления

По данным рекогносцировочного обследования участка изысканий, современная деятельность физико-геологических процессов и явлений, способных отрицательно влиять на устойчивость проектируемого сооружения, не выявлена.

Участок работ, согласно [28 ч. II прил. И], по подтопляемости имеет следующие критерии: по наличию процесса подтопления – III тип (неподтопляемая), по условиям развития процесса – III-A (неподтопляемая в силу геологических, гидрогеологических, топографических и других естественных причин), по времени развития процесса – III-A-1 (подтопление отсутствует и не прогнозируется в будущем).

Согласно [39 прил. А] фоновая сейсмичность района изысканий по карте ОСР-2015-А – 5 баллов, по карте ОСР-2015-В – 6 баллов, а по карте ОСР-2015-С – 7 баллов (Липецкая область, г. Липецк). Категория грунтов по сейсмичности на изученном участке II-я. Расчетная сейсмичность площадки по карте ОСР-2015-А – 5 баллов, по карте ОСР-2015-В – 6 баллов, а по карте ОСР-2015-С – 7 баллов.

5.1.4. Инженерно-геологические условия строительства

Инженерно-геологические условия, согласно [28 ч. I, прил. Б] соответствуют I-й (простой) категории сложности.

Согласно фондовых геологических материалов [52] в период весеннего таяния снега и в период прохождения ливневых осадков лета и осени, на глубине ~ 0,5-2,5 м, могут наблюдать воды по типу "верховодка", имеют сезонный характер (продолжительность не более 30 дней) и образуются за счет инфильтрации атмосферных осадков.

В соответствии с [28] при проектировании оснований должна быть предусмотрена срезка плодородного слоя почвы. Не рекомендуется использовать в качестве основания сооружений.

На участке работ по степени морозоопасности согласно [33 п.6.8, 38] суглинки являются слабопучинистыми. Согласно [33 п.6.8.12-6.8.14], при проектировании оснований и фундаментов следует предусматривать мероприятия, не допускающие увлажнения грунтов основания, а также промораживания их в период строительства, что может привести к увеличению пучинистых свойств. Во избежание промерзания грунтов под подошвой фундаментов в подвальных и цокольных этажах недостроенных или построенных зданий без обеспечения теплового контура следует организовать временное отопление этих помещений в зимние месяцы или применение теплоизоляции.

Основанием для дорожной одежды могут служить насыпные природные перемещенные образования – суглинки тяжелые пылеватые полутвердые ИГЭ 1, которые являются насыпью существующей автодороги.

Основанием земляного полотна проектируемой автодороги могут служить верхне-четвертичные аллювиальные пески ИГЭ 2.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	79-37-ИГИ-Т.ПЗ	Лист	
								10
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						

11

5.3. Дорожно-строительные материалы

Изыскания дорожно-строительных материалов не проводились (не предусмотрено техническим заданием). Для устройства морозозащитного и дренирующего слоев дорожной одежды, а также для отсыпки земляного полотна, в процессе проведения строительства автомобильной дороги, предполагается использовать грунты из местных действующих карьеров. Все документы подтверждающие качество грунтов, возможность их использовать в строительных целях, предоставлены владельцами карьеров и представлены в техническом отчете о сборе исходных данных [51].

6. Технический контроль и приемка работ

Для обеспечения надлежащего качества конечных результатов, а также соблюдения установленных методов и технологии работ в процессе их выполнения регулярно осуществлялся контроль и приемка исполненных работ с их качественной оценкой.

Текущий контроль качества, полевых и лабораторных работ, выполнялся начальником отдела инженерной геологии на месте производства работ, а контроль качества камеральных работ производился директором ООО «ПБ ТрансПроект», путем просмотра готовой продукции при непосредственном участии в разработке и проведении камеральных работ.

Результаты контроля зафиксированы, составлен акт внутриведомственной приемки инженерно-геологических работ (Прил. Т).

7. Заключение

7.1. В административном отношении проектируемый участок автомобильной дороги расположен в г. Липецк, микрорайон «Елецкий» (Графич. часть Г.1).

7.2. Согласно технического задания на проведение инженерно-геологических изысканий (прил. А.), проектируемый объект имеет следующие характеристики: протяженность второго этапа ориентировочно 80м.п.; количество полос движения - 4 шт. (по 2 в разных направлениях); кольцевая развязка - 1 шт. (размеры уточнить проектом); площадка для разворота и отстоя автобусов - 4450 м² (уточнить проектом).

7.3. В геоморфологическом отношении участок работ представляет собой пологоволнистую, средне расчлененную аккумулятивную неогеново-четвертичную равнину в пределах оледенения и в приледниковой зоне.

На всем протяжении участка изысканий наблюдаются техногенные формы рельефа – насыпь существующей автодороги. Абсолютные отметки дневной поверхности, по скважинам составляют 178,10-182,80 м.

7.4. В геологическом строении участка изысканий до глубины 6,0 м принимают участие техногенные отложения (tQ_н) – дорожная одежда и земляное полотно существующей автодороги; почвенно-растительный слой (pdQ_н) - тяжелосуглинистый; средневерхнечетвертичные покровные отложения (pdQ_{II-III}) - суглинки.

7.5. Согласно свойств грунтов и условиям их залегания в разрезе, было выделено 2 инженерно-геологических элемента и 2 слоя (дорожная одежда и почвенно-растительный слой). Их физико-механические характеристики, рекомендуемые для расчета по деформациям при $\alpha = 0,85$ (") и по несущей способности при $\alpha = 0,95$ ('), приведены ниже в сводной таблице нормативных и расчетных характеристик грунтов (см. табл. 5).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	79-37-ИГИ-Т.ПЗ	Лист	
								12
Интв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						

№ игэ	Разновид- ность грунтов	Нормативное значение							Расчетные значения					
		I _L , д.ед.	ρ, г/см ³	е, д.ед.	S _r , д.ед.	с, кПа	φ, град	E, МПа	по деформа- циям дов. вер. α=0,85			по несущ. спо- собн. дов. вер. α=0,95		
									ρ _{II}	с _{II}	φ _{II}	ρ _I	с _I	φ _I
Сл.1	дор. одежда	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сл.2	ПРС	0,12	1,75	0,95	0,73	-	-	-	1,73	-	-	1,73	-	-
1	насыть (суглинок)	0,15	1,98	0,61	0,76	-	-	-	1,97	-	-	1,97	-	-
2	суглинок	0,14	1,93	0,68	0,77	23	21	18/15	1,92	23	21	1,92	15	18

7.14. Согласно [36 прил. Б и В] район работ находится в III₁ дорожно-климатической зоне, и относится к 1-му типу местности по характеру и типу увлажнения для автомобильной дороги.

7.15. Елецкое шоссе (Р-119)

Существующая дорога построена по нормам II технической категории, имеет четыре полосы движения, по две в каждую сторону, тип дорожной одежды капитальный. Все пересечения с дорогами местной сети выполнены в одном уровне. Длина проектируемого участка 400 м. Общее направление юго-восточное. С ПК 00+00 по ПК 4+00 ось проектируемой трассы проходит в пределах существующей автомобильной дороги.

Автомобильная дорога имеет асфальтобетонное покрытие, согласно визуального обследования его состояние оценивается как удовлетворительное. По результатам бурения дорожная одежда существующей автодороги имеет следующую конструкцию: покрытие - асфальтобетон (толщина 25-30 см), основание - щебень известняка (толщина 20-38 см) подстилающий слой - пески грязно-желтые мелкие неоднородные маловлажные с включениями щебня (толщина 22-40 см), мощность дорожной одежды 60-80 см (Прил.Р). Поперечные уклоны существующей проезжей части на отдельных участках - минимальные.

7.16. Ул. Хренникова

Существующая дорога является улицей в границах населенного пункта, имеет две полосы движения, по одной в каждую сторону, тип дорожной одежды капитальный. Все пересечения с дорогами местной сети выполнены в одном уровне. Длина проектируемого участка 404,84 м. Общее направление юго-восточное. С ПК 00+00 по ПК 4+04,84 ось проектируемой трассы проходит в пределах существующей автомобильной дороги.

Автомобильная дорога имеет асфальтобетонное покрытие, согласно визуального обследования его состояние местами неудовлетворительное. По результатам бурения дорожная одежда существующей автодороги имеет следующую конструкцию: покрытие - асфальтобетон (толщина 10-15 см), основание - щебень известняка (толщина 20-28 см) подстилающий слой - пески грязно-желтые мелкие неоднородные маловлажные с включениями щебня (толщина 10-20 см), мощность дорожной одежды 50-60 см (Прил.Р). Поперечные уклоны существующей проезжей части на отдельных участках - минимальные.

7.17. Земляное полотно выполнено насыпью. Высота насыпи колеблется от 0,2 до 2,4 метра. Согласно [1] земляное полотно существующей автодороги сложено насыпными природными перемещенными образованиями – суглинками тяжелыми пылеватыми полутвердыми (ИГЭ 1). Рабочий слой земляного полотна согласно [36 прил. В] суглинками тяжелыми пылевыми полутвердыми незасоленными ненабухающими непросадочными сильнопучинистыми нормальной влажности. Коэффициент уплотнения насыпных грунтов составляет в среднем 0,98 д.ед., а коэффициент переувлажнения – 0,98 д.ед. (прил. Л). Согласно [36] насыпь находится в стабильном состоянии и может быть использовано в качестве основания для дорожной одежды. Поперечный отвод воды с проезжей части осуществляется естественным током, а продольный по кювет-резервам. Склоны насыпи задернованы.

7.18. В основании земляного полотна залегают покровные суглинки ИГЭ 2.

7.19. Согласно [41] присвоены порядковые номера классификации грунтов по трудности разработки: ИГЭ 1 и 2 – 35в.

7.20. Изыскания дорожно-строительных материалов не проводились (не предусмотрено техническим заданием). Для устройства морозозащитного и дренирующего слоев дорожной одежды, а также для отсыпки земляного полотна, в процессе проведения строительства автомобильной дороги, предполагается использовать грунты из мест-

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	79-37-ИГИ-Т.ПЗ	Лист	
								14

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	79-37-ИГИ-Т.ПЗ	Лист	
								14

ных действующих карьеров. Все документы подтверждающие качество грунтов, возможность их использовать в строительных целях, предоставлены владельцами карьеров и представлены в техническом отчете о сборе исходных данных [51].

7.21. Инженерно-геологические условия, согласно [28 ч. I, прил. Б] соответствуют I-й (простой) категории сложности.

Согласно фондовых геологических материалов [52] в период весеннего таяния снега и в период прохождения ливневых осадков лета и осени, на глубине ~ 0,5-2,5 м, могут наблюдать воды по типу "верховодка", имеют сезонный характер (продолжительность не более 30 дней) и образуются за счет инфильтрации атмосферных осадков.

В соответствии с [28] при проектировании оснований должна быть предусмотрена срезка плодородного слоя почвы. Не рекомендуется использовать в качестве основания сооружений.

На участке работ по степени морозоопасности согласно [33 п.6.8, 38] суглинки являются слабопучинистыми. Согласно [33 п.6.8.12-6.8.14], при проектировании оснований и фундаментов следует предусматривать мероприятия, не допускающие увлажнения грунтов основания, а также промораживания их в период строительства, что может привести к увеличению пучинистых свойств. Во избежание промерзания грунтов под подошвой фундаментов в подвальных и цокольных этажах недостроенных или построенных зданий без обеспечения теплового контура следует организовать временное отопление этих помещений в зимние месяцы или применение теплоизоляции.

Основанием для дорожной одежды могут служить насыпные природные перемешанные образования – суглинки тяжелые пылеватые полутвердые ИГЭ 1, которые являются насыпью существующей автодороги.

Основанием земляного полотна проектируемой автодороги могут служить верхне-четвертичные аллювиальные пески ИГЭ 2.

8. Перечень нормативных документов

1. ГОСТ 25100-2020 – Грунты. Классификация.
2. ГОСТ 12071-2014 – Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.
3. ГОСТ 30672-2019 – Грунты. Полевые испытания. Общие положения.
4. ГОСТ 19912-2012 – Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием.
5. ГОСТ 20276.1-2020 – Грунты. Методы испытания штампом.
6. ГОСТ 30416-2020 – Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения.
7. ГОСТ 5180-2015 – Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.
8. ГОСТ 12536-2014 – Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического и микроагрегатного состава.
9. ГОСТ 12248.1-2020 – Грунты. Определение характеристик прочности методом одноплоскостного среза.
10. ГОСТ 12248.2-2020 - Грунты. Определение характеристик прочности методом одноосного сжатия.
11. ГОСТ 12248.3-2020 – Грунты. Определение характеристик прочности и деформируемости методом трехосного сжатия.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	79-37-ИГИ-Т.ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	79-37-ИГИ-Т.ПЗ	15

12. ГОСТ 12248.4-2020 – Грунты. Определение характеристик деформируемости методом компрессионного сжатия.
13. ГОСТ 12248.6-2020 – Грунты. Метод определения набухания и усадка.
14. ГОСТ 23161-2012 – Грунты. Метод лабораторного определения характеристик про-
садочности
15. ГОСТ 23740-2016 – Грунты. Методы лабораторного определения содержания орга-
нических веществ.
16. ГОСТ 22733-2016 – Грунты. Методы лабораторного определения максимальной
плотности.
17. ГОСТ 20522-2012 – Грунты. Метод статистической обработки результатов испыта-
ний.
18. ГОСТ 17.4.3.01-2017 – Почвы. Общие требования к отбору проб.
19. ГОСТ ... – Почвы. Методы определения ... и другие действующие нормативные до-
кументы.
20. ГОСТ 31861-2012 – Вода. Общие требования к отбору проб.
21. ГОСТ ... – Вода питьевая. Методы определения и другие действующие нормативные
документы.
22. ГОСТ 9.602-2016 – Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения
подземные. Общие требования к защите от коррозии.
23. ГОСТ 21.301-2014 – СПДС. Основные требования к оформлению отчетной докумен-
тации по инженерным изысканиям.
24. ГОСТ 21.302-2013 – СПДС. Условные графические обозначения в документации по
инженерно-геологическим изысканиям.
25. ГОСТ 27751-2014 – Надежность строительных конструкций и оснований. Основные
положения по расчету.
26. ГОСТ 32868-2014 – Дороги автомобильные общего пользования. Требование к про-
ведению инженерно-геологических изысканий.
27. ГОСТ 33179-2014 - Дороги автомобильные общего пользования. Изыскания мостов и
путепроводов. Общие требования.
28. СП 11-105-97 – Инженерно-геологические изыскания для строительства.
29. СП 11-109-98 – Изыскания грунтовых строительных материалов.
30. СП 50-101-2004 – Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и
сооружений.
31. СП 47.13330.2016 СНиП 11-02-96 – Инженерные изыскания для строительства. Ос-
новные положения.
32. СП 20.13330.2016 СНиП 2.01.07-85 – Нагрузки и воздействия.
33. СП 22.13330.2016 СНиП 2.02.01-83* – Основания зданий и сооружений.
34. СП 24.13330.2011 СНиП 2.02.03-85 Свайные фундаменты
35. СП 28.13330.2017 СНиП 2.03.11-85 – Защита строительных конструкций от корро-
зии.
36. СП 34.13330.2021 СНиП 2.05.02-85* – Автомобильные дороги.
37. СП 35.13330.2011 СНиП 2.05.03-84 – Мосты и трубы.
38. СП 131.1333.2020 СНиП 23-01-99* – Строительная климатология.
39. СП 14.13330.2018 СНиП II-7-81* – Строительство в сейсмических районах.
40. СП 446.1325800.2019 – Инженерно-геологические изыскания для строительства.
Общие правила производства работ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	33. СП 22.13330.2016 СНиП 2.02.01-83* – Основания зданий и сооружений. 34. СП 24.13330.2011 СНиП 2.02.03-85 Свайные фундаменты 35. СП 28.13330.2017 СНиП 2.03.11-85 – Защита строительных конструкций от коррозии. 36. СП 34.13330.2021 СНиП 2.05.02-85* – Автомобильные дороги. 37. СП 35.13330.2011 СНиП 2.05.03-84 – Мосты и трубы. 38. СП 131.1333.2020 СНиП 23-01-99* – Строительная климатология. 39. СП 14.13330.2018 СНиП II-7-81* – Строительство в сейсмических районах. 40. СП 446.1325800.2019 – Инженерно-геологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ.							
									79-37-ИГИ-Т.ПЗ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		16

41. СНиП ГЭСН 81-02-01-2020 Сборник №1 «Земляные работы».
42. СП 115.13330.2016 СНиП 22-01-95 – Геофизика опасных природных воздействий.
43. РСН 73-88 – Технические требования к производству геодезических работ по перенесению в натуру и привязки точек наблюдения при инженерно-геологических и гидрометеорологических изысканиях.
44. РСН 74-88 – Инженерные изыскания для строительства. Технические требования к производству буровых и горнопроходческих работ.

9. Список используемых материалов

45. Руководство по геотехническому контролю при производстве земляных работ. - М.: Стройиздат, 1974.
46. Методические указания по инженерно-геологическим изысканиям автомобильных дорог и сооружений на них. Союздорпроект, Москва 1992 г.
47. Справочник по инженерной геологии. – 3-е изд., перераб. и доп. / Под ред. М.В. Чуринова. – М.: Изд-во «Недра», 1981. – 325 с.
48. Справочник гидрогеолога / Под ред. М.Е. Альтовского. – М.: Государственное научно-техническое издательство литературы по геологии и охране недр, 1982. – 617 с.
49. Сергеев Е.М. и др. Грунтоведение, изд. 3-е. – М.: Изд-во Московский ун-т, 1971. – 595 с.
50. Эталон отчета по инженерно-геологическим изысканиям при проектировании автомобильных дорог и мостовых переходов / ГИПРОДОРНИИ. – М.: ЦБНТИ Минавтодора РСФСР, 1987. – 64 с.
51. Технические отчеты по инженерно-геодезическим и инженерно-гидрометеорологическим изысканиям, сбору исходных данных, материалов технических условий и согласований для разработки проектной документации на объекте: «Дорожно-транспортная инфраструктура микрорайона «Елецкий» в г.Липецке. 3 этап. Подэтап 3.2 (2 этап строительства)». – Воронеж: ООО «ПБ ТрансПроект», 2025.
52. Геологическая карта четвертичных и дочетвертичных отложений, и гидрогеологическая карта масштаба 1:200 000 лист N-37-XXXIV.
53. Топографическая карта Липецкой области масштаба 1:500 000.
54. Карта современных геологических процессов. Липецкая область. – ВСЕГИНГЕО, 2001.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	79-37-ИГИ-Т.ПЗ			17

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

УТВЕРЖДАЮ

Начальник

МКУ «Управление строительства города
Липецка» Поваляев В.Н.

«__»

2025 г.

**СОГЛАСОВАНО**

Генеральный директор

ООО «ПБ ТрансПроект»

 Чеботарев Д.В.

«__» 2025 г.

**ЗАДАНИЕ**

на выполнение инженерно-геологических изысканий на проектирование линейного объекта капитального строительства: «Дорожно-транспортная инфраструктура микрорайона «Елецкий» в г. Липецке. 3 этап. Подэтап 3.2 (2 этап строительства)»

N п/п	Перечень основных данных и трсбований	Основные данные и требования
1	Наименование объекта	«Дорожно-транспортная инфраструктура микрорайона «Елецкий» в г. Липецке. 3 этап. Подэтап 3.2 (2 этап строительства)»
2	Месторасположение объекта изысканий	Липецкая область, город Липецк
3	Начало и конец участка проектирования	Уточнить при проектировании
4	Основание для выполнения работ	Государственный контракт №79 от 25 апреля 2025 г.
5	Вид градостроительной деятельности	Строительство
6	Идентификационные сведения о заказчике	МКУ «Управление строительства города Липецка» 398001 Липецкая обл., г. Липецк, пл. Победы, д.8 Телефон: +7 (4742) 74-14-59 E-mail: stroitelstvo.lipetsk@yandex.ru
8	Идентификационные сведения об исполнителе	ООО «ПБ ТрансПроект» Адрес: 394026, г. Воронеж, ул. Солнечная, д. 31А, помещение 425 Телефон: +7(960)131-53-13 E-mail: info@pbtproekt.ru
9	Цели и задачи инженерных изысканий	Выполнить оценку инженерно-геологических условий исследуемого участка и определения физико-механических и химических свойств слагающих его грунтов, в сфере воздействия проектируемых сооружений с геологической средой. Получение необходимых и достаточных материалов для разработки проектной документации
10	Этап выполнения инженерных изысканий	Проектная документация
11	Виды инженерных изысканий	Инженерно-геологические изыскания
12	Идентификационные сведения об объекте	- Назначение: дорога, улица в границах населенного пункта - Принадлежность к объектам транспортной инфраструктуры: объект относится к объектам транспортной инфраструктуры - Принадлежность к опасным производственным объектам: не относится к опасным производственным объектам

N п/п	Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
		территории, на которой будет осуществляться строительство объекта - уточнить. - Наличие помещений с постоянным пребыванием людей: объект не имеет помещений с постоянным пребыванием людей: отсутствуют - Уровень ответственности сооружения: II (нормальный).
13	Предполагаемые техногенные воздействия объекта на окружающую среду	Не планируются.
14	Краткая техническая характеристика объекта	Протяженность 2 этапа строительства – ориентировочно 80м.п. Количество полос движения -4, по 2 в разных направлениях. Кольцевая развязка – 1, размеры уточнить проектом. Площадка для разворота и отстоя автобусов – 4450 м2, уточнить проектом. Технико-экономические показатели объекта определить и уточнить проектом
15	Дополнительные требования к выполнению отдельных видов работ в составе инженерных изысканий с учетом отраслевой специфики проектируемого здания или сооружения (при необходимости)	Отсутствуют.
16	Наличие предполагаемых опасных природных процессов и явлений, многолетнемерзлых и специфических грунтов на территории расположения объекта	Уточняется проектом.
17	Требование о необходимости научного сопровождения инженерных изысканий (при необходимости)	Не требуется.
18	Требования к точности и обеспеченности необходимых данных и характеристик при инженерных изысканиях, превышающие предусмотренные требованиями НД обязательного применения (при необходимости)	Не требуется.
19	Требования к составлению прогноза изменения природных условий	Не требуется.
20	Требования о подготовке предложений и рекомендаций для принятия решений по организации инженерной защиты территории, зданий и сооружений от опасных природных процессов и техногенных воздействий и	Не требуется.

N п/п	Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
	устранению или ослаблению их влияния	
21	Требования по обеспечению контроля качества при выполнении инженерных изысканий	Исполнитель инженерных изысканий обязан обеспечить внутренний контроль качества выполнения и приемку полевых, лабораторных и камеральных работ. Задача внутреннего контроля качества – проверка исполнителем соответствия выполняемых или выполненных работ требованиям задания, программы и нормативных документов. Для обеспечения внутреннего контроля качества работ исполнитель обязан иметь систему контроля качества и приемки инженерных изысканий. Внешний контроль качества выполнения инженерных изысканий осуществляется техническим заказчиком (далее - заказчик). Заказчик осуществляет контроль качества инженерных изысканий собственными силами или с привлечением независимых организаций. Задача контроля качества со стороны заказчика - проверка соответствия выполненных или выполняемых исполнителем работ и их результатов, требованиям задания, программы, нормативных документов.
22	Требования к составу, форме и формату предоставления результатов инженерных изысканий, порядку их передачи заказчику	1. Инженерные изыскания выполнить в соответствии с требованиями технических регламентов, в том числе СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения» (Актуализированная редакция СНиП 11-02-96) в объеме, обеспечивающем получение всех необходимых материалов о природных условиях территории и достаточном для подготовки проектной документации. 2. Технический отчет передать Заказчику в переплетенном виде в 2 (двух) экземплярах на бумажном носителе и 1 экз. в электронном виде.
23	Перечень передаваемых заказчиком во временное пользование исполнителю инженерных изысканий, результатов ранее выполненных инженерных изысканий и исследований, данных о наблюдавшихся на территории инженерных изысканий осложнениях в процессе строительства и эксплуатации сооружений, в том числе деформациях и аварийных ситуациях	Инженерно-геодезические изыскания предоставляет Заказчик.
24	Требования к форме предоставления результатов инженерных изысканий, позволяющей осуществлять их использование при формировании и ведении информационной модели (при необходимости)	Отсутствуют
25	Перечень нормативных документов, в соответствии с требованиями которых необходимо	Инженерные изыскания выполнить в соответствии с требованиями Градостроительного кодекса РФ и

N п/п	Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
	выполнить инженерные изыскания	действующими нормативными документами по изысканиям и проектированию автомобильных дорог: • СП 47.13330.2016 СНиП 11-02-96 – Инженерные изыскания для строительства. Основные положения; • СП 446.1325800.2019 «Инженерно-геологические изыскания для строительства общие правила производства работ»; • СП 22.13330.2016 СНиП 2.02.01-83* – Основания зданий и сооружений; • СП 28.13330.2017 – Защита строительных конструкций от коррозии; • ГОСТ 32868-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Требования к проведению инженерно-геологических изысканий; • ГОСТ 32836-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Изыскания автомобильных дорог. Общие требования; • ГОСТ 25100-2020 - Грунты. Классификация; • ГОСТ 20522-2012 – Грунты. Метод статистической обработки результатов испытаний и другие действующие нормативные документы ГОСТ 21.302-2021 - Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям.

Приложения:

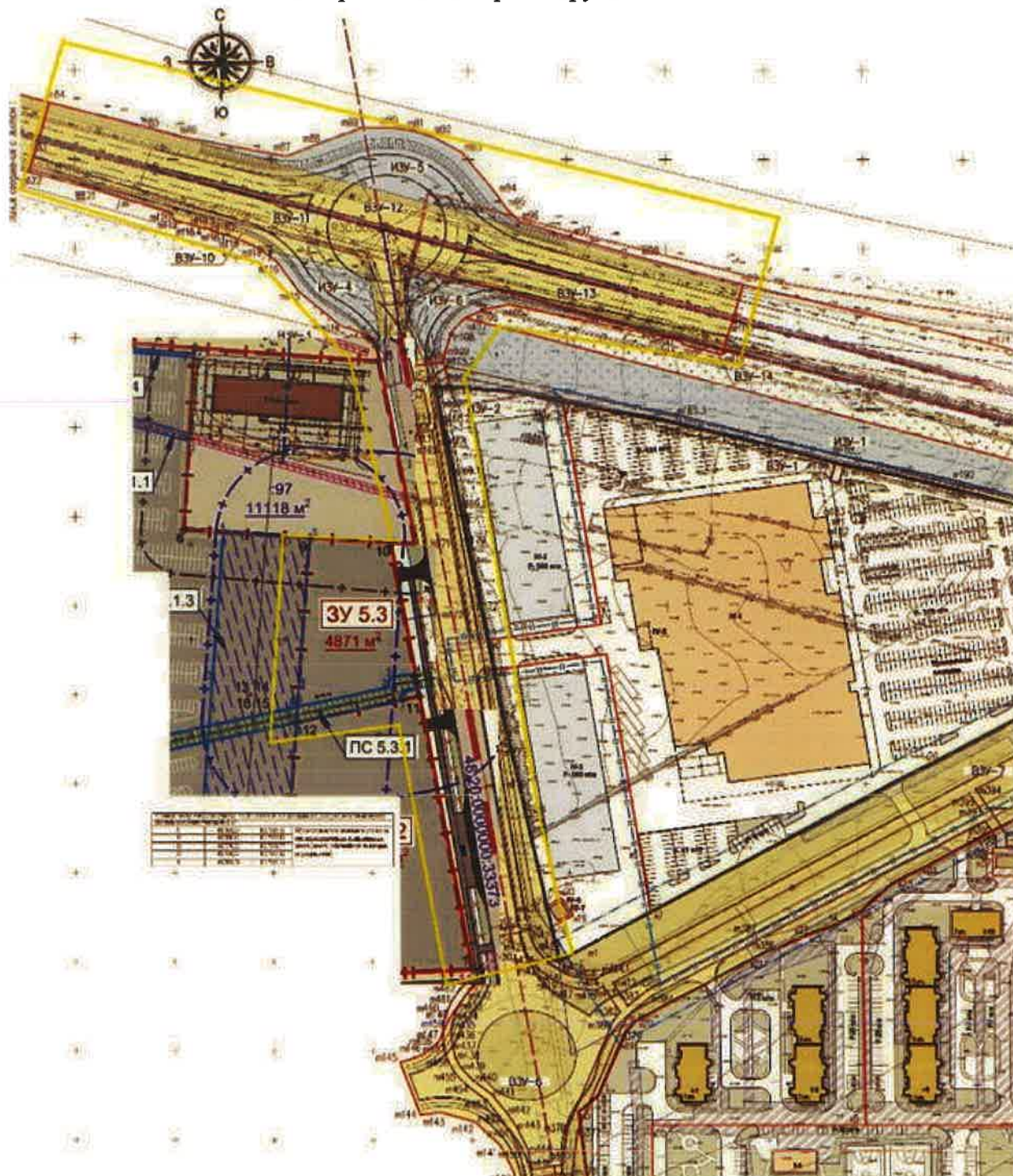
Схема размещения проектируемого объекта

ГИП ООО «ПБ ТрансПроект»



А.В. Зленко

Схема размещения проектируемого объекта



КОПИЯ ВЫПИСКИ НОПРИЗ



ООО «ПБ ТрансПроект»

СОГЛАСОВАНО

Начальник

МКУ "Управление строительства города
Липецка"

 **Новикова В.Н.**
«19» мая 2025 г.
МП



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «ПБ ТрансПроект»

 **Чеботарев Д.В.**
«19» мая 2025 г.
МП



ПРОГРАММА

**на выполнение инженерно-геологических изысканий на
проектирование линейного объекта капитального строительства:
«Дорожно-транспортная инфраструктура микрорайона «Елецкий»
в г. Липецке. 3 этап. Подэтап 3.2 (2 этап строительства)»**

СОГЛАСОВАНО:

Главный инженер

ООО «ПБ ТрансПроект»

 **О.И. Бухтояров**
«19» мая 2025 г.

Воронеж 2025

1. Введение

Программа составлена в соответствии с требованиями п. 4.19 СП 47.13330.2016 года. Объемы и методика работ, предоставленные в программе, соответствуют требованию задания на инженерно-геологические изыскания (Приложение 1), утвержденного Заказчиком.

Наименование объекта: «Дорожно-транспортная инфраструктура микрорайона «Елецкий» в г. Липецке. 3 этап. Подэтап 3.2 (2 этап строительства)».

Основание для выполнения работ: Государственный контракт №79 от 25 апреля 2025 г.

Заказчик: МКУ «Управление строительства города Липецка». Адрес: 398001 Липецкая обл., г. Липецк, пл. Победы, д.8. Телефон: +7 (4742) 74-14-59.

E-mail: stroitelstvo.lipetsk@yandex.ru

Исполнитель: ООО «ПБ ТрансПроект». Адрес: 394026, г. Воронеж, ул. Солнечная д.31 А, помещение 425. Телефон: 8(960)131-53-13. E-mail: info@pbtproekt.ru.

Сроки выполнения инженерно-геологических изысканий в соответствии с условиями контракта.

Стадия проектирования: проектная документация.

Вид строительства: новое строительство.

Местоположение объекта: РФ, Липецкая область, г. Липецк, микрорайон «Елецкий».

Идентификационные признаки объекта устанавливаются в соответствии с классификатором, утвержденным приказом Минстроя России от 02.11.2022г. № 928/пр:

Группа – Автомобильные дороги

Вид объекта строительства – дорога, улица в границах населенного пункта

Код – 04.01.001.002.

Принадлежность к объектам транспортной инфраструктуры и к другим объектам, функционально-технологическим особенностям которых влияют на их безопасность: объект относится к объектам транспортной инфраструктуры.

Возможность возникновения опасных природных процессов и явлений и техногенных воздействий на территории, на которой будет осуществляться строительство объекта:

Принадлежность к опасным производственным объектам:

По критериям, установленным законодательством Российской Федерации в области промышленной безопасности, проектируемые здания и сооружения не относятся к опасным

производственным объектам.

Пожарная и взрывопожарная опасность:

Сооружение не относится ни к одной из категорий по пожарной и взрывопожарной безопасности.

Основные сведения об объекте:

Протяженность 2 этапа строительства – ориентировочно 80м.п.

Количество полос движения -4, по 2 в разных направлениях.

Кольцевая развязка – 1, размеры уточнить проектом.

Площадка для разворота и отстоя автобусов – 4450 м2, уточнить проектом.

Уровень ответственности - II-й (нормальный).

2.1 Климат

Территория изысканий находится в пределах г. Липецк Липецкой области.

Климат изучаемой территории относится к умеренно-континентальному, характеризуется умеренно-холодной зимой и теплым летом. Существенное влияние на его формирование оказывает атмосферная циркуляция, в которой преобладает западный перенос воздуха. Зимой при таких условиях наступает общее потепление, сопровождается туманами и снегопадами, а летом западные ветры несут дождливую погоду. Вторжение арктического воздуха зимой приносит морозную погоду с низкими температурами, а летом вызывает необычайно затяжное похолодание.

Климатическая характеристика района изысканий приведена по метеостанции г.Липецк.

Таблица 2.1.1 - Климатические параметры холодного периода года по м.ст. Липецк (СП 131.13330.2020)

Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченность		Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С обеспеченность		Продолжительность, сутки и средняя температура воздуха, периода со средней суточной температурой воздуха					
0,98	0,92	0,98	0,92	≤0°С		≤8°С		≤10°С	
				Продол житель.	Средн темп.	Продол житель.	Средн темп.	Продол житель.	Средн темп.
-32	-30	-28	-25	138	-6,1	196	-3,1	212	-2,2
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,94									-14
Абсолютная минимальная температура воздуха, °С									-38
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С									6,9
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %									86
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15ч наиболее холодного месяца, %									83
Количество осадков за ноябрь – март, мм									179
Преобладающее направление ветра за декабрь - февраль									3
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с									5,2
Средняя скорость ветра м/с, за период со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °С									4,5

Таблица 2.1.2 - Климатические параметры теплого периода по м.ст.Липецк (СП 131.13330.2020)

Барометрическое давление, гПа	995
Температура воздуха °С, обеспеченностью 0,95	24
Температура воздуха °С, обеспеченностью 0,98	28
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца °С	26,3

Абсолютная максимальная температура воздуха °С	41
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца °С	12,1
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца %	68
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца %	51
Количество осадков за апрель – октябрь, мм	355
Суточный максимум осадков, мм	103
Преобладающее направление ветра за июнь-август	3
Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль м/с	3,4

Зона влажности – 3 (сухая) (прил. В СП 50.13330.2012). Дорожно-климатическая зона – III; тип местности по условиям увлажнения – 1-й (СП 34.13330.2012).

В соответствии с СП 11-105-97, часть II категория сложности инженерно-геологических условий участка – I.

Липецкая область, согласно СП 131.13330.2020 (Строительная климатология), относится ко II климатическому району, подрайон – II В и имеет следующие климатические характеристики.

Согласно приложению Е СП 20.13330.2016 СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия» район изысканий относится:

- к III району по весу снегового покрова (карта 1 «Районирование территории Российской Федерации по расчетному значению веса снегового покрова земли»);
- ко II району по давлению ветра (карта 2 «Районирование территории Российской Федерации по давлению ветра»);
- к II району по толщине стенки гололеда (карта 3 «Районирование территории Российской Федерации по толщине стенки, мм, гололеда»).

Нормативная глубина сезонного промерзания по району:

- суглинков и глин $h = 1,32$ м;
- супесей, песков мелких и пылеватых $h = 1,60$ м;
- песков гравелистых, крупных и средней крупности $h = 1,72$.

2.2 Гидрография

Липецкая область имеет хорошо развитую гидрографическую сеть. Общая протяженность речной сети - 5300 км. Протекает 127 рек длиной свыше 10 км, их общая длина - 3700 км. 212 речек длиной менее 10 км и более 200 ручьев (временных водотоков), как правило, формируются из родников. Наиболее крупные реки области: р. Дон с притоками - Красивая

Меча, Быстрая Сосна, Снова; р. Воронеж с притоками - Становая Ряса, р. Матыра. Каждая из перечисленных рек принимает многочисленные притоки, которые имеют в основном родниковое питание. Территория области расположена в верхней части бассейна р. Дон, которая является главной водной артерией области и прорезает её с севера на юг на протяжении более 300 км. Почти все остальные реки области являются притоками Дона или относятся к его бассейну. Исключением является река Ранова, протекающая на северо-востоке области (бассейн р. Оки). В соответствии с общим наклоном поверхности р. Дон течёт на юг. Правые притоки Дона - Быстрая Сосна, Красивая Меча, Снова, Вязовня и другие, стекающие со Среднерусской возвышенности, вследствие значительного превышения водоразделов над уровнем рек, имеют значительный уклон, быстрое течение, хорошо выраженную глубинную и боковую эрозию. Реки Воронеж, Становая Ряса, Матыра, Двуречка, Усмань, протекающие по Окско-Донской низменности, в отличие от рек Среднерусской возвышенности, имеют небольшие уклоны, медленное течение, у них преобладает боковая эрозия. Вода в реках области, в основном, относится к третьему классу чистоты, т.е. умеренно загрязненная.

2.3 Рельеф и геоморфология

Район изысканий расположен в центральной части Восточно-Европейской (Русской) равнины на стыке Средне-Русской возвышенности на западе и Окско-Донской равнины – на востоке. Средне-Русская возвышенность – это высокая равнина с пологоволнистыми, либо пологоувалистыми водораздельными пространствами, интенсивно расчлененными долинами рек, оврагами и балками. Абсолютные отметки изменяются от 200 до 260 м. Глубина эрозионного расчленения достигает 50-80 м.

Характер участка работ разнообразен, в основном, поверхность представляет собой волнистую равнину, изрезанную балками и оврагами.

Район работ в геоморфологическом отношении представляет собой полого-волнистую, средне-расчленённую аккумулятивную неогеново-четвертичную равнину в пределах оледенения и в приледниковой зоне с покровными суглинками толщиной 5-12 м (плейстоцен, dI-III).

2.4 Геологическое строение

В геологическом строении изучаемой территории участвуют как четвертичные, так и дочетвертичные образования. Самыми древними отложениями являются породы девона, представленные доломитами, известняками с прослоями мергелей и глин, общей мощностью до 600 м. Отложения девона распространены повсеместно. На отложениях девона с размывом залегают глины, известняки, гравий, галька карбона, мощностью до 100 м и выходящие на поверхность в виде небольших пятен в северной части области. С девонскими

каменноугольными отложениями связаны многочисленные месторождения карбонатного и каменно-строительного сырья. Выше залегают отложения юры, представленные песками, песчаниками, мергелями, глинами, общей мощностью до 100 м. На поверхность отложения юры нигде не выходят. Пески и песчаники мела, мощностью до 70 м, перекрывают отложения юры и на поверхность не выходят. Меловые отложения перекрыты палеогеновыми песками (мощностью 20 м) и песками с линзами и прослоями глин неогена (мощностью до 80 м). Коренные отложения повсеместно, за исключением отдельных участков по долинам рек, перекрыты четвертичными отложениями. В неоген-четвертичных отложениях разведаны многочисленные месторождения легкоплавких глин и строительных песков.

2.5 Изученность инженерно-геологических условий

В 2001 г в данном районе проведены работы Департаментом природных ресурсов по Центральному району Министерства природных ресурсов РФ по теме: «Составление комплекта карт геологического содержания масштаба 1:500'000 и мельче по территории деятельности Центрального ДПР» (объект 1). Для работ была использована: книга - Липецкая область.

Данный материал взят для описания инженерно-геологических условий, а также генезиса и литологического расчленения инженерно-геологического разреза.

Были использованы материалы топографического плана М 1:1000, представленные Заказчиком.

3. Состав и виды работ, организация их выполнения

По совокупности факторов - наличие специфических (органоминеральных) грунтов и залегание уровня подземных грунтовых вод, в соответствии с Приложением «Г» СП 47.13330.2016 весь участок изысканий отнесен ко II категории сложности инженерно-геологических условий.

Все виды инженерно-геологических работ (бурение и опробование скважин, полевые исследования грунтов, лабораторные исследования и пр.) приняты в соответствии с требованиями Задания заказчика и действующими нормативными документами Российской Федерации, указанными в списке литературы, с учетом уровня ответственности сооружений КС-2 (нормальный).

3.1 Обоснование состава, объемов, методов и технологий выполнения работ

В рамках инженерно-геологических изысканий на объекте будут проведены следующие работы:

- сбор и обработка материалов изысканий и исследований прошлых лет;
- рекогносцировочное обследование полосы прохождения проектируемой трассы и искусственных сооружений;
- маршрутные наблюдения с описанием точек наблюдений;
- бурение инженерно-геологических скважин и гидрогеологические наблюдения в скважинах;
- отбор проб грунта и воды;
- полевые испытания грунтов;
- лабораторные исследования;
- камеральные работы,
- предоставляемые отчетные материалы.

3.1.1 Рекогносцировочное обследование участка изысканий.

Рекогносцировочное обследование участка трассы будет проводится с целью получения общих представлений об объекте и изучения инженерно-геологических условий, в полосе прохождения трассы, выбор места для установки буровой техники в условиях постоянно действующей автомобильной дороги, действующих подземных и наземных коммуникаций.

В задачи рекогносцировочного обследования входит:

- осмотр места изыскательских работ;
- визуальная оценка рельефа;
- при наличии описание выходов подземных вод (родники, мочажины и т.п.) и других водопроявлений;

- описание внешних проявлений геологических и инженерно-геологических процессов, типов ландшафтов, геоморфологических условий;
- выбор места для установки буровой техники.

3.1.2 Бурение инженерно-геологических скважин и гидрогеологические наблюдения в скважинах.

Бурение скважин является одним из основных составных исследований геологического разреза в сфере взаимодействия проектируемых сооружений с геологической средой (раздел 5 СП 446.13330.2019).

На участке бурение скважин производится механическим способом установкой ПБУ-2 на базе КАМАЗ.

Отбор проб ненарушенной структуры ведется с помощью лепесткового отборника методом задавливания.

Бурение инженерно-геологических скважин будет осуществляться в соответствии с требованиями: приложения «В» СП 446.1325800.2019, приложения «И» ГОСТ32868-2014. Диаметр бурения составит – 146 мм.

Выполнить бурение 18-ти скважин, глубиной до 5.0-6.0 м по проектируемой оси дороги. Общий объем бурения составит 108,0 п.м.

В ходе бурения скважин будут проведены гидрогеологические наблюдения, которые включают в себя выявление водоносных горизонтов, определение уровней появления и установления подземных вод, отбор проб подземных вод для лабораторных исследований.

Все горные выработки после окончания работ будут ликвидированы обратной засыпкой извлеченным грунтом (в интервалах распространения дисперсных грунтов) и глинистым или цементным раствором (в интервалах распространения скальных карбонатных грунтов), в том числе, для исключения загрязнения природной среды и активизации геологических и инженерно-геологических процессов.

Контроль качества буровых работ будет осуществляться руководителем и непосредственными исполнителями работ.

В процессе производства изысканий полевыми подразделениями может корректироваться глубина и количество выработок на объекте в зависимости от инженерно-геологических условий, наличие опасных геологических и инженерно-геологических процессов, естественных и техногенных факторов и изменения проектных решений.

3.1.3 Отбор проб грунта и воды.

При бурении скважин будет проводится отбор образцов грунтов нарушенной и ненарушенной структур (монолитов), а также отбор проб грунтовых вод для дальнейших

лабораторных исследований.

Монолиты отбираются лепестковым отборником, заворачиваются в пищевую полиэтиленовую пленку, без возможности потери влажности. Вкладывается этикетка, показывающая вверх монолита и керна.

Образцы нарушенной структуры отбираются в мешки и к каждому мешку прикладывается алюминиевая бюкса с этим же грунтом для определения естественной влажности. Бюксы так же заклеиваются для недопущения потери влажности из грунта.

Отбор, консервация, хранение и транспортирование проб воды для лабораторных исследований следует осуществлять в соответствии с ГОСТ 31861-2012.

Отбор проб воды будет производиться в количестве не менее 2-х проб на один водоносный горизонт грунтовых вод, а также из естественных поверхностных водотоков.

3.2 Лабораторные исследования грунтов и воды.

Лабораторные исследования грунтов и воды выполняются с целью определения их физико-механических характеристик, выявления степени однородности (выдержанности) грунтов по площади и глубине, что необходимо для выделения инженерно-геологических элементов, а также определения химического состава грунтов и грунтовых вод, и их агрессивности к бетону и различным металлическим конструкциям.

Для получения необходимых расчетных и нормативных показателей физико-механических свойств грунтов для каждого выделенного инженерно-геологического элемента в лабораторных условиях будут проведены исследования, в соответствии с требованиями п.7.1.16.2 СП 446.1325800.2019.

Лабораторные испытания грунтов выполняются с соблюдением требований ГОСТ 122482010, ГОСТ 5180-2015, ГОСТ 30416-2012, ГОСТ 9.602-2016 и др.

По результатам лабораторных исследований проб грунтов будет проводиться их классификация в соответствии с ГОСТ 25100-2020. Статистическая обработка значений показателей физико-механических свойств грунтов, полученных в лабораторных условиях, проводится согласно ГОСТ 20522-2012.

Для глинистых грунтов в лабораторных условиях будут определяться: пределы пластичности, плотность, естественная влажность, гранулометрический состав. Расчетным путем будут получены: число пластичности, показатель текучести, плотность сухого грунта, коэффициент пористости, коэффициент водонасыщения.

Для песчаных грунтов будут определяться гранулометрический состав, плотность грунта, плотность частиц грунта, естественная влажность.

Определения прочностных и деформационных характеристик будут проводиться

согласно требованиям ГОСТ 12248-2010 и будут включать в себя компрессионные и сдвиговые испытания.

С целью оценки коррозионной агрессивности грунтовой среды по отношению к строительным материалам будут проведены лабораторные исследования химического состава образцов грунтов и их коррозионной активности. Также будут проведены исследования по определению количества содержащихся в грунтах органических веществ.

Будут выполнены химические анализы подземных и поверхностных вод с определением степени их коррозионной активности к строительным материалам.

Методика определений физико-механических свойств грунтов осуществляется в строгом соответствии с требованиями ГОСТ 12248-2010 «Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости». Результаты исследований (графики зависимости) должны соответствовать требованиям ГОСТ 12248-2010.

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

Таблица 1

Виды работ	Единица измерения	Фактически выполненные объемы работ	Методика
1	2	3	4
Буровые работы			
- колонковое бурение d до 160 мм.	шт./п.м.	18/108,0	ПБУ-2
-отбор образцов грунта ненарушенного сложения	шт.	20	
-отбор образцов грунта нарушенного сложения	шт.	20	
	.		
Лабораторные исследования			
- физических	шт.	40	
- деформационных	шт.	18	
- прочностных	шт.	18	
- относительное содержание органического вещества	шт.	6	
- химический анализ водной вытяжки	шт.	3	
- химический анализ воды	шт.	3	

Примечание: при проведении работ, заложенные в Программе виды и объемы лабораторных исследований, могут корректироваться с учетом конкретных инженерно-геологических условий. Все изменения в лабораторных исследованиях с объяснением будут направлены на утверждение Заказчику.

3.3 Камеральные работы.

Текущая камеральная обработка полученных материалов будет осуществляться непосредственно в процессе производства полевых работ с целью обеспечения контроля над

полнотой и качеством инженерных изысканий и своевременной корректировки видов и объемов работ в зависимости от полученных промежуточных результатов.

В процессе камеральной обработки результатов полевых работ и лабораторных исследований:

- составляются карты фактического материала, литологические колонки скважин;
- оформляются инженерно-геологические разрезы;
- описываются гидрогеологические условия, дается геохимическая характеристика выделенных водоносных горизонтов;
- производится статистическая обработка характеристик физико-механических свойств грунтов, полученных лабораторными и полевыми методами, в соответствии с ГОСТ 20522;
- окончательно выделяются инженерно-геологические элементы (ИГЭ);
- определяются нормативные и расчетные показатели физико-механических свойств грунтов, выделенных ИГЭ и (или) РГЭ;
- дается характеристика специфических грунтов; - описываются опасные геологические процессы и явления, способные оказать негативное воздействие на проектируемый объект (склоновые и т.д.);

Окончательный отчет будет сформирован и передан Заказчику после завершения всех полевых, лабораторных, камеральных работ.

Состав итогового технического отчета будет определен в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016. и требованиями задания на проектирование.

Обработка материалов для технического отчета выполнена с использованием сертифицированных программ «AutoCAD», WORD, EXEL.

3.4 Требования по охране труда и технике безопасности при проведении работ.

Раздел выполнен на основе главы 5 (Кодекс Российской Федерации от 30.12.2001г № 197-ФЗ) и ГОСТ Р 12.0.010-2009 «Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков» (утв. и введен в действие Приказом Ростехрегулирования от 10.12.2009 N 680-ст).

Основные виды и формы обучения и проверки знаний по безопасности труда установлены в ГОСТ 12.0.004-2015г «Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения».

Все работы должны выполняться с соблюдением основ законодательства об охране окружающей среды (охране недр, лесов, водоемов и т.п.). Неблагоприятные последствия

воздействия на окружающую среду при производстве геологоразведочных работ должны ликвидированы.

Бурение скважин, производства полевых исследований грунтов - это очень сложный технологический процесс, который требует четкого и неукоснительного соблюдения требований охраны труда и промышленной безопасности.

Учитывая характер работ, требования к работникам соответствующие:

- Квалификационное удостоверение по профессии;
- Обучение по охране труда и техники безопасности и промышленной безопасности.

Перед выездом в командировку начальник отдела (начальник партии):

- проводит инструктаж;
- проверяет наличие у бригады средств индивидуальной защиты (далее - СИЗ);
- наличие исправного комплекта инструментов.

Перед началом работ геолог проводит инструктаж на рабочем месте с записью в журнале.

В буровой машине должна находиться аптечка первой помощи, ее необходимо обозначить соответствующим знаком.

Во избежание несчастных случаев буровые работы нельзя производить во время грозы, ливня, гололедицы, сильного снегопада и тумана, а также при ветре на открытых местах 5 баллов и более.

Перед началом работы машинист буровой установки должен проверить исправность бурового станка: надежность тормозов лебедки; рычагов управления; исправность электрооборудования; работоспособность датчика давления, исправность бурового насоса и т.д.

Все вращающиеся части элементов буровой установки должны быть ограждены.

Буровая установка должна иметь кнопку аварийной остановки. Персонал буровой должен знать местонахождение данной кнопки.

Все инструменты, применяемые на буровой установке, должны находиться в исправном состоянии, регулярно осматриваться и проверяться, как водителем, так и машинистом буровой установки.

Буровая установка должна быть выставлена и иметь устойчивость при производстве работ.

Производить заправку дизелем только при неработающем двигателе. Все разливы ГСМ должны быть своевременно устранены.

Объекты работ должны находиться вне зон возможных оползней, затоплений, обвалов, камнепадов, снежных лавин, селевых потоков и др.

Расстояние от проводов воздушных линий электропередачи до перемещаемых машин (грузов) в зависимости от напряжения должно быть не менее:

- до 110 кВ – 2,5м;
- до 150 кВ – 3,0м;
- до 220 кВ – 3,5м;
- до 330 кВ – 4,0м;
- до 550 кВ – 4,5м.

Запрещается:

- эксплуатировать оборудование, механизмы, аппаратуру и инструмент при нагрузках (давлении, силе тока, напряжении и пр.), превышающих допустимые по паспорту;
- применять не по назначению, а также использовать неисправное оборудование, механизмы, аппаратуру, инструмент, приспособления и средства защиты;
- оставлять без присмотра работающее оборудование, аппаратуру, требующие при эксплуатации постоянного присутствия обслуживающего персонала;
- производить работы при отсутствии или неисправности защитных ограждений;
- обслуживать оборудование и аппаратуру в незастегнутой спецодежде или без нее, с шарфами и платками со свисающими концами.
- выполнять ремонтные работы при включенном двигателе;
- соединять шланги высокого давления подручными средствами;
- использовать в работе подручные средства, не предназначенные для этого;
- тормозить движущиеся части оборудования, механизмов при помощи ломов или руками;
- применять неисправное оборудование, механизмы или СИЗ не по назначению;
- в процессе работы и во время перерывов в работе располагаться под транспортными средствами, а также в траве, кустарнике и других непроезжих местах, если на участке работ используются самоходные геологоразведочные установки или другие транспортные средства;
- руководителю работ допускать к работе лиц в состоянии алкогольного, наркотического или токсического опьянения, а также в болезненном состоянии;
- оставление на рабочих местах по окончании работ инструмента, деталей, материалов и других предметов.

3.5 Охрана окружающей среды.

При производстве инженерно-геологических изысканий проходятся горные выработки, которые нарушают естественное состояние геологической среды.

Особенно это очень часто выражается в загрязнении подземного стока грунтовых вод, являющихся основным источником водоснабжения. Выполняя инженерно-геологические

исследования, необходимо предотвращать утечки в водоемы и водостоки загрязненных промышленных жидкостей, нефтепродуктов, вод и растворов, содержащих токсичные вещества.

После завершения работ все горные выработки необходимо ликвидировать путем их засыпки песком и последующей затрамбовкой во избежание просадок поверхности земли, которые в свою очередь могут привести к развитию разного рода экзогенно-геологических процессов (оврагообразование, заболачивание, термокарст и т.д.).

При производстве работ в лесном массиве необходимо соблюдать правила пожарной безопасности, а также не допускать загрязнения природы бытовыми и техническими отходами.

При производстве инженерно-геологических изысканий, двигатели транспортных средств и буровых установок должны быть отрегулированы, исходя из требований к содержанию вредных веществ в выхлопных газах.

3.6 Действие персонала при возникновении аварийных ситуаций.

При возникновении аварийных ситуаций во время проведения инженерных изысканий руководитель работ обязан:

- немедленно прекратить все работы;
- эвакуировать всех людей из опасной зоны. Если позволяет обстановка – убрать в безопасное место технику, задействованную на объекте;
- сообщить руководству, диспетчеру о случившейся аварийной ситуации;
- до приезда аварийной бригады организовать дежурство вокруг опасной зоны с целью недопущения на место аварии посторонних людей.

3.7 Мероприятия по соблюдению требований к точности и обеспеченности данных и характеристик получаемых по результатам изысканий.

В соответствии с требованиями ст. 15 Федерального закона от 30.12.2009г № 384-ФЗ (ред. от 02.07.2013) «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» - «результаты инженерных изысканий должны быть достоверными и достаточными для установления проектных значений параметров и других проектных характеристик здания или сооружения, а также проектируемых мероприятий по обеспечению его безопасности. Расчетные данные в составе результатов инженерных изысканий должны быть обоснованы лицом, выполняющим инженерные изыскания, и содержать прогноз изменения их значений...».

Результаты исследований, а именно полевые (геотехнические) исследования, лабораторные исследования должны быть выполнены в соответствии с действующими ГОСТами, прошедших поверку в указанные сроки, согласно техническому паспорту, инструментам и (или)

оборудованию.

Расчеты и (или) испытания, должны быть выполнены по сертифицированным или апробированным иным способом методикам.

Электронная версия должна быть создана с помощью сертифицированных программ.

Техническая документация должна быть разработана в соответствии с действующей нормативной документацией:

- СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения» Актуализированная редакция СНиП 11-02-96;

- СП 446.1325800.2019 «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ»;

- СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*»;

- СП 131.13330.2020 «Строительная климатология». Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*;

- СП 34.13330.2021 «Автомобильные дороги» Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85 (с Изменениями № 1, 2);

- СП 116.13330.2012 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 22-02-2003;

- ГОСТ 32868-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Требования к проведению инженерно-геологических изысканий»;

- ГОСТ 33063-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Классификация типов местности и грунтов».

3.8 Сведения о метрологической поверке средств измерений.

Лаборатории, в которых будут проводиться исследования грунтов, должны применять средства измерений, прошедшие метрологическую поверку (калибровку) или аттестацию, в соответствии с требованиями Федерального закона от 26.06.2008г № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».

Для исследований будут применяться стандартные методики испытаний грунтов в соответствии с действующими нормативными документами на территории РФ. Любые отклонения от стандартных методик возможны только по предварительному согласованию с заказчиком.

Все оборудование для проведения испытаний откалибровано в соответствии с калибровочными требованиями.

Классификация и описание грунтов производится в соответствии с требованиями ГОСТ 25100-2020.

Для каждого вида испытаний по требованию будет предоставлена информация, включающая в себя:

- методику проведения испытаний,
- данные о используемом оборудовании (с указанием модели, серийного номера оборудования, приложением копии паспорта прибора);
- данные калибровок и поверок оборудования;
- обоснование любых отклонений от стандартных методик;
- данные об испытываемых образцах (номер и вид образца, точку, глубину и дату пробоотбора, дату начала и окончания лабораторного испытания);
- результаты испытаний;
- описание методики обработки результатов испытаний;
- окончательные результаты испытаний.

3.9 Организация выполнения полевых работ.

Для выполнения данного объема работ на участке формируется 1 полевая бригада в составе: геолог, машинист буровой установки, водитель-помощник бурового мастера. Для обеспечения координации и организации работ, а так же согласования мест бурения и помощь в ремонтных работах дополнительно выделяется легковая машина на базе УАЗ с водителем и геологом (руководителем группы, начальником отдела и т.д.).

Перед началом полевых работ геолог находит место проживания бригады, место стоянки для автотранспорта, а так же обозначает место приема пищи. Согласовываются места для складирования отобранных образцов.

При производстве полевых исследований грунтов (статическое зондирование) внешний контроль на участке осуществляется геологом.

4. Контроль качества и приемка работ

Внутренний контроль осуществляется в 3 этапа:

- Предварительный (входной) контроль соответствия Задания Заказчика и Программы изысканий нормативным требованиям в отношении объекта, а также в проверке готовности всех подразделений изыскательской организации к работе на конкретном объекте, начиная от усвоения и понимания задач намеченных исследований, материально-технического обеспечения всех производственных подразделений и заканчивая усвоением правил по ТБ.

- Текущий контроль. Проверка соблюдения стандартов и технических регламентов по всем видам работ в рамках должностных обязанностей, как исполнителей, так и руководителей.

- Приёмочный контроль. Относится к приёмке полевых материалов и окончательного технического отчёта по изысканиям. Выполняется в виде публичных слушаний (защиты) исполнителей по результатам всех выполненных работ.

Внешний контроль осуществляется заказчиком или иными подрядными организациями на основании договора с заказчиком.

5. Используемые документы и материалы

<i>Нормативная</i>		
1	ГОСТ 25100-2020	Грунты. Классификация.
2	ГОСТ 12071-2014	Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.
3	ГОСТ 12248-2010	Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости.
4	ГОСТ 12536-2014	Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава.
5	ГОСТ 21.302-2021	Условные графическис обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям
6	ГОСТ 23740-2016	Грунты. Методы определения содержания органических веществ
7	ГОСТ 30416-2012	Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения
8	ГОСТ 5180-2015	Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик
9	ГОСТ 9.602-2016	ЕСЗКС. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии.
10	ГОСТ 32868-2014	«Дороги автомобильные общего пользования. Требования к проведению инженерно-геологических изысканий».
11	ГОСТ 32836-2014	«Дороги автомобильные общего пользования. Изыскания автомобильных дорог. Общие требования»
12	ГОСТ 33063-2014	«Дороги автомобильные общего пользования. Классификация типов местности и грунтов»
13	СП 47.13330.2016	«Инженерные изыскания для строительства. Основные положения» Актуализированная редакция СНиП 11-02-96
14	СП 446.1325800.2019	Инженерно-геологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ.
15	СП 131.13330.2020	«Строительная климатология». Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*
16	СП 34.13330.2021	«Автомобильные дороги» Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85 (с Изменениями № 1, 2)
17	СП 116.13330.2012	Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 22-02-2003.

ГИП ООО «ПБ ТрансПроект»

Составил: Инженер-геолог



А.В. Зленко

Г.С. Акопян

Приложение Д

КАТАЛОГ КООРДИНАТ И ОТМЕТОК ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК
С ПРИВЯЗКОЙ К ОСИ АВТОДОРОГИ

№ выработок	Глубина, м	ПК	+	Расстояние, м		Координаты, м		Абс. отм. устья, м	Примечание
				влево	вправо	X	Y		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Елецкое шоссе</i>									
Скв.1	6,0	0	12,4	2,4	-	417877.27	1317378.78	182,80	-
Скв.2	5,0	1	85,6	2,9	-	417831.55	1317545.98	181,10	-
Скв.3	5,0	3	93,8	-	3,0	417771.69	1317745.45	178,60	-
Скв.4	6,0	0	14,1	11,2	-	417884.27	417884.27	182,70	-
Скв.5	5,0	0	13,2	-	9,8	417864.17	1317376.21	182,50	-
Скв.6	5,0	3	93,8	13,0	-	417787.19	1317749.41	178,30	-
Скв.7	5,0	3	92,1	-	12,5	417771.69	1317745.45	178,10	-
Скв.8	4,0	1	93,2	34,4	-	417860.00	1317561.99	179,50	-
Скв.9	5,0	1	99,7	-	23,4	417802.55	1317552.68	180,60	-
<i>Кольцо</i>									
Скв.8	4,0	0	8,3	4,5	-	417860.00	1317561.99	179,50	-
Скв.9	5,0	0	94,2	-	5,8	417802.55	1317552.68	180,60	-
<i>Ул. Хренникова</i>									
Скв.2	5,0	0	0	-	-	417831.55	1317545.98	181,10	-
Скв.9	5,0	0	23,9	-	3,9	417802.55	1317552.68	180,60	-
Скв.10	5,0	0	76,7	-	6,0	417750.18	1317559.24	181,00	-
Скв.11	5,0	2	71,7	-	5,8	417557.76	1317591.18	181,00	-
Скв.12	5,0	3	37,3	5,5	-	417494.85	1317613.01	180,60	-
Скв.13	5,0	3	90,2	-	5,7	417440.84	1317610.61	179,90	-
Скв.14	4,0	2	67,2	-	47,6	417555.44	1317549.17	181,60	-
Скв.15	4,0	1	86,3	-	51,2	417634.49	1317531.58	181,30	-
Скв.16	4,0	1	86,1	-	18,5	417640.13	1317564.73	180,70	-
Скв.17	4,0	0	69,3	-	25,2	417755.33	1317538.84	180,60	-
Скв.18	5,0	0	82,7	13,3	-	417747.40	1317579.2	180,80	-

Система высот – Балтийская
Система координат – МСК 48

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

79-37-ИГИ-Т.ТП

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Составил	Акопян				07.25
Проверил	Акопян				07.25
Н. контр.	Зленко				07.25

Каталог координат и отметок
горных выработок с привязкой
к оси существующей
автодороги

Стадия	Лист	Листов
П		1
ООО «ПБ ТрансПроект»		

СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ
«Межрегиональное объединение научно-исследовательских испытательных лабораторий и органов в области промышленной безопасности»
Рег. № РОСС RU.32004.04СРУ0 от 30 октября 2018 года

АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

№ RA.RU.10HA1300
номер аттестата аккредитации

НАСТОЯЩИЙ АТТЕСТАТ ВЫДАН Обществу с ограниченной ответственностью «Геостройсервис»
наименование и ОГРН (ОГРНИП) заявителя

410002, Саратовская область, г. Саратов, ул. им Чернышевского Н.Г., д. 203, офис 415
адрес заявителя

ОГРН 1076450001935

и удостоверяет, что Испытательная лаборатория ООО «Геостройсервис»
наименование испытательной лаборатории

410002, Саратовская область, г. Саратов, ул. им Чернышевского Н.Г., д. 203, офис 415
адрес испытательной лаборатории

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2019 (ГОСТ ISO/IEC 17025-2019)

АККРЕДИТОВАНА(А) НА Техническую компетентность и независимость
техническую компетентность / техническую компетентность и независимость

ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ ПО ИСПЫТАНИЯМ В СООТВЕТСТВИИ С ОБЛАСТЬЮ АККРЕДИТАЦИИ
ОБЛАСТЬ АККРЕДИТАЦИИ ОПРЕДЕЛЕНА В ПРИЛОЖЕНИИ К НАСТОЯЩЕМУ АТТЕСТАТУ И ЯВЛЯЕТСЯ ЕГО НЕОТЪЕМЛЕМОЙ ЧАСТЬЮ

Приложение: Область аккредитации на 4 листах.

СРОК ДЕЙСТВИЯ АТТЕСТАТА АККРЕДИТАЦИИ с 10 января 2022 года по 10 января 2027 года

 Руководитель (законный представитель) органа по аккредитации А.В. Сухотин
подпись, инициалы

**ОБЛАСТЬ АККРЕДИТАЦИИ**

Место проведения анализа: стационарные, в полевых условиях

№ п/п	Испытываемые (контролируемые) материалы, изделия, конструкции и строительно-монтажные работы	Измеряемые показатели испытываемых (контролируемых) материалов, изделий, конструкций и строительно-монтажных работ	Нормативные документы на:	
			методы испытаний (контроля)	технические требования
1	2	3	4	5
1	Химический анализ для определения количества и состава элементов	Водородный показатель pH водной вытяжки. Плотный остаток. Карбонат-ион и бикарбонат-ион.	ГОСТ 26423-85 ГОСТ 26424-85 ГОСТ 26428-85	ГОСТ 9.602-2016 СанПиН 2.1.711287-03 ГОСТ 9.602-2016
1.2	Почвы, грунты, донные отложения, илы, осадки сточных вод.	Хлорид-ион Сульфат-ион Кальций и магний Нефтепродукты Железо Массовая доля влажности методом высушивания до постоянной массы Содержание органического вещества Зольность Определение суммы поглощенных оснований в почве Определение гидролитической кислотности почвы Определение содержания общего азота Определение содержания обменного кальция Определение содержания обменного магния Определение содержания подвижной серы Определение содержания обменного лития Определение удельной электропроводности Определение емкости катионного обмена	ФР 1.312011.11314 ГОСТ 27395-87 ГОСТ 5180-2015 ГОСТ 26213-91 ГОСТ 27784-88 ГОСТ 27821-88 ГОСТ 26212-91 ГОСТ 26107-84 ГОСТ 26487-85 ГОСТ 27894.10-88 ГОСТ 26490-85 ГОСТ 26950-86 ГОСТ Р 53381-2009 ГОСТ 14.4.4.01-84	СП 28.13330.2017 СанПиН 2.1.7.1287-83 ГН 2.1.7.2041-06 ГН 2.1.7.2511-09 ГОСТ 9.602-2016 СП 22.13330.2016 СП 24.13330.2011 СП 11-102-97 ГОСТ 25100-2011 СП 47.13330.2016 ГОСТ 17.4.2.2.02-83 ГОСТ 28168-89 ГОСТ 17.4.2.03-83 ГОСТ 17.5.3.06-85 ГОСТ 17.5.1.03-86



Приложение к аттестату аккредитации
испытательной лаборатории
№ RA.RU.10HA1300
От «10» января 2022 года

1.3	Вода природная поверхностная и подземная. Вода сточная очищенная.	Водородный показатель pH Кислород растворенный Взвешенные вещества Сухой остаток Жесткость общая Карбонаты гидрокарбонаты Алюминий Барий Железо Кадмий Кальций Кобальт Марганец Медь Молибден Мышьяк Никель Свинец Сульфаты Хром Хлориды Цинк Нефтепродукты	ПНД Ф 14.1.2.34.121-97 ПНД Ф 14.1.2.101-97 ПНД Ф 14.1.2.4.254-2009 ПНД Ф 14.1.2.4.261-2010 ПНД Ф 14.1.2.98-97 ГОСТ Р 52963-2008 ПНД Ф 14.1.2.4.166-97 ПНД Ф 14.1.2.3.4.264-2011 ПНД Ф 14.1.2.4.50-96 ПНД Ф 14.1.2.45-96 ПНД Ф 14.1.2.3.95-97 ПНД Ф 14.1.2.44-96 ПНД Ф 14.1.2.61-96 ПНД Ф 14.1.2.4.48-96 ПНД Ф 14.1.2.47-96 ПНД Ф 14.1.2.49-96 ПНД Ф 14.1.2.46-96 ПНД Ф 14.1.2.54-96 ПНД Ф 14.1.2.108-97 ПНД Ф 14.1.2.4.52-96 ПНД Ф 14.1.2.96-97 ПНД Ф 14.1.2.4.60-96 ПНД Ф 14.1.2.4.128-98	СП 28.13330.2017 Актуализированная редакция СанПиН 2.1.4.1074-01 СанПиН 2.1.4.1175-02 СанПиН 2.1.5.980-00 СП 28.13330.2017 Актуализированная редакция СанПиН 2.1.4.1074-01 СанПиН 2.1.4.1175-02 ГН 2.1.5.1315-03 ГН 2.1.5.2307-07 Приказ №857 Рыболовства от 22.12.2016 СП 28.13330.2017 Актуализированная редакция СанПиН 2.1.4.1074-01
1.4	Агрохимические показатели	Водородный показатель pH водной вытяжки Водородный показатель pH солевой вытяжки Методы определения органического вещества Массовая доля частиц менее 0,1 мм Сумма водорастворимых токсичных солей	ГОСТ 26423-85 ГОСТ 26213-91 ГОСТ 17.4.4.01-84 ГОСТ 17.5.4.02-84	ГОСТ 12071-3000 ГОСТ 5180-84 ГОСТ 28168 ГОСТ 17.4.3.01 ГОСТ 17.4.4.02
2	Песок	Гранулометрический (зерновой) состав песчаных грунтов ситовым методом	ГОСТ 8735-88	ГОСТ 8736-2014
3	Щебень и гравий	Гранулометрический (зерновой) состав Влажность весовым методом Плотность	ГОСТ 8269.0-97	СП 22.13330.2016
3.1	Отбор проб объектов контроля	Почва. Отбор проб Грунты. Отбор проб Горные породы. Отбор проб Песок. Отбор проб Массовая доля влажности на границе текучести методом пенетрации конуса	ГОСТ 28168-89 ГОСТ 17.4.4.02-2017 ГОСТ 12071-2014 ГОСТ 21153.0-75 ГОСТ 8735-88	СП 22.13330.2016 СП 47.13330.2016



Дополнение к аттестату аккредитации
испытательной лаборатории
№ RA.RU.10HA1300
От «10» января 2022 года

		Массовая доля влажности на границе раскатывания методом раскатывания в ягут Влажность грунта весовым методом Массовая доля гигроскопической влажности методом высушивания до постоянной массы Массовая доля гигроскопической влажности мерзлого грунта Плотность грунта методом режущего кольца Плотность грунта методом взвешивания в виде парафинированных образцов		
4	Грунты	Плотность грунтов в плотном и рыхлом состоянии Плотность частиц грунта пикнометрическим методом Гранулометрический (зерновой) состав грунтов ситовым методом Гранулометрический состав глинистых грунтов ареометрическим методом Относительное набухание Абсолютная усадка Относительная усадка Давление набухания Удельное сцепление, циклическое напряжение, напряжение сдвига Угол внутреннего трения Сжимаемость Модуль общей деформации Коэффициент консолидации Временное сопротивление сжатию Временное сопротивление растяжению Коэффициент Пуассона Относительное суффозионное сжатие Модуль объемной деформации Модуль упругости Юнга Максимальная плотность Относительная просадочность Коэффициент фильтрации Пучинистость	ГОСТ 5180-2015 ГОСТ 12536-2014 ГОСТ 12248.1-2020 ГОСТ 12248.2-2020 ГОСТ 12248.3-2020 ГОСТ 12248.4-2020 ГОСТ 12248.5-2020 ГОСТ 12248.6-2020 ГОСТ 22733-2002 ГОСТ 23161-2012 ГОСТ 25584-90 ГОСТ 28622-2012	СП 22.13330.2016 ГОСТ 12071-2000 СП 34.13330.2012 ГОСТ 25100-2020 СП 22.13330.2016 СП 24.3330.2011 СП 22.13330.2016 ГОСТ 25100-2020 СП 45.13330.2017 СП 70.13330.2012
5	Песок природный и дробленый для дорожного строительства	Насыпная плотность и пустотность Истинная плотность Органические примеси	ГОСТ 32721-2014 ГОСТ 32722-2014 ГОСТ 32724-2014	СП 34.13330.2012 ГОСТ 8735-88
5.1	Лабораторное определение насыпной истинной плотности,	Содержание пылевидных и глинистых частиц Содержание глина в комках	ГОСТ 32725-2014 ГОСТ 32726-2014 ГОСТ 32727-2014	



Подписано к аттестату аккредитации
испытательной лаборатории
№ RA.RU.10HA1300
От «10» января 2022 года

	зернового состава, содержания пылевидных и глинистых частиц, содержание глины в комках, наличие органических примесей, влажности, плотности.	Гранулометрический (зерновой) состава и модуль крупности Влажность весовым методом	ГОСТ 32768-2014	
5.2	Щебень и гравий из горных пород для дорожного строительства	Дробимость Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы Содержание зерен слабых пород в щебне (гравии) Содержание пылевидных и глинистых частиц Средняя и истинная плотность и пористость и водопоглощение Содержание дробленых зерен в гравии и щебне из гравия Морозостойкость Сопротивление истираемости Содержание глины в комках	ГОСТ 33030-2014 ГОСТ 8267-93 ГОСТ 33053-2014 ГОСТ 33054-2014 ГОСТ 33055-2014 ГОСТ 33057-2014 ГОСТ 33051-2014 ГОСТ 33109-2014 ГОСТ 33024-2014 ГОСТ 33026-2014 ГОСТ 33028-2014 ГОСТ 33046-2014 ГОСТ 33047-2014 ГОСТ 25499-82	СП 34.13330.2012
5.3	Определение зернового состава, содержания пылевидных и глинистых частиц, содержания глины в комках, дробимости, содержания слабых пород, органических примесей, пористости, водопоглощения, влажности, пористости, прочности, плотности.	Влажность Зерновой состав Наличие органических примесей в гравии и щебне из гравия Насыпная плотность и пустотность Теплопроводность горных пород		
6.	Специальные виды (методы) испытаний строительных материалов, изделий, конструкций, зданий и сооружений	Плотность катодного тока Удельное электрическое сопротивление Постоянное магнитное (геомагнитное, гингеомагнитное) поле	ГОСТ 9.602-2016 ГОСТ Р 51724-2001 СанПиН 2.1.8/2.2.4.2489-09 Р 2.2.2006-05 ГОСТ 12.1.045-84	СП 28.13330.2017 СанПиН 2.1.8/2.2.4.1289-09 СанПиН 2.2.4.3359-16 Р 2.2.2006-05 ГОСТ 12.1.002-84
6.1	Коррозионная активность			

Приложение И

ВЕДОМОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТОВ

Объект: Дорожно-транспортная инфраструктура микрорайона «Елецкий» в г.Липецке. 3 этап. Подэтап 3.2 (2 этап строительства)																										Исследования произведены по:				ГОСТ 5180-2015, ГОСТ 12536-2014														
																										Дата проведения исследований:				июнь 2025 года														
№ п/п	Лаб. № пробы	№ выработки	Глубина отбора пробы, м	Содержание частиц, %											Степень неоднородности грансостава	Содержание карбонатов, %	Гигроскопическая влажность, %	Плотность частиц грунта, г/см³	Влажность природная, %	Плотность грунта прир. сложения, г/см³	Плотность сухого грунта, г/см³			Коэф. пористости			Влажность на гр. текучести, %	Влажность на гр. раскатывания, %	Число пластичности	Показатель текучести	Степень влажности, д.е.	Угол откоса, град.		Коэф. фильтр., м/сут.	Опт. влажность, %	Макс. плот. сух. грунта, г/см³	Отн. содержание органич. веществ, %	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020						
				свыше 10 мм	10 - 5 мм	5 - 2 мм	2 - 1 мм	1 - 0,5 мм	0,5 - 0,25 мм	0,25 - 0,10 мм	0,10 - 0,05 мм	0,05 - 0,01 мм	0,01 - 0,002мм	меньше 0,002 мм							природного сложения	в макс. рыхлом состоянии	в макс. плотном состоянии	природного сложения	в макс. рыхлом состоянии	в макс. плотном состоянии						в возд.-сухом состоянии	под водой											
1	1/1	1	0,6	0	0	5	2	23	30	22	18	0	0	0	6,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	песок	-	сред. крупн.				
2	1/2	1	1,0-1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,72	15,5	2,00	1,73	-	-	0,57	-	-	26,9	14,2	12,7	0,102	0,74	-	-	-	-	-	-	-	-	суглинок	полутвердый	-		
3	1/3	1	2,0-2,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,72	17,2	1,97	1,68	-	-	0,62	-	-	28,7	15,2	13,5	0,148	0,76	-	-	-	-	-	-	-	-	суглинок	полутвердый	-		
4	1/4	1	3,0-3,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,71	18,6	1,92	1,62	-	-	0,67	-	-	29,6	17,6	12,0	0,083	0,75	-	-	-	-	-	-	-	-	суглинок	полутвердый	-		
5	1/5	1	4,0-4,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,72	19,2	1,93	1,62	-	-	0,68	-	-	30,6	18,1	12,5	0,088	0,77	-	-	-	-	-	-	-	-	суглинок	полутвердый	-		
6	1/6	1	5,0-5,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,72	19,8	1,94	1,62	-	-	0,68	-	-	32,1	17,9	14,2	0,134	0,79	-	-	-	-	-	-	-	-	суглинок	полутвердый	-		
7	2/1	2	0,6	0	0	0	2	6	35	33	24	0	0	0	4,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	песок	-	мелкие		
8	2/2	2	1,3-1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,72	17,6	1,97	1,68	-	-	0,62	-	-	30,2	14,8	15,4	0,182	0,77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	суглинок	полутвердый	-
9	2/3	2	3,5-3,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,72	20,3	1,93	1,60	-	-	0,70	-	-	34,3	18,7	15,6	0,103	0,79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	суглинок	полутвердый	-
10	3/1	3	0,6	0	0	0	2	15	42	20	21	0	0	0	7,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	песок	-	сред. крупн.	
11	3/2	3	1,0-1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,72	17,8	1,99	1,69	-	-	0,61	-	-	28,5	16,0	12,5	0,144	0,79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	суглинок	полутвердый	-
12	3/3	3	1,2-1,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,72	15,6	1,97	1,70	-	-	0,60	-	-	26,6	13,0	13,6	0,191	0,71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	суглинок	полутвердый	-
13	3/4	3	2,0-2,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,71	19,3	1,92	1,61	-	-	0,68	-	-	28,8	17,8	11,0	0,136	0,76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	суглинок	полутвердый	-
14	3/5	3	3,0-3,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,72	19,2	1,93	1,62	-	-	0,68	-	-	29,8	17,5	12,3	0,138	0,77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	суглинок	полутвердый	-
15	3/6	3	4,0-4,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,71	19,4	1,94	1,62	-	-	0,67	-	-	27,6	16,8	10,8	0,241	0,79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	суглинок	полутвердый	-
16	4/1	4	0,6	0	0	2	3	7	15	54	19	0	0	0	2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	песок	-	мелкие
17	4/2	4	1,0-1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,72	15,8	1,98	1,71	-	-	0,59	-	-	28,0	14,3	13,7	0,109	0,73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	суглинок	полутвердый	-
18	4/3	4	2,0-2,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,72	14,3	1,97	1,72	-	-	0,58	-	-	25,5	12,4	13,1	0,145	0,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	суглинок	полутвердый	-
19	5/1	5	1,0-1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,71	20,8	1,98	1,64	-	-	0,65	-	-	30,4	18,7	11,7	0,179	0,86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	суглинок	полутвердый	-
20	6/1	6	0,6	0	0	3	2	18	26	31	20	0	0	0	5,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	песок	-	мелкие
21	6/2	6	1,0-1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,72	17,2	1,99	1,70	-	-	0,60	-	-	27,4	15,2	12,2	0,164	0,78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	суглинок	полутвердый	-
22	7/1	7	0,7	0	0	0	3	15	25	42	15	0	0	0	3,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	песок	-	мелкие
23	7/2	7	0,8-1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,71	17,2	1,99	1,70	-	-	0,60	-	-	26,8	15,4	11,4	0,158	0,78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	суглинок	полутвердый	-
24	7/3	7	2,5-2,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,72	18,8	1,93	1,62	-	-	0,67	-	-	28,5	16,3	12,2	0,205	0,76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	суглинок	полутвердый	-
25	8/1	8	0,1-0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,72	26,8	1,78	1,40	-	-	0,94	-	-	38,1	25,4	12,7	0,110	0,78	-	-	-	-	-	-	-	0,11	суглинок	полутвердый	-		
26	8/2	8	1,5-1,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,71	18,2	1,92	1,62	-	-	0,67	-	-	28,7	16,8	11,9	0,118	0,74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	суглинок	полутвердый	-
27	9/1	9	1,0-1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,71	18,0	1,97	1,67	-	-	0,62	-	-	28,0	16,1	11,9	0,160	0,78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	суглинок	полутвердый	-
28	9/2	9	2,0-2,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,72	19,5	1,93	1,62	-	-	0,68	-	-	30,2	17,9	12,3	0,130	0,78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	суглинок	полутвердый	-
29	9/3	9	4,0-4,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,71	19,8	1,93	1,61	-	-	0,68	-	-	29,8	17,8	12,0	0,167	0,79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	суглинок	полутвердый	-
30	10/1	10	0,5	0	0	1	2	9	33	42	13	0	0	0	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	песок	-	мелкие
31	10/2	10	0,5-0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,72																										

Зав. Лаборатории



Приложение И

Объект: Дорожно-транспортная инфраструктура микрорайона «Елецкий» в г.Липецке. 3 этап. Подэтап 3.2 (2 этап строительства)																										Исследования произведены по:						ГОСТ 5180-2015, ГОСТ 12536-2014													
																										Дата проведения исследований:						июнь 2025 года													
№ п/п	Лаб. № пробы	№ выработки	Глубина отбора пробы, м	Содержание частиц, %										Степень неоднородности грансостава	Содержание карбонатов, %	Гигроскопическая влажность, %	Плотность частиц грунта, г/см³	Влажность природная, %	Плотность грунта прир. сложения, г/см³	Плотность сухого грунта, г/см³			Коэф. пористости			Влажность на гр. текучести, %	Влажность на гр. раскатывания, %	Число пластичности	Показатель текучести	Степень влажности, д.е.	Угол откоса, град.		Коэф. фильтр, м/сут.	Опт. влаж-ность, %	Макс. плот. сух. грунта, г/см³	Отн. содержание органич. веществ %	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020								
				свыше 10 мм	10 - 5 мм	5 - 2 мм	2 - 1 мм	1 - 0,5 мм	0,5 - 0,25 мм	0,25 - 0,10 мм	0,10 - 0,05 мм	0,05 - 0,01 мм	0,01 - 0,002мм							меньше 0,002 мм	природного сложения	в макс. рыхлом состоянии	в макс. плотном состоянии	природного сложения	в макс. рыхлом состоянии						в макс. плотном состоянии	в возд.-сухом состоянии								под водой					
				A ₁₀	A ₅	A ₂	A ₁	A _{0,5}	A _{0,25}	A _{0,1}	A _{0,05}	A _{0,01}	A _{0,002}	A _{0,001}	C _u	D _{carb}	W _g	ρ _s	W	ρ	ρ _d	ρ _{d,min}	ρ _{d,max}	e	e _{max}	e _{min}	W _L	W _p	I _p	I _L	S _r	φ _s	φ _w	K _f	W _{опт}	ρ _{d,max}	I _{ом}								
36	12/1	12	0,5	0	0	1	2	17	14	47	19	0	0	0	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	песок	-	мелкие				
37	12/2	12	1,5-1,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,72	20,1	1,92	1,60	-	-	0,70	-	-	31,0	18,2	12,8	0,148	0,78	-	-	-	-	-	-	-	-	суглинок	полутвердый	-			
38	12/3	12	2,5-2,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,72	19,5	1,94	1,62	-	-	0,68	-	-	32,4	17,8	14,6	0,116	0,79	-	-	-	-	-	-	-	-	суглинок	полутвердый	-			
39	14/1	14	0,4-0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,71	26,4	1,76	1,39	-	-	0,95	-	-	36,2	24,3	11,9	0,176	0,76	-	-	-	-	-	-	-	-	суглинок	полутвердый	-			
40	15/1	15	0,3-0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,72	24,3	1,72	1,38	-	-	0,97	-	-	37,4	22,0	15,4	0,149	0,68	-	-	-	-	-	-	-	-	суглинок	полутвердый	-			
41	15/2	15	1,5-1,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,72	19,8	1,92	1,60	-	-	0,70	-	-	30,2	17,2	13,0	0,200	0,77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	суглинок	полутвердый	-		
42	15/3	15	3,5-3,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,72	19,6	1,94	1,62	-	-	0,68	-	-	30,4	17,6	12,8	0,156	0,79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	суглинок	полутвердый	-		
43	16/1	16	0,3-0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,72	24,2	1,75	1,41	-	-	0,93	-	-	38,1	23,2	14,9	0,067	0,71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	суглинок	полутвердый	-		
44	17/1	17	0,3-0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,72	25,1	1,74	1,39	-	-	0,96	-	-	36,9	24,1	12,8	0,078	0,71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	суглинок	полутвердый	-		
45	17/1	17	2,0-2,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,72	18,4	1,93	1,63	-	-	0,67	-	-	33,2	17,1	16,1	0,081	0,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	суглинок	полутвердый	-	
46	18/1	18	0,4	0	0	5	1	12	27	32	23	0	0	0	4,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	песок	-	мелкие	
47	18/2	18	4,8-5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,72	18,7	1,95	1,64	-	-	0,66	-	-	29,8	16,5	13,3	0,165	0,78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	суглинок	полутвердый	-

Зав. Лаборатории



Замараева М.С.

ПРОТОКОЛ № 1

испытания грунта на сопротивление одноплоскостному срезу

Объект: Дорожно-транспортная инфраструктура микрорайона «Елецкий»
в г. Липецке. 3 этап. Подэтап 3.2 (2 этап строительства)

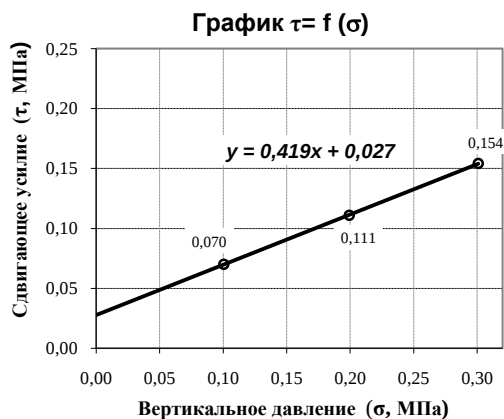
Данные о рабочем кольце:			Лабораторный №	1/5	
№ кольца:	82	85	89	Скважина (шурф) №	1
Высота (Н), мм:	35	35	35	Глубина отбора образца от	4,0-4,2 м
Диаметр, мм:	71,5	71,5	71,7	Сложение грунта:	ненарушенная
Площадь (А), см2:	40,1	40,1	40,4	Вид испытания:	одноплоскостной срез
Объем, см3:	140,5	140,5	141,2	Прибор (тип, №):	АСИС "НПП "Геотек"
Вес пуст. кольца, г:	74,9	75,5	77,0		
Вес кольца с гр., г :	346,0	346,6	349,6		
Масса образца, г:	271,1	271,1	272,6		
Вид среза: медленный			Схема испытаний: консолидированно-дренированный срез		
Условия проведения опыта: срез с предварительным уплотнением, в замоченном состоянии					
Испытание произведено по: ГОСТ 12248.1-2020			Жидкость для замачивания: дистиллир. вода		
Наименование грунта: суглинок			Дата испытания: июнь 2025 г.		

Физические характеристики грунтов

Влажность	Влажность на гран. текуч.	Влажность на гран. раскат.	Число пластичности	Показатель текучести	Плотность част. грунта	Плотность	Плотность скелета грунта	Пористость	Коэффициент пористости	Коэффициент водонасыщения	Содержание орг. в-в
W	W _l	W _p	J _p	J _l	p _s	p	p _d	n	e	S _r	J _{om}
%	%	%		д.ед.	г/см ³	г/см ³	г/см ³	%	д.ед.	д.ед.	д.ед.
19	31	18	13	0,09	2,72	1,93	1,62	40	0,68	0,77	-

Результаты испытаний

Нормальная нагрузка			Касательная нагрузка		
Показ. индик., мм	Нагр. F, кН	Давл. σ, МПа	Показ. индик., мм	Нагр. Q, кН	Давл. τ, МПа
2,635	4,033	0,100	2,000	2,808	0,070
5,230	7,991	0,199	3,150	4,445	0,111
7,950	12,140	0,301	4,395	6,216	0,154
Данные после опыта			Влаж-ность, %	Плотность, г/см ³	
			18	влажн.	сухого
			17	1,95	1,65
			15	1,97	1,68
Прочностные характеристики					
Коэффициент внутреннего трения, tgφ			Угол внутреннего трения, φ, град		Удельное сцепление, С, МПа
0,420			23		0,028



Зав. Лаборатории



Замараева М.С.

ПРОТОКОЛ № 2

испытания грунта на сопротивление одноплоскостному срезу

Объект: Дорожно-транспортная инфраструктура микрорайона «Елецкий»
в г. Липецке. 3 этап. Подэтап 3.2 (2 этап строительства)

Данные о рабочем кольце:			Лабораторный №	2/3	
№ кольца:	201	222	217	Скважина (шурф) №	2
Высота (Н), мм:	35	35	35	Глубина отбора образца от	3,5-3,7 м
Диаметр, мм:	71,8	71,5	71,5	Сложение грунта:	ненарушенная
Площадь (А), см2:	40,5	40,1	40,1	Вид испытания:	одноплоскостной срез
Объем, см3:	141,6	140,5	140,5	Прибор (тип, №):	АСИС "НПП "Геотек"
Вес пуст. кольца, г:	75,5	77,0	76,1		
Вес кольца с гр., г :	348,9	348,1	347,2		
Масса образца, г:	273,4	271,1	271,1		
Вид среза:	медленный			Схема испытаний: консолидированно-дренированный срез	
Условия проведения опыта: срез с предварительным уплотнением, в замоченном состоянии					
Испытание произведено по:			ГОСТ 12248.1-2020		
Жидкость для замачивания:			дистиллир. вода		
Наименование грунта:			суглинок		
Дата испытания:			июнь 2025 г.		

Физические характеристики грунтов

Влажность	Влажность на гран. текуч.	Влажность на гран. раскат.	Число пластичности	Показатель текучести	Плотность част. грунта	Плотность	Плотность скелета грунта	Пористость	Коэффициент пористости	Коэффициент водонасыщения	Содержание орг. в-в
W	W _l	W _p	J _p	J _l	p _s	p	p _d	n	e	S _r	J _{от}
%	%	%		д.ед.	г/см ³	г/см ³	г/см ³	%	д.ед.	д.ед.	д.ед.
20	34	19	16	0,10	2,72	1,93	1,60	41	0,70	0,79	-

Результаты испытаний					
Нормальная нагрузка			Касательная нагрузка		
Показ. индик., мм	Нагр. F, кН	Давл. σ, МПа	Показ. индик., мм	Нагр. Q, кН	Давл. τ, МПа
2,580	3,949	0,098	1,785	2,503	0,062
5,190	7,930	0,198	3,125	4,409	0,110
7,855	11,995	0,299	4,055	5,732	0,143
Данные после опыта			Влаж-ность, %	Плотность, г/см3	
				влажн.	сухого
			20	1,95	1,63
			18	1,98	1,68
			16	2,00	1,72

График $\tau = f(\sigma)$

Уравнение прямой: $y = 0,402x + 0,025$

Вертикальное давление (σ, МПа)	Сдвигающее усилие (τ, МПа)
0,062	0,062
0,110	0,110
0,143	0,143

Прочностные характеристики		
Коэффициент внутреннего трения, tgφ	Угол внутреннего трения, φ, град	Удельное сцепление, C, МПа
0,402	22	0,025

Зав. Лаборатории



Замараева М.С.

ПРОТОКОЛ № 3

испытания грунта на сопротивление одноплоскостному срезу

Объект: Дорожно-транспортная инфраструктура микрорайона «Елецкий»
в г. Липецке. 3 этап. Подэтап 3.2 (2 этап строительства)

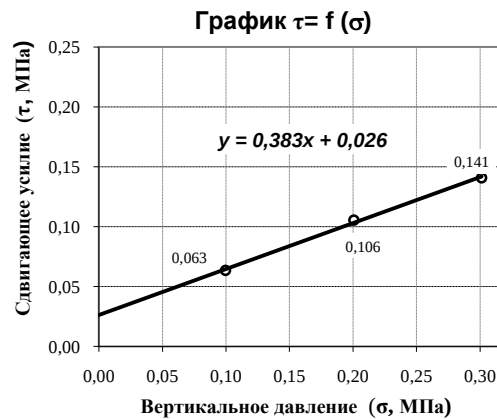
Данные о рабочем кольце:			Лабораторный №	3/5	
№ кольца:	44	48	47	Скважина (шурф) №	3
Высота (Н), мм:	35	35	35	Глубина отбора образца от	3,0-3,2 м
Диаметр, мм:	71,3	71,4	71,4	Сложение грунта:	ненарушенная
Площадь (А), см2:	39,9	40,0	40,0	Вид испытания:	одноплоскостной срез
Объем, см3:	139,7	140,1	140,1	Прибор (тип, №):	АСИС "НПП "Геотек"
Вес пуст. кольца, г:	73,9	76,9	74,4		
Вес кольца с гр., г :	343,5	347,2	344,7		
Масса образца, г:	269,6	270,3	270,3		
Вид среза:	медленный			Схема испытаний: консолидированно-дренированный срез	
Условия проведения опыта: срез с предварительным уплотнением, в замоченном состоянии					
Испытание произведено по: ГОСТ 12248.1-2020				Жидкость для замачивания: дистиллир. вода	
Наименование грунта: суглинок				Дата испытания: июнь 2025 г.	

Физические характеристики грунтов

Влажность	Влажность на гран. текуч.	Влажность на гран. раскат.	Число пластичности	Показатель текучести	Плотность част. грунта	Плотность	Плотность скелета грунта	Пористость	Коэффициент пористости	Коэффициент водонасыщения	Содержание орг. в-в
W	W _l	W _p	J _p	J _l	p _s	p	p _d	n	e	S _r	J _{от}
%	%	%		д.ед.	г/см ³	г/см ³	г/см ³	%	д.ед.	д.ед.	д.ед.
19	30	18	12	0,14	2,72	1,93	1,62	40	0,68	0,77	-

Результаты испытаний

Нормальная нагрузка			Касательная нагрузка		
Показ. индик., мм	Нагр. F, кН	Давл. σ, МПа	Показ. индик., мм	Нагр. Q, кН	Давл. τ, МПа
2,600	3,980	0,100	1,805	2,531	0,063
5,255	8,029	0,201	2,995	4,224	0,106
7,895	12,056	0,301	3,985	5,63	0,141
Данные после опыта			Влаж-ность, %	Плотность, г/см ³	
				влажн.	сухого
			18	1,96	1,66
			16	1,97	1,70
			15	1,98	1,72
Прочностные характеристики					
Коэффициент внутреннего трения, tgφ		Угол внутреннего трения, φ, град		Удельное сцепление, С, МПа	
0,384		21		0,026	



Зав. Лаборатории



Замараева М.С.

ПРОТОКОЛ № 4

испытания грунта на сопротивление одноплоскостному срезу

Объект: Дорожно-транспортная инфраструктура микрорайона «Елецкий»
в г. Липецке. 3 этап. Подэтап 3.2 (2 этап строительства)

Данные о рабочем кольце:			Лабораторный №	7/3	
№ кольца:	44	48	47	Скважина (шурф) №	7
Высота (Н), мм:	35	35	35	Глубина отбора образца от	2,5-2,7 м
Диаметр, мм:	71,3	71,4	71,4	Сложение грунта:	ненарушенная
Площадь (А), см2:	39,9	40,0	40,0	Вид испытания:	одноплоскостной срез
Объем, см3:	139,7	140,1	140,1	Прибор (тип, №):	АСИС "НПП "Геотек"
Вес пуст. кольца, г:	73,9	76,9	74,4		
Вес кольца с гр., г :	343,5	347,2	344,7		
Масса образца, г:	269,6	270,3	270,3		
Вид среза:	медленный			Схема испытаний: консолидированно-дренированный срез	
Условия проведения опыта: срез с предварительным уплотнением, в замоченном состоянии					
Испытание произведено по: ГОСТ 12248.1-2020				Жидкость для замачивания: дистиллир. вода	
Наименование грунта: суглинок				Дата испытания: июнь 2025 г.	

Физические характеристики грунтов

Влажность	Влажность на гран. текуч.	Влажность на гран. раскат.	Число пластичности	Показатель текучести	Плотность част. грунта	Плотность	Плотность скелета грунта	Пористость	Коэффициент пористости	Коэффициент водонасыщения	Содержание орг. в-в
W	W _l	W _p	J _p	J _l	p _s	p	p _d	n	e	S _r	J _{от}
%	%	%		д.ед.	г/см ³	г/см ³	г/см ³	%	д.ед.	д.ед.	д.ед.
19	29	16	12	0,20	2,72	1,93	1,62	40	0,67	0,76	-

Результаты испытаний					
Нормальная нагрузка			Касательная нагрузка		
Показ. индик., мм	Нагр. F, кН	Давл. σ, МПа	Показ. индик., мм	Нагр. Q, кН	Давл. τ, МПа
2,615	4,002	0,100	1,815	2,545	0,064
5,300	8,098	0,202	3,005	4,238	0,106
7,855	11,995	0,300	4,010	5,67	0,142
Данные после опыта			Влаж-ность, %	Плотность, г/см3	
				влажн.	сухого
			22	1,93	1,58
			20	1,95	1,63
			18	1,98	1,68

График $\tau = f(\sigma)$

$y = 0,390x + 0,025$

Сдвигающее усилие (τ , МПа)

Вертикальное давление (σ , МПа)

Прочностные характеристики		
Коэффициент внутреннего трения, $\text{tg}\varphi$	Угол внутреннего трения, φ , град	Удельное сцепление, С, МПа
0,390	21	0,025

Зав. Лаборатории



Замараева М.С.

ПРОТОКОЛ № 5

испытания грунта на сопротивление одноплоскостному срезу

Объект: Дорожно-транспортная инфраструктура микрорайона «Елецкий»
в г. Липецке. 3 этап. Подэтап 3.2 (2 этап строительства)

Данные о рабочем кольце:			Лабораторный №	11/3	
№ кольца:	44	48	47	Скважина (шурф) №	11
Высота (Н), мм:	35	35	35	Глубина отбора образца от	2,0-2,2 м
Диаметр, мм:	71,3	71,4	71,4	Сложение грунта:	ненарушенная
Площадь (А), см2:	39,9	40,0	40,0	Вид испытания:	одноплоскостной срез
Объем, см3:	139,7	140,1	140,1	Прибор (тип, №):	АСИС "НПП "Геотек"
Вес пуст. кольца, г:	73,9	76,9	74,4		
Вес кольца с гр., г :	343,5	347,2	344,7		
Масса образца, г:	269,6	270,3	270,3		
Вид среза:	медленный			Схема испытаний: консолидированно-дренированный срез	
Условия проведения опыта: срез с предварительным уплотнением, в замоченном состоянии					
Испытание произведено по: ГОСТ 12248.1-2020				Жидкость для замачивания: дистиллир. вода	
Наименование грунта: суглинок				Дата испытания: июнь 2025 г.	

Физические характеристики грунтов

Влажность	Влажность на гран. текуч.	Влажность на гран. раскат.	Число пластичности	Показатель текучести	Плотность част. грунта	Плотность	Плотность скелета грунта	Пористость	Коэффициент пористости	Коэффициент водонасыщения	Содержание орг. в-в
W	W _l	W _p	J _p	J _l	p _s	p	p _d	n	e	S _r	J _{om}
%	%	%		д.ед.	г/см ³	г/см ³	г/см ³	%	д.ед.	д.ед.	д.ед.
20	31	18	12	0,12	2,72	1,93	1,61	41	0,69	0,78	-

Результаты испытаний					
Нормальная нагрузка			Касательная нагрузка		
Показ. индик., мм	Нагр. F, кН	Давл. σ , МПа	Показ. индик., мм	Нагр. Q, кН	Давл. τ , МПа
2,585	3,957	0,099	1,795	2,517	0,063
5,280	8,067	0,202	3,000	4,231	0,106
7,875	12,025	0,300	3,995	5,65	0,141
Данные после опыта			Влажность, %	Плотность, г/см3	
				влажн.	сухого
			20	1,94	1,62
			18	1,95	1,65
			16	1,98	1,71

График $\tau = f(\sigma)$

Уравнение прямой: $y = 0,387x + 0,025$

Вертикальное давление (σ , МПа)	Сдвигающее усилие (τ , МПа)
0,063	0,063
0,106	0,106
0,141	0,141

Прочностные характеристики		
Коэффициент внутреннего трения, $\text{tg}\varphi$	Угол внутреннего трения, φ , град	Удельное сцепление, C, МПа
0,388	21	0,026

Зав. Лаборатории



Замараева М.С.

ПРОТОКОЛ № 6

испытания грунта на сопротивление одноплоскостному срезу

Объект: Дорожно-транспортная инфраструктура микрорайона «Елецкий»
в г. Липецке. 3 этап. Подэтап 3.2 (2 этап строительства)

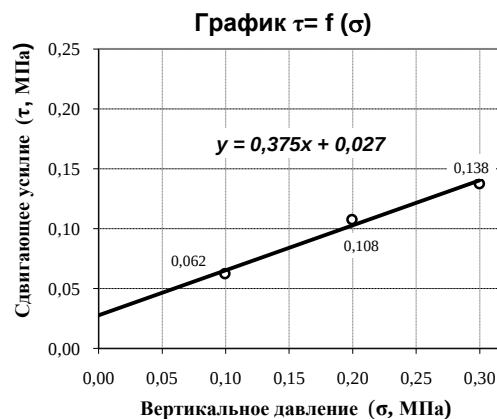
Данные о рабочем кольце:			Лабораторный №	17/1			
№ кольца:	44	48	47	Скважина (шурф) №	17		
Высота (Н), мм:	35	35	35	Глубина отбора образца от	2,0-2,2 м		
Диаметр, мм:	71,3	71,4	71,4	Сложение грунта:	ненарушенная		
Площадь (А), см2:	39,9	40,0	40,0	Вид испытания:	одноплоскостной срез		
Объем, см3:	139,7	140,1	140,1	Прибор (тип, №):	АСИС "НПП "Геотек"		
Вес пуст. кольца, г:	73,9	76,9	74,4				
Вес кольца с гр., г :	343,5	347,2	344,7				
Масса образца, г:	269,6	270,3	270,3				
Вид среза:	медленный			Схема испытаний: консолидированно-дренированный срез			
Условия проведения опыта: срез с предварительным уплотнением, в замоченном состоянии							
Испытание произведено по:			ГОСТ 12248.1-2020			Жидкость для замачивания:	дистиллир. вода
Наименование грунта:			суглинок			Дата испытания:	июнь 2025 г.

Физические характеристики грунтов

Влажность	Влажность на гран. текуч.	Влажность на гран. раскат.	Число пластичности	Показатель текучести	Плотность част. грунта	Плотность	Плотность скелета грунта	Пористость	Коэффициент пористости	Коэффициент водонасыщения	Содержание орг. в-в
W	W _l	W _p	J _p	J _l	p _s	p	p _d	n	e	S _r	J _{от}
%	%	%		д.ед.	г/см ³	г/см ³	г/см ³	%	д.ед.	д.ед.	д.ед.
18	33	17	16	0,08	2,72	1,93	1,63	40	0,67	0,75	-

Результаты испытаний

Нормальная нагрузка			Касательная нагрузка		
Показ. индик., мм	Нагр. F, кН	Давл. σ, МПа	Показ. индик., мм	Нагр. Q, кН	Давл. τ, МПа
2,590	3,964	0,099	1,775	2,488	0,062
5,225	7,983	0,199	3,055	4,309	0,108
7,855	11,995	0,300	3,895	5,50	0,138
Данные после опыта			Влаж-ность, %	Плотность, г/см ³	
				влажн.	сухого
			21	1,95	1,61
			20	1,96	1,63
			18	1,99	1,69
Прочностные характеристики					
Коэффициент внутреннего трения, tgφ			Угол внутреннего трения, φ, град		Удельное сцепление, С, МПа
0,375			21		0,028



Зав. Лаборатории



Замараева М.С.

ПРОТОКОЛ № 1

испытания грунта методом компрессионного сжатия

Объект: Дорожно-транспортная инфраструктура микрорайона «Елецкий»
в г. Липецке. 3 этап. Подэтап 3.2 (2 этап строительства)

Данные о рабочем кольце:	I	II	Лабораторный №	1/4
№ одометра:	72	73	Скважина (шурф) №	1
Высота (H), мм:	25,4	24,9	Глубина отбора образца от	3,0-3,2 м
Диаметр, мм:	87,5	87,5	Сложение грунта:	ненарушенная
Площадь (A), см ² :	60,1	60,1	Вид испытания:	компр. сжатие
Объем, см ³ :	152,7	149,7	Прибор (тип, №):	КПР-1
Вес пустого кольца, г:	195,8	196,2	Схема испытания:	по «двум кривым»
Вес кольца с грунтом, г:	571,7	572,9	Сведения о замачивании:	при водонасыщении
Масса образца, г:	375,9	376,7	Жидкость для замачивания:	дистиллир. вода
Наименование грунта:	суглинок		Испытание произведено по:	ГОСТ 12248.4-2020
Дата испытания:	июнь 2025 г.			ГОСТ 23161-2012

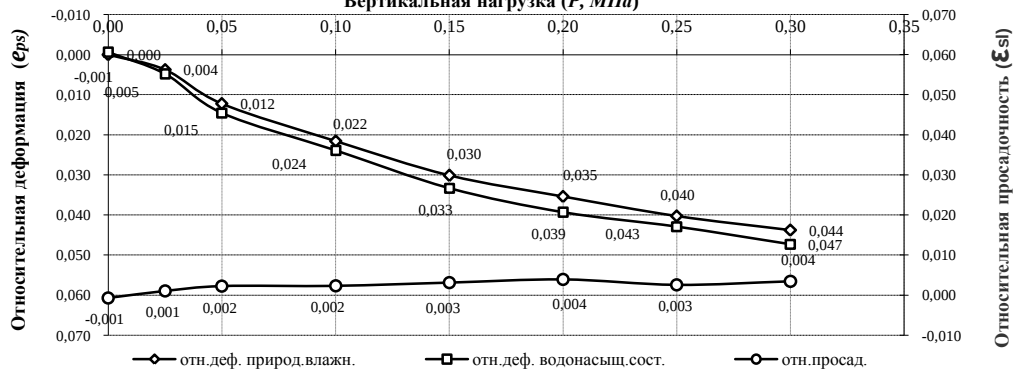
Физические характеристики грунтов

Влажность	Влажность на гран. текуч.	Влажность на гран. раскат.	Число пластичности	Показатель текучести	Плотность част. грунта	Плотность	Плотность скелета грунта	Пористость	Коэффициент пористости	Коэффициент водонасыщения	Содержание орг. в-в
W	W_l	W_p	J_p	J_l	ρ_s	ρ	ρ_d	n	e	S_r	J_{om}
%	%	%		д.ед.	г/см ³	г/см ³	г/см ³	%	д.ед.	д.ед.	д.ед.
19	30	18	12	0,08	2,71	1,92	1,62	40	0,67	0,75	-

Результаты деформационных испытаний

Верт. давл., (P) МПа	Деформ. грунта, Δh мм		Отн. деформ., ϵ_{ps}		Относ. просадоч. (-) ϵ_{sl}	Коэфф. уплотн., α 1/МПа		Модуль деформ., E_{oed} МПа		Нач. прос. давл. МПа	Вл. набух. %
	прир. влажн.	водон.	прир. влажн.	водон.		прир. влажн.	водон.	прир. влажн.	водон.		
0,000	-	-0,016	-	-0,001	0,001	-	-	-	-	-	25
0,025	0,095	0,122	0,004	0,005	-0,001	-	-	-	-	-	-
0,050	0,310	0,369	0,012	0,015	-0,002	0,57	0,65	2,9	2,5	-	-
0,100	0,547	0,607	0,022	0,024	-0,002	0,31	0,31	5,2	5,2	-	-
0,150	0,765	0,845	0,030	0,033	-0,003	0,29	0,31	5,7	5,2	-	-
0,200	0,898	0,998	0,035	0,039	-0,004	0,18	0,20	9,2	8,0	-	-
0,250	1,022	1,089	0,040	0,043	-0,003	0,16	0,12	9,8	13,4	-	-
0,300	1,111	1,200	0,044	0,047	-0,004	0,12	0,15	13,6	10,9	-	-
замач.	1,186	-	0,047	-	-0,003	-	-	-	-	-	-

График испытания грунта в компрессионном приборе
 Вертикальная нагрузка (P, МПа)



Деформационные характеристики

Мод. деф. E_{oed} , в инт. 0,1-0,2 МПа				с уч. m_{oed}		Отн. просадоч. ϵ_{sl}	Нач. прос. давл. МПа
природ.	7,0	водон.	6,2	19	17	-0,004	отсутствует

Зав. Лаборатории

Замараева М.С.



ПРОТОКОЛ № 2

испытания грунта методом компрессионного сжатия

Объект: Дорожно-транспортная инфраструктура микрорайона «Елецкий»
в г. Липецке. 3 этап. Подэтап 3.2 (2 этап строительства)

Данные о рабочем кольце:	I	II	Лабораторный №	1/6
№ одометра:	176	178	Скважина (шурф) №	1
Высота (H), мм:	25,2	25,2	Глубина отбора образца от	5,0-5,2 м
Диаметр, мм:	87,4	87,4	Сложение грунта:	ненарушенная
Площадь (A), см ² :	60,0	60,0	Вид испытания:	компр. сжатие
Объем, см ³ :	151,1	151,1	Прибор (тип, №):	КПР-1
Вес пустого кольца, г:	196,2	195,9	Схема испытания:	по «двум кривым»
Вес кольца с грунтом, г:	576,8	575,9	Сведения о замачивании:	при водонасыщении
Масса образца, г:	380,6	380,0	Жидкость для замачивания:	дистиллир. вода
Наименование грунта:	суглинок		Испытание произведено по:	ГОСТ 12248.4-2020
Дата испытания:	июнь 2025 г.			ГОСТ 23161-2012

Физические характеристики грунтов

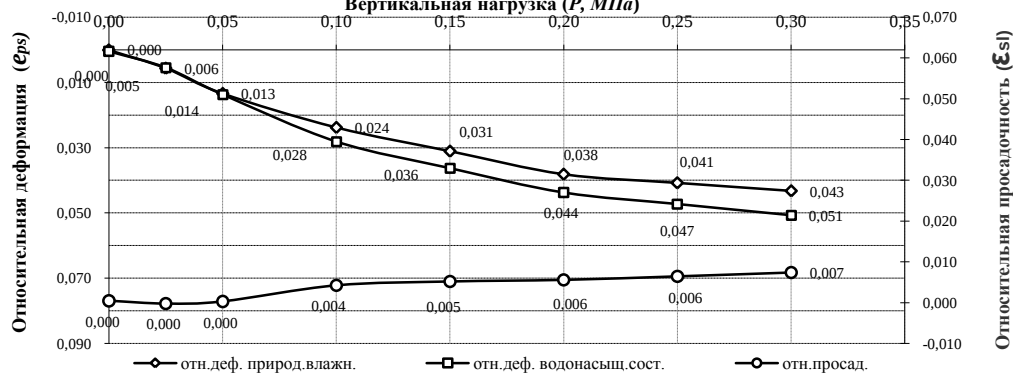
Влажность	Влажность на гран. текуч.	Влажность на гран. раскат.	Число пластичности	Показатель текучести	Плотность част. грунта	Плотность	Плотность скелета грунта	Пористость	Коэффициент пористости	Коэффициент водонасыщения	Содержание орг. в-в
W	W_l	W_p	J_p	J_l	ρ_s	ρ	ρ_d	n	e	S_r	J_{om}
%	%	%		д.ед.	г/см ³	г/см ³	г/см ³	%	д.ед.	д.ед.	д.ед.
20	32	18	14	0,13	2,72	1,94	1,62	40	0,68	0,79	-

Результаты деформационных испытаний

Верт. давл., (P) МПа	Деформ. грунта, Δh мм		Отн. деформ., ϵ_{ps}		Относ. прос.-набух (+) ϵ_{sw}	Коэфф. уплотн., α 1/МПа		Модуль деформ., E_{oed} МПа		Нач. прос. давл. МПа	Вл. набух. %
	прир. влажн.	водон.	прир. влажн.	водон.		прир. влажн.	водон.	прир. влажн.	водон.		
0,000	-	0,012	-	0,000	0,000	-	-	-	-	-	25
0,025	0,142	0,137	0,006	0,005	0,000	-	-	-	-	-	-
0,050	0,340	0,348	0,013	0,014	0,000	0,52	0,56	3,2	3,0	-	-
0,100	0,604	0,713	0,024	0,028	-0,004	0,35	0,48	4,7	3,4	-	-
0,150	0,788	0,921	0,031	0,036	-0,005	0,24	0,28	6,7	5,9	-	-
0,200	0,968	1,111	0,038	0,044	-0,006	0,24	0,25	6,8	6,4	-	-
0,250	1,035	1,200	0,041	0,047	-0,006	0,09	0,12	18,2	13,6	-	-
0,300	1,098	1,287	0,043	0,051	-0,007	0,08	0,12	19,3	13,9	-	-
замач.	1,256	-	0,049	-	-0,006	-	-	-	-	-	-

График испытания грунта в компрессионном приборе

Вертикальная нагрузка (P, МПа)



Деформационные характеристики

Мод. деф. E_{oed} , в инт. 0,1-0,2 МПа				с уч. m_{oed}		Отн. просадоч. ϵ_{sl}	Нач. прос. давл. МПа
природ.	6,7	водон.	6,1	18	17	-0,007	отсутствует

Зав. Лаборатории

Замараева М.С.



испытания грунта методом компрессионного сжатия

Данные о рабочем кольце:	I	II
№ одометра:	72	73
Высота (H), мм:	25,4	24,9
Диаметр, мм:	87,5	87,5
Площадь (A), см ² :	60,1	60,1
Объем, см ³ :	152,7	149,7
Вес пустого кольца, г:	195,8	196,2
Вес кольца с грунтом, г :	571,7	572,9
Масса образца, г:	375,9	376,7
Наименование грунта:	суглинок	
Дата испытания:	июнь 2025 г.	

Лабораторный №	3/4
Скважина (шурф) №	3
Глубина отбора образца от	2,0-2,2 м
Сложение грунта:	ненарушенная
Вид испытания:	компр. сжатие
Прибор (тип, №):	КПр-1
Схема испытания:	по «двум кривым»
Сведения о замачивании:	при водонасыщении
Жидкость для замачивания:	дистилл. вода
Испытание произведено по:	ГОСТ 12248.4-2020
	ГОСТ 23161-2012

Влажность	Влажность на гран.текуч.	Влажность на гран.раскат.	Число пластичности	Показатель текучести	Плотность част. грунта	Плотность	Плотность скелета грунта	Пористость	Коэффициент пористости	Коэффициент волокна- щения	Содержание орг. в-в
W	W_l	W_p	J_p	J_l	p_s	p	p_d	n	e	S_r	J_{om}
%	%	%		д.ед.	г/см ³	г/см ³	г/см ³	%	д.ед.	д.ед.	д.ед.
19	29	18	11	0,14	2,71	1,92	1,61	41	0,68	0,76	-

Верг. давл., (P) МПа	Деформ. грунта, Δh мм		Отн. деформ., ε _{ps}		Относ. прос.(-) ε _{sl} набух(+) ε _{sw}	Коефф. уплотн., а 1/МПа		Модуль деформ., Е _{ord} МПа		Нач. прос.. давл. МПа	Вл. набух. %
	прир. влажн.	водон.	прир. влажн.	водон.		прир. влажн.	водон.	прир. влажн.	водон.		
0,000	-	0,017	-	0,001	-0,001	-	-	-	-	-	25
0,025	0,192	0,168	0,008	0,007	0,001	-	-	-	-	-	-
0,050	0,473	0,456	0,019	0,018	0,001	0,75	0,76	2,2	2,2	-	-
0,100	0,812	0,952	0,032	0,037	-0,006	0,45	0,66	3,6	2,5	-	-
0,150	1,028	1,220	0,040	0,048	-0,008	0,29	0,36	5,6	4,5	-	-
0,200	1,225	1,425	0,048	0,056	-0,008	0,26	0,27	6,1	5,8	-	-
0,250	1,414	1,625	0,056	0,064	-0,008	0,25	0,27	6,3	5,9	-	-
0,300	1,524	1,738	0,060	0,068	-0,008	0,15	0,15	10,9	10,5	-	-
замач.	1,722	-	0,068	-	-0,008	-	-	-	-	-	-

Вертикальная нагрузка (P , МПа)

Относительная деформация (ϵ_{ps})

Относительная просадочность (ϵ_{sl})

—♦— отн. деф. природ. влажн. —□— отн. деф. водонасыщ. сост. —○— отн. просад.

Вертикальная нагрузка (P , МПа)	Отн. деф. природ. влажн. (ϵ_{ps})	Отн. деф. водонасыщ. сост. (ϵ_{ps})	Отн. просад. (ϵ_{sl})
0,00	0,000	0,000	0,001
0,01	0,001	0,001	-0,001
0,02	0,002	0,002	-0,001
0,04	0,004	0,004	0,006
0,08	0,008	0,008	0,008
0,16	0,016	0,016	0,008
0,24	0,024	0,024	0,008
0,32	0,032	0,032	0,008

Мод. деф. E_{oed} , в инт. 0,1-0,2 МПа				с уч. m_{oed}		Отн. просадоч. ϵ_{sl}	Нач. прос. давл. МПа
природ.	5,9	водон.	5,1	16	14	-0,008	отсутствует

Замараева М.С.

ПРОТОКОЛ № 4

испытания грунта методом компрессионного сжатия

Объект: Дорожно-транспортная инфраструктура микрорайона «Елецкий»
в г. Липецке. 3 этап. Подэтап 3.2 (2 этап строительства)

Данные о рабочем кольце:	I	II	Лабораторный №	12/3
№ одометра:	176	178	Скважина (шурф) №	12
Высота (H), мм:	25,2	25,2	Глубина отбора образца от	2,5-2,7 м
Диаметр, мм:	87,4	87,4	Сложение грунта:	ненарушенная
Площадь (A), см ² :	60,0	60,0	Вид испытания:	компр. сжатие
Объем, см ³ :	151,1	151,1	Прибор (тип, №):	КПр-1
Вес пустого кольца, г:	196,2	195,9	Схема испытания:	по «двум кривым»
Вес кольца с грунтом, г:	576,8	575,9	Сведения о замачивании:	при водонасыщении
Масса образца, г:	380,6	380,0	Жидкость для замачивания:	дистиллир. вода
Наименование грунта:	суглинок		Испытание произведено по:	ГОСТ 12248.4-2020
Дата испытания:	июнь 2025 г.			ГОСТ 23161-2012

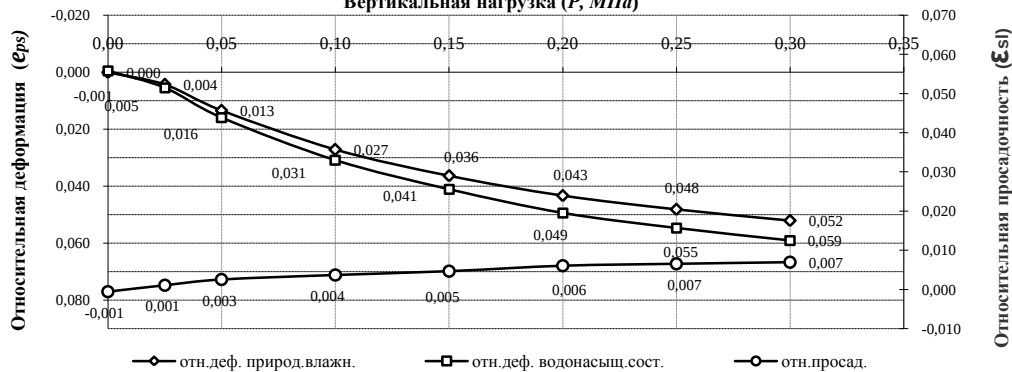
Физические характеристики грунтов

Влажность	Влажность на гран. текуч.	Влажность на гран. раскат.	Число пластичности	Показатель текучести	Плотность част. грунта	Плотность	Плотность скелета грунта	Пористость	Коэффициент пористости	Коэффициент водонасыщения	Содержание орг. в-в
W	W_l	W_p	J_p	J_l	ρ_s	ρ	ρ_d	n	e	S_r	J_{om}
%	%	%		д.ед.	г/см ³	г/см ³	г/см ³	%	д.ед.	д.ед.	д.ед.
20	32	18	15	0,12	2,72	1,94	1,62	40	0,68	0,79	-

Результаты деформационных испытаний

Верт. давл., (P) МПа	Деформ. грунта, Δh мм		Отн. деформ., ϵ_{ps}		Относ. набух.(+) ϵ_{sw}	Коэфф. уплотн., a 1/МПа		Модуль деформ., E_{oed} МПа		Нач. прос. давл. МПа	Вл. набух. %
	прир. влажн.	водон.	прир. влажн.	водон.		прир. влажн.	водон.	прир. влажн.	водон.		
0,000	-	-0,014	-	-0,001	0,001	-	-	-	-	-	25
0,025	0,111	0,138	0,004	0,005	-0,001	-	-	-	-	-	-
0,050	0,340	0,404	0,013	0,016	-0,003	0,60	0,70	2,7	2,3	-	-
0,100	0,689	0,783	0,027	0,031	-0,004	0,46	0,50	3,5	3,2	-	-
0,150	0,924	1,042	0,036	0,041	-0,005	0,31	0,34	5,2	4,7	-	-
0,200	1,100	1,254	0,043	0,049	-0,006	0,23	0,28	6,9	5,7	-	-
0,250	1,222	1,389	0,048	0,055	-0,007	0,16	0,18	9,9	8,9	-	-
0,300	1,323	1,500	0,052	0,059	-0,007	0,13	0,15	11,9	10,8	-	-
замач.	1,487	-	0,059	-	-0,006	-	-	-	-	-	-

График испытания грунта в компрессионном приборе
 Вертикальная нагрузка (P, МПа)



Деформационные характеристики

Мод. деф. E_{oed} , в инт. 0,1-0,2 МПа				с уч. m_{oed}		Отн. просадоч. ϵ_{sl}	Нач. прос. давл. МПа
природ.	5,9	водон.	5,1	16	14	-0,007	отсутствует

Зав. Лаборатории

Замараева М.С.



ПРОТОКОЛ № 5

испытания грунта методом компрессионного сжатия

Объект: Дорожно-транспортная инфраструктура микрорайона «Елецкий»
в г. Липецке. 3 этап. Подэтап 3.2 (2 этап строительства)

Данные о рабочем кольце:	I	II	Лабораторный №	15/2
№ одометра:	176	178	Скважина (шурф) №	15
Высота (H), мм:	25,2	25,2	Глубина отбора образца от	1,5-1,7 м
Диаметр, мм:	87,4	87,4	Сложение грунта:	ненарушенная
Площадь (A), см ² :	60,0	60,0	Вид испытания:	компр. сжатие
Объем, см ³ :	151,1	151,1	Прибор (тип, №):	КПР-1
Вес пустого кольца, г:	196,2	195,9	Схема испытания:	по «двум кривым»
Вес кольца с грунтом, г:	572,9	572,0	Сведения о замачивании:	при водонасыщении
Масса образца, г:	376,7	376,1	Жидкость для замачивания:	дистиллир. вода
Наименование грунта:	суглинок		Испытание произведено по:	ГОСТ 12248.4-2020
Дата испытания:	июнь 2025 г.			ГОСТ 23161-2012

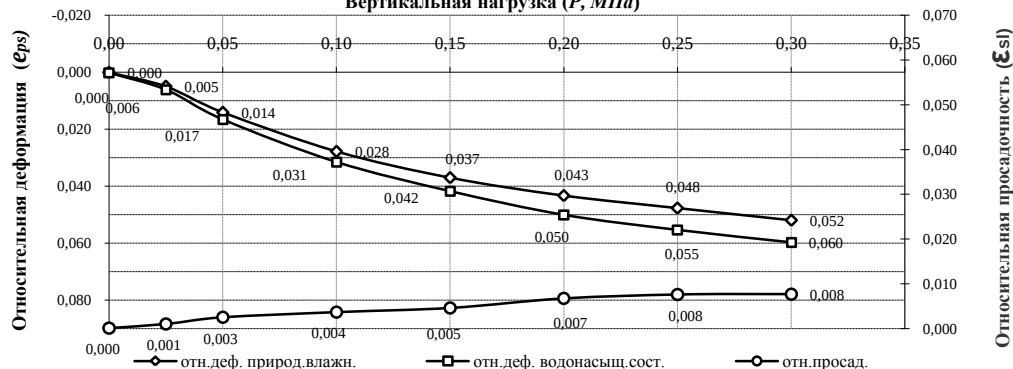
Физические характеристики грунтов

Влажность	Влажность на гран. текуч.	Влажность на гран. раскат.	Число пластичности	Показатель текучести	Плотность част. грунта	Плотность	Плотность скелета грунта	Пористость	Коэффициент пористости	Коэффициент водонасыщения	Содержание орг. в-в
W	W_l	W_p	J_p	J_l	ρ_s	ρ	ρ_d	n	e	S_r	J_{om}
%	%	%		д.ед.	г/см ³	г/см ³	г/см ³	%	д.ед.	д.ед.	д.ед.
20	30	17	13	0,20	2,72	1,92	1,60	41	0,70	0,77	-

Результаты деформационных испытаний

Верт. давл., (P) МПа	Деформ. грунта, Δh мм		Отн. деформ., ϵ_{ps}		Относ. просад. набух (+) ϵ_{sw}	Коэфф. уплотн., a 1/МПа		Модуль деформ., E_{oed} МПа		Нач. прос. давл. МПа	Вл. набух. %
	прир. влажн.	водон.	прир. влажн.	водон.		прир. влажн.	водон.	прир. влажн.	водон.		
0,000	-	0,003	-	0,000	0,000	-	-	-	-	-	26
0,025	0,128	0,155	0,005	0,006	-0,001	-	-	-	-	-	-
0,050	0,357	0,421	0,014	0,017	-0,003	0,61	0,71	2,7	2,3	-	-
0,100	0,706	0,800	0,028	0,031	-0,004	0,47	0,51	3,5	3,2	-	-
0,150	0,941	1,059	0,037	0,042	-0,005	0,31	0,35	5,2	4,7	-	-
0,200	1,100	1,271	0,043	0,050	-0,007	0,21	0,28	7,6	5,7	-	-
0,250	1,212	1,406	0,048	0,055	-0,008	0,15	0,18	10,8	8,9	-	-
0,300	1,321	1,517	0,052	0,060	-0,008	0,15	0,15	11,0	10,8	-	-
замач.	1,522	-	0,060	-	-0,008	-	-	-	-	-	-

График испытания грунта в компрессионном приборе
 Вертикальная нагрузка (P, МПа)



Деформационные характеристики

Мод. деф. E_{oed} , в инт. 0,1-0,2 МПа				с уч. m_{oed}		Отн. просадоч. ϵ_{sl}	Нач. прос. давл. МПа
природ.	6,2	водон.	5,1	17	14	-0,008	отсутствует

Зав. Лаборатории

Замараева М.С.



ПРОТОКОЛ № 6

испытания грунта методом компрессионного сжатия

Объект: Дорожно-транспортная инфраструктура микрорайона «Елецкий»
в г. Липецке. 3 этап. Подэтап 3.2 (2 этап строительства)

Данные о рабочем кольце:	I	II	Лабораторный №	18/2
№ одометра:	176	178	Скважина (шурф) №	18
Высота (H), мм:	25,2	25,2	Глубина отбора образца от	4,8-5,0 м
Диаметр, мм:	87,4	87,4	Сложение грунта:	ненарушенная
Площадь (A), см ² :	60,0	60,0	Вид испытания:	компр. сжатие
Объем, см ³ :	151,1	151,1	Прибор (тип, №):	КПр-1
Вес пустого кольца, г:	196,2	195,9	Схема испытания:	по «двум кривым»
Вес кольца с грунтом, г:	578,8	577,9	Сведения о замачивании:	при водонасыщении
Масса образца, г:	382,6	382,0	Жидкость для замачивания:	дистиллир. вода
Наименование грунта:	суглинок		Испытание произведено по:	ГОСТ 12248.4-2020
Дата испытания:	июнь 2025 г.			ГОСТ 23161-2012

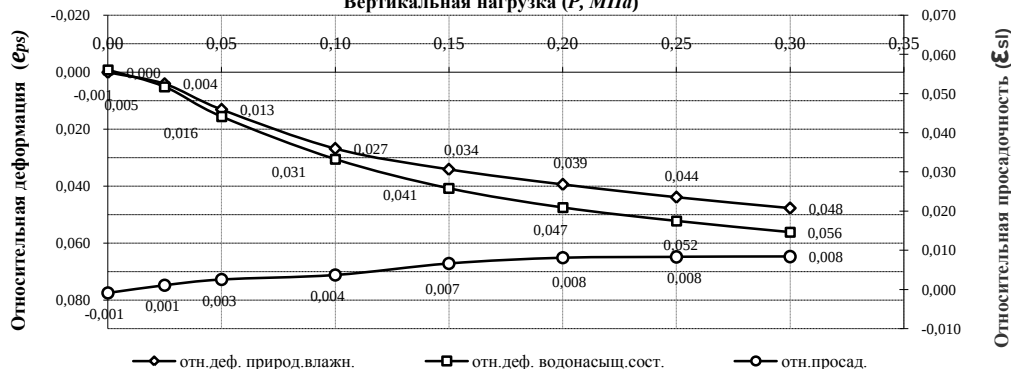
Физические характеристики грунтов

Влажность	Влажность на гран. текуч.	Влажность на гран. раскат.	Число пластичности	Показатель текучести	Плотность част. грунта	Плотность	Плотность скелета грунта	Пористость	Коэффициент пористости	Коэффициент водонасыщения	Содержание орг. в-в
W	W _l	W _p	J _p	J _l	ρ _s	ρ	ρ _d	n	e	S _r	J _{om}
%	%	%		д.ед.	г/см ³	г/см ³	г/см ³	%	д.ед.	д.ед.	д.ед.
19	30	17	13	0,17	2,72	1,95	1,64	40	0,66	0,78	-

Результаты деформационных испытаний

Верт. давл., (P) МПа	Деформ. грунта, Δh мм		Отн. деформ., ε _{ps}		Относ. прос.(-) ε _d набух.(+) ε _{sw}	Коэфф. уплотн., α 1/МПа		Модуль деформ., E _{oed} МПа		Нач. прос. давл. МПа	Вл. набух. %
	прир. влажн.	водон.	прир. влажн.	водон.		прир. влажн.	водон.	прир. влажн.	водон.		
0,000	-	-0,022	-	-0,001	0,001	-	-	-	-	-	24
0,025	0,103	0,130	0,004	0,005	-0,001	-	-	-	-	-	-
0,050	0,332	0,396	0,013	0,016	-0,003	0,60	0,69	2,7	2,4	-	-
0,100	0,681	0,775	0,027	0,031	-0,004	0,45	0,49	3,5	3,2	-	-
0,150	0,865	1,034	0,034	0,041	-0,007	0,24	0,34	6,7	4,7	-	-
0,200	1,000	1,205	0,039	0,047	-0,008	0,18	0,22	9,0	7,1	-	-
0,250	1,114	1,325	0,044	0,052	-0,008	0,15	0,16	10,7	10,0	-	-
0,300	1,212	1,425	0,048	0,056	-0,008	0,13	0,13	12,3	12,0	-	-
замач.	1,418	-	0,056	-	-0,008	-	-	-	-	-	-

График испытания грунта в компрессионном приборе
 Вертикальная нагрузка (P, МПа)



Деформационные характеристики

Мод. деф. E_{oed} , в инт. 0,1-0,2 МПа				с уч. m_{oed}		Отн. просадоч. ϵ_{sl}	Нач. прос. давл. МПа
природ.	7,6	водон.	5,6	21	15	-0,008	отсутствует

Зав. Лаборатории

Замараева М.С.



ПРОТОКОЛ № 1

испытания грунта методом трехосного сжатия

Объект: Дорожно-транспортная инфраструктура микрорайона «Елецкий»
в г. Липецке. 3 этап. Подэтап 3.2 (2 этап строительства)

Лабораторный №	3/5	Исходные данные :	
Скважина (шурф) №	3	Высота образца (h), мм:	76
Глубина отбора образца:	3,0-3,2 м	Диаметр образца (d), мм:	38
Оборудование:	АСИС "НПП "Геотек"	Площадь поперечного сечения образца (A), см ² :	11,34
Наименование грунта:	суглинок	Площадь поперечного сечения штока (As), см ² :	3,14
Метод проведения испытаний:	консолидированно-дренированный	Расч. нагрузка, МПа	-
Сведения о замачивании:	при водонасыщении	Жидкость для замачивания:	дистил. вода
Испытание произведено по:	ГОСТ 12248.3-2020	Дата испытания:	июнь 2025 г.

Физические характеристики грунтов

Влажность	Влажность на гран. текуч.	Влажность на гран. раскат.	Число пластичности	Показатель текучести	Плотность част. грунта	Плотность	Плотность скелета грунта	Пористость	Коэффициент пористости	Коэффициент водонасыщения	Содержание орг. в-в
W	W _l	W _p	J _p	J _l	p _s	p	p _d	n	e	S _r	J _{om}
%	%	%		д.ед.	г/см ³	г/см ³	г/см ³	%	д.ед.	д.ед.	д.ед.
19	30	18	12	0,14	2,72	1,93	1,62	40	0,68	0,77	-
Экспериментальные данные					График зависимости отн. верт. деформации от вертикального напряжения σ1, МПа ε1, д.ед. × Точка разрушения — 0,058 — Линейная (Расч. интервал.)						
Давление σ3, МПа	Деформация, Δh мм	Отн. вертик. деформация, ε1 д.ед.	Отн. объем. деформация, εv д.ед.	Давление σ1, МПа							
0,058	15,00	0,197	0,113	1,225							
Расчетный интервал											
0,058	0,225	0,003	0,003	0,185							
0,057	1,950	0,026	0,019	0,645							
График зависимости отн. объемной деформации от вертикального напряжения					Результаты опыта Напряжение полное Деформационные характеристики Модуль деформации, E МПа 20,3 Коэффициент поперечной деформации, ν д.ед. 0,15						
εv, д.ед.											
σ1, МПа											

Зав. Лаборатории



Замараева М.С.

ПРОТОКОЛ № 2

испытания грунта методом трехосного сжатия

Объект: Дорожно-транспортная инфраструктура микрорайона «Елецкий»
в г. Липецке. 3 этап. Подэтап 3.2 (2 этап строительства)

Лабораторный №	7/3	Исходные данные :	
Скважина (шурф) №	7	Высота образца (h), мм:	76
Глубина отбора образца:	2,5-2,7 м	Диаметр образца (d), мм:	38
Оборудование:	АСИС "НПП "Геотек"	Площадь поперечного сечения образца (A), см ² :	11,34
Наименование грунта:	суглинок	Площадь поперечного сечения штока (As), см ² :	3,14
Метод проведения испытаний:	консолидированно-дренированный	Расч. нагрузка, МПа	-
Сведения о замачивании:	при водонасыщении	Жидкость для замачивания:	дистил. вода
Испытание произведено по:	ГОСТ 12248.3-2020	Дата испытания:	июнь 2025 г.

Физические характеристики грунтов

Влажность	Влажность на гран. текуч.	Влажность на гран. раскат.	Число пластичности	Показатель текучести	Плотность част. грунта	Плотность	Плотность скелета грунта	Пористость	Коэффициент пористости	Коэффициент водонасыщения	Содержание орг. в-в
W	W _l	W _p	J _p	J _l	p _s	p	p _d	n	e	S _r	J _{от}
%	%	%		д.ед.	г/см ³	г/см ³	г/см ³	%	д.ед.	д.ед.	д.ед.
19	29	16	12	0,20	2,72	1,93	1,62	40	0,67	0,76	-

Экспериментальные данные

Давление σ _з , МПа	Деформация, Δh мм	Отн. вертикал. деформация, ε _l д.ед.	Отн. объем. деформация, ε _v д.ед.	Давление σ ₁ , МПа
0,048	15,00	0,197	0,112	1,222
Расчетный интервал				
0,048	0,205	0,003	0,002	0,155
0,047	1,450	0,019	0,014	0,435

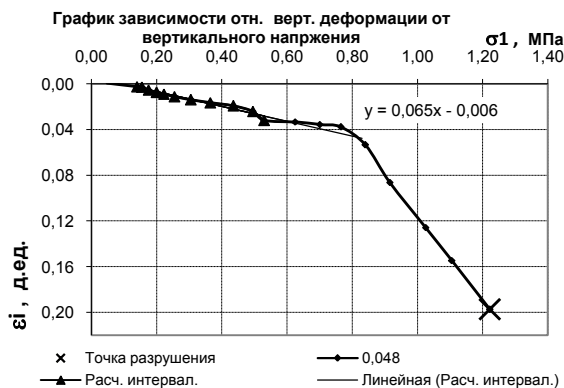


График зависимости отн. объемной деформации от вертикального напряжения εv, д.ед. σ1, МПа		Результаты опыта <table><tr><td>Напряжение</td></tr><tr><td>полное</td></tr><tr><td>Деформационные характеристики</td></tr><tr><td>Модуль деформации, Е МПа</td></tr><tr><td>17,1</td></tr><tr><td>Коэффициент поперечной деформации, θ д.ед.</td></tr><tr><td>0,13</td></tr></table>	Напряжение	полное	Деформационные характеристики	Модуль деформации, Е МПа	17,1	Коэффициент поперечной деформации, θ д.ед.	0,13
Напряжение									
полное									
Деформационные характеристики									
Модуль деформации, Е МПа									
17,1									
Коэффициент поперечной деформации, θ д.ед.									
0,13									

Зав. Лаборатории



Замараева М.С.

испытания грунта методом трехосного сжатия

Исходные данные :	
Толщина образца (h), мм:	76
Диаметр образца (d), мм:	38
Площадь образца (A), см ² :	11,34
Площадь штока (As), см ² :	3,14
Расч. нагрузка , МПа	-

Жидкость для замачивания: *дистил. вода*

Дата испытания: июнь 2025 г.

Физические характеристики грунтов

Влажность	Влажность на гран. текуч.	Влажность на гран. раскат.	Число пластичности	Показатель текучести	Плотность част. грунта	Плотность	Плотность скелета грунта	Пористость	Коэффициент пористости	Коэффициент водонасыщения	Содержание орг. в-в
W	W_l	W_p	J_p	J_l	p_s	p	p_d	n	e	S_r	J_{om}
%	%	%		д.ед.	г/см ³	г/см ³	г/см ³	%	д.ед.	д.ед.	д.ед.
20	31	18	13	0,15	2,72	1,92	1,60	41	0,70	0,78	-

Экспериментальные данные

Давление σ_3 , МПа	Деформация, Δh мм	Отн. вертик. деформация, ϵ_1 д.ед.	Отн. объем. деформация, ϵ_v д.ед.	Давление σ_1 , МПа
0,029	15,00	0,197	0,112	1,355
Расчетный интервал				
0,029	0,205	0,003	0,003	0,225
0,028	3,820	0,050	0,038	0,925

График зависимости отн. верт. деформации от вертикального напряжения

×

 Точка разрушения

▲

 Расч. интервал.

—●—

 0,029

—

 Линейная (Расч. интервал.)

График зависимости отн. объемной деформации от вертикального напряжения

Результаты опыта

Напряжение
полное
Деформационные характеристики
Модуль деформации, Е МПа
14,7
Коэффициент поперечной деформации, ϑ д.ед.
0,13



Замараева М.С.

Приложение К

№ п/п	Лаб. №	№ скв.	Глу- бина отб., м	Гранулометрический состав в % / размер фракции в мм								
				>5	5-2	2-1	1-0,5	0,5- 0,25	0,25- 0,1	0,1- 0,05	0,05- 0,01	0,01- 0,002
ИГЭ 2 суглинок пылеватый с включениями гравия до 10% (prQ _{п-ш})												
1	1/6	1	5,0-5,2	1	2	5	6	8	11	10	8	49
2	2/3	2	3,5-3,7	0	1	8	12	18	11	10	9	31
3	3/4	3	2,0-2,2	0	2	8	8	9	9	10	8	46
4	7/3	7	2,5-2,7	2	0	4	9	8	11	11	8	47
5	8/2	8	1,5-1,7	3	2	6	8	22	12	9	8	30
6	9/2	9	2,0-2,2	1	1	12	5	14	10	8	7	42
7	10/3	10	3,0-3,2	0	2	8	6	12	10	10	9	43
8	11/2	11	1,0-1,2	0	1	10	5	15	12	12	8	37
9	17/1	17	2,0-2,2	5	2	9	4	8	9	12	7	44
10	18/2	18	4,8-5,0	2	2	14	2	9	14	10	10	37
Количество значений				10	10	10	10	10	10	10	10	10
Минимальное значение				0	0	4	2	8	9	8	7	30
Максимальное значение				5	2	14	12	22	14	12	10	49
Среднее значения				1	2	8	7	12	11	10	8	41

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
							79-37-ИГИ-Т.ТП	Лист
								2
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

РЕЗУЛЬТАТЫ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТОВ ВЫДЕЛЕННЫХ ИГЭ

№ п/п	Лаб. №	№ ск в.	Глу- бина от- бора м	Влаж- ность грун- та прир. W %	Влаж- ность на гран. теку- чести W ₁ %	Влаж- ность на гран. рас- кат. W _p %	Число пластичности J _p	Пока- за- тель теку- чести J _l д.ед	Плот- ность част. грун- та ρ _s г/см ³	Плот- ность при- родн. влаж. ρ г/см ³	Плот- ность в сух. сост. ρ _d г/см ³	Порис- тость n %	Коэф. по- рис- тости е д.ед.	Сте- пень влаж- ности S _r д.ед.	Сод-е орг. вес- ществ J _{от} д.ед.	Сцеп- ление C кПа	Угол вн. тре- ния φ Град	Мод. деф. одо- метричес- кий МПа		Мод. общей деф. по рез. трех. сжат., E МПа	Отн. деф. прос. (-) наб. (+) ε _{sl} д.ед.	Нач. прос. дав- ление P _{np} МПа	Отн. деф. наб. (+) без нагр. ε _{sw} д.ед.	
																		E _{oed} .	с уч. m _{oed}					
ИГЭ 1 насыпные природные перемещенные образования – суглинок тяжелый полутвердый (tQ _H)																								
1	1/2	1	1,0-1,2	15,5	26,9	14,2	12,7	0,102	2,72	2,00	1,73	36	0,57	0,74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	1/3	1	2,0-2,2	17,2	28,7	15,2	13,5	0,148	2,72	1,97	1,68	38	0,62	0,76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	2/2	2	1,3-1,5	17,6	30,2	14,8	15,4	0,182	2,72	1,97	1,68	38	0,62	0,77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	3/2	3	1,0-1,2	17,8	28,5	16,0	12,5	0,144	2,72	1,99	1,69	38	0,61	0,79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	3/3	3	1,2-1,4	15,6	26,6	13,0	13,6	0,191	2,72	1,97	1,70	37	0,60	0,71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	4/2	4	1,0-1,2	15,8	28,0	14,3	13,7	0,109	2,72	1,98	1,71	37	0,59	0,73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	4/3	4	2,0-2,2	14,3	25,5	12,4	13,1	0,145	2,72	1,97	1,72	37	0,58	0,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	5/1	5	1,0-1,2	20,8	30,4	18,7	11,7	0,179	2,71	1,98	1,64	40	0,65	0,86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	6/2	6	1,0-1,2	17,2	27,4	15,2	12,2	0,164	2,72	1,99	1,70	38	0,60	0,78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	7/2	7	0,8-1,0	17,2	26,8	15,4	11,4	0,158	2,71	1,99	1,70	37	0,60	0,78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	9/1	9	1,0-1,2	18,0	28,0	16,1	11,9	0,160	2,71	1,97	1,67	38	0,62	0,78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	10/2	10	0,5-0,7	17,8	28,6	16,5	12,1	0,107	2,72	1,98	1,68	38	0,62	0,78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Количество значений				12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Минимальное значение				14,3	25,5	12,4	11,4	0,102	2,71	1,97	1,64	36	0,57	0,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

						79-37-ИГИ-Т.ТП			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Результаты статистической обработки физико-механических характеристик грунтов выделенных ИГЭ	Стадия	Лист	Листов
Составил		Акопян			07.25		П	1	3
Проверил		Акопян			07.25		ООО «ПБ ТрансПроект»		
Н. контр.		Зленко			07.25				

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

Приложение К.1

№ п/п	Лаб. №	№ ск в.	Глу- бина от- бора м	Влаж- ность грун- та прир.	Влаж- ность на гран. теку- чести	Влаж- ность на гран. рас- кат.	Число пласт- тич- ности	Пока- затель теку- чести	Плот- ность част. грун- та	Плот- ность при- родн. влаж.	Плот- ность в сух. сост.	Пор- истость	Коэф. по- рис- тости	Сте- пень влаж- ности	Сод-е орг. ве- ществ	Сцеп- ление	Угол вн. тре- ния	Мод. деф. одомер- тричес- кий МПа		Мод. общей деф. по рез. трех. сжат., Е МПа	Отн. деф. прос. (-) наб. (+)	Нач. прос. дав- ление Р _{пр} МПа	Отн. деф. наб. (+) без нагр. ε _{sw} д.ед.
				W %	W _l %	W _p %	J _p	J _l д.ед	ρ _s г/см ³	ρ г/см ³	ρ _d г/см ³	n %	e д.ед.	S _r д.ед.	J _{от} д.ед.	C кПа	φ Град	E _{oed}	с уч. m _{oed}		ε _{sl} д.ед.		ε _{sw} д.ед.
Максимальное значение				20,8	30,4	18,7	15,4	0,191	2,72	2,00	1,73	40	0,65	0,86	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Среднее значения				17,1	28,0	15,2	12,8	0,149	2,72	1,98	1,69	38	0,61	0,76	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Коэф. вариации				0,10	0,05	0,11	-	-	-	0,01	-	-	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ИГЭ 2 суглинок тяжелый полутвердый непросадочный (pr,dQ _{I-III})																							
1	1/4	1	3,0-3,2	18,6	29,6	17,6	12,0	0,083	2,71	1,92	1,62	40	0,67	0,75	-	-	-	7,0	19	-	-0,004	-	0,001
2	1/5	1	4,0-4,2	19,2	30,6	18,1	12,5	0,088	2,72	1,93	1,62	40	0,68	0,77	-	28	23	-	-	-	-	-	-
3	1/6	1	5,0-5,2	19,8	32,1	17,9	14,2	0,134	2,72	1,94	1,62	40	0,68	0,79	-	-	-	6,7	18	-	-0,007	-	0,000
4	2/3	2	3,5-3,7	20,3	34,3	18,7	15,6	0,103	2,72	1,93	1,60	41	0,70	0,79	-	25	22	-	-	-	-	-	-
5	3/4	3	2,0-2,2	19,3	28,8	17,8	11,0	0,136	2,71	1,92	1,61	41	0,68	0,76	-	-	-	5,9	16	-	-0,008	-	0,001
6	3/5	3	3,0-3,2	19,2	29,8	17,5	12,3	0,138	2,72	1,93	1,62	40	0,68	0,77	-	26	21	-	-	-	-	-	-
7	3/6	3	4,0-4,2	19,4	27,6	16,8	10,8	0,241	2,71	1,94	1,62	40	0,67	0,79	-	-	-	-	-	20	-	-	-
8	7/3	7	2,5-2,7	18,8	28,5	16,3	12,2	0,205	2,72	1,93	1,62	40	0,67	0,76	-	25	21	-	-	-	-	-	-
9	8/2	8	1,5-1,7	18,2	28,7	16,8	11,9	0,118	2,71	1,92	1,62	40	0,67	0,74	-	-	-	-	-	17	-	-	-
10	9/2	9	2,0-2,2	19,5	30,2	17,9	12,3	0,130	2,72	1,93	1,62	41	0,68	0,78	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	9/3	9	4,0-4,2	19,8	29,8	17,8	12,0	0,167	2,71	1,93	1,61	41	0,68	0,79	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	10/3	10	3,0-3,2	18,8	30,3	17,4	12,9	0,109	2,72	1,93	1,62	40	0,67	0,76	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	11/2	11	1,0-1,2	20,4	32,1	18,6	13,5	0,133	2,72	1,92	1,59	41	0,71	0,79	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	11/3	11	2,0-2,2	19,7	30,6	18,2	12,4	0,121	2,72	1,93	1,61	41	0,69	0,78	-	26	21	-	-	-	-	-	-
15	12/2	12	1,5-1,7	20,1	31,0	18,2	12,8	0,148	2,72	1,92	1,60	41	0,70	0,78	-	-	-	-	-	15	-	-	-
16	12/3	12	2,5-2,7	19,5	32,4	17,8	14,6	0,116	2,72	1,94	1,62	40	0,68	0,79	-	-	-	5,9	16	-	-0,007	-	0,001
17	15/2	15	1,5-1,7	19,8	30,2	17,2	13,0	0,200	2,72	1,92	1,60	41	0,70	0,77	-	-	-	6,2	17	-	-0,008	-	-
18	15/3	15	3,5-3,7	19,6	30,4	17,6	12,8	0,156	2,72	1,94	1,62	40	0,68	0,79	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	17/1	17	2,0-2,2	18,4	33,2	17,1	16,1	0,081	2,72	1,93	1,63	40	0,67	0,75	-	28	21	-	-	-	-	-	-
20	18/2	18	4,8-5,0	18,7	29,8	16,5	13,3	0,165	2,72	1,95	1,64	40	0,66	0,78	-	-	-	7,6	21	-	-0,008	-	0,001
Количество значений				20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-	6	6	6	6	3	6	-	5
Минимальное значение				18,2	27,6	16,3	10,8	0,081	2,71	1,92	1,59	40	0,66	0,74	-	25	21	<u>5,9</u> 5,9	<u>16</u> 14	15	-0,008	-	0,000

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

[illegible]

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ГРУНТОВ ПРИ СТАНДАРТНОМ УПЛОТНЕНИИ

						79-37-ИГИ-Т.ТП				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Составил		Акопян			07.25	Результаты испытаний грунтов при стандартном уплотнении		Стадия	Лист	Листов
Проверил		Акопян			07.25			П		1
								ООО «ПБ ТрансПроект»		
Н. контр.		Зленко			07.25					

Приложение Л.1

ПРОТОКОЛ № 1

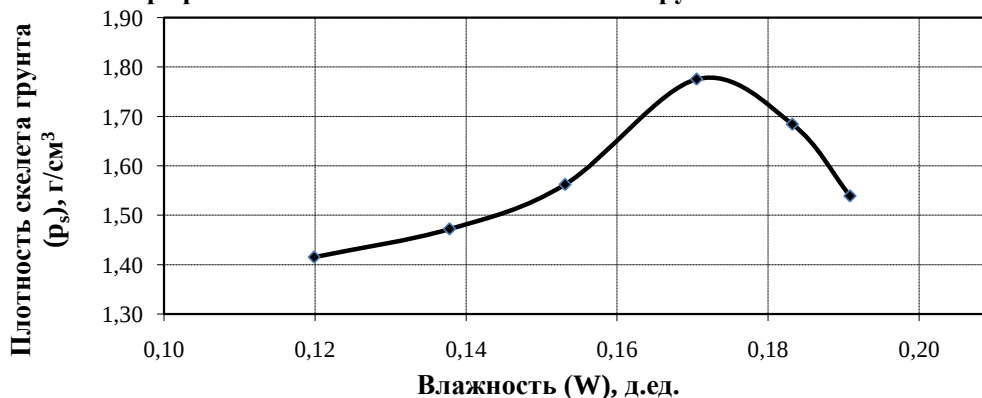
определения максимальной плотности скелета грунта

Объект: Дорожно-транспортная инфраструктура микрорайона «Елецкий»
в г.Липецке. 3 этап. Подэтап 3.2 (2 этап строительства)

Лабораторный № 1/2 Полевое наименование грунта: суглинок
 Скажина (шурф) № 1 Прибор (тип, номер): ПСУ СоюзДорНИИ
 Глубина отбора образца, м 1,0-1,2 Испытание произведено по: ГОСТ 22733-2016
 Масса пробы грунта (после размельчения) m_1 , кг 2,0 Дата испытания: Май 2025
 Данные по остатку на сите зерен (после просеивания пробы):
 а) масса зерен m_2 , кг 0 в) плотность зерен ρ_s , г/см³ 2,72
 б) влажность зерен W_k , - содержание зерен X , д.ед. 0,03
 Влажность прошедшего сквозь сито грунта W_g , д.ед. 0,029
 Масса отобранных для испытания проб грунта m_3 , кг 2,0
 Максимальная плотность скелета грунта $\rho_{d,max}$, г/см³ 1,775
 Оптимальная влажность грунта $W_{опт}$, д.ед. 0,171
 Макс.плотность скелета грунта с учетом зерен крупнее 10 мм, $\rho'_{d,max}$, г/см³ 1,794
 Оптимальная влажность грунта, с учетом зерен крупнее 10 мм $W'_{опт}$, д.ед. 0,165
 Диаметр контейнера, см 10 Масса контейнера m_4 , г 4900

№ исп.	Определение плотности				Определение влажности				Плотность скел. упл. образца грунта $\rho_d = \rho/(1+0,01W)$, г/см ³	
	Высота образ-ца, Н _i см	Масса, г		Плотность уплотн. образца грунта ρ = $(m_5-m_4)/V$, г/см ³	№ бюк- са	Масса, г				Влаж- ность W, д.ед. $\frac{m_7-m_6}{m_8-m_6}$
		контей- нера с уплотн. грунтом m ₅	уплотн. образца грунта m ₅ -m ₄			пустого бюкса m ₆	бюкса с влажной пробой грунта m ₇	бюкса с сухим грунтом m ₈		
W _g					177	24,12	35,24	34,93	0,029	
W _k										
1	9,8	6120	1220	1,585	201	22,19	38,91	37,12	0,120	1,415
2	9,5	6150	1250	1,675	14	21,89	40,05	37,85	0,138	1,472
3	9,4	6230	1330	1,801	15	22,32	41,75	39,17	0,153	1,562
4	8,7	6320	1420	2,078	95	22,08	47,68	43,95	0,171	1,775
5	9,2	6340	1440	1,993	44	20,29	44,44	40,7	0,183	1,684
6	9,1	6210	1310	1,833	83	21,81	45,02	41,3	0,191	1,539

График зависимости плотности скелета грунта от влажности



Зав. Лаборатории



Замараева М.С.

Приложение Л.1

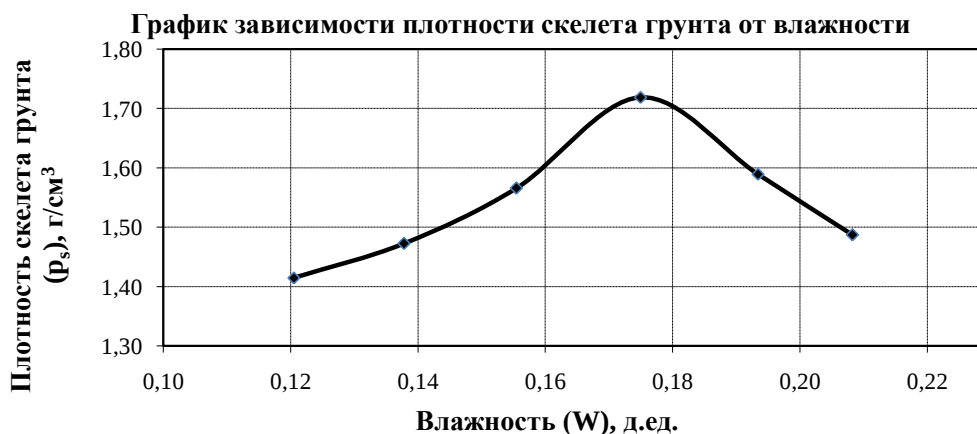
ПРОТОКОЛ № 2

определения максимальной плотности скелета грунта

Объект: Дорожно-транспортная инфраструктура микрорайона «Елецкий»
в г.Липецке. 3 этап. Подэтап 3.2 (2 этап строительства)

Лабораторный № 1/3 Полевое наименование грунта: суглинок
 Скажина (шурф) № 1 Прибор (тип, номер): ПСУ СоюзДорНИИ
 Глубина отбора образца, м 2,0-2,2 Испытание произведено по: ГОСТ 22733-2016
 Масса пробы грунта (после размельчения) m_1 , кг 2,0 Дата испытания: Май 2025
 Данные по остатку на сите зерен (после просеивания пробы):
 а) масса зерен m_2 , кг 0 в) плотность зерен ρ_s , г/см³ 2,72
 б) влажность зерен W_k , - содержание зерен X , д.ед. 0,02
 Влажность прошедшего сквозь сито грунта W_g , д.ед. 0,015
 Масса отобранных для испытания проб грунта m_3 , кг 2,0
 Максимальная плотность скелета грунта $\rho_{d,max}$, г/см³ 1,719
 Оптимальная влажность грунта W_{opt} , д.ед. 0,175
 Макс.плотность скелета грунта с учетом зерен крупнее 10 мм, $\rho'_{d,max}$, г/см³ 1,732
 Оптимальная влажность грунта, с учетом зерен крупнее 10 мм W'_{opt} , д.ед. 0,171

№ исп.	Определение плотности				Определение влажности					Плотность скел. упл. образца грунта $\rho_d = \rho/(1+0,01W)$ г/см ³
	Высота образ- ца, Н _i см	Масса, г		Плотность уплотн. образца грунта ρ $= (m_5 - m_4)/V$, г/см ³	№ бюк- са	Масса, г			Влаж- ность W, д.ед. $\frac{m_7 - m_6}{m_8 - m_6}$	
		контей- нера с уплотн. грунтом m ₅	уплотн. образца грунта m ₅ -m ₄			пустого бюкса m ₆	бюкса с влажной пробой грунта m ₇	бюкса с сухим грунтом m ₈		
W _g					211	20,07	37,51	37,26	0,015	
W _k										
1	9,4	6070	1170	1,585	15	22,72	42,25	40,15	0,120	1,414
2	9,5	6150	1250	1,675	133	22,08	43,55	40,95	0,138	1,472
3	9,5	6250	1350	1,809	154	22,03	39,35	37,02	0,155	1,566
4	8,7	6280	1380	2,020	205	22,00	41,41	38,52	0,175	1,719
5	9,6	6330	1430	1,897	197	22,58	44,55	40,99	0,193	1,589
6	9,0	6170	1270	1,797	224	21,72	44,29	40,4	0,208	1,487



Зав. Лаборатории



Замараева М.С.

Приложение Л.1

ПРОТОКОЛ № 3

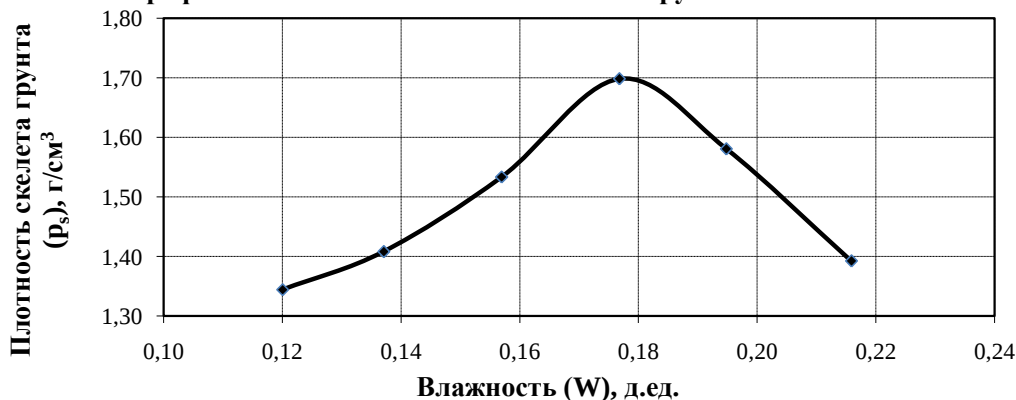
определения максимальной плотности скелета грунта

Объект: Дорожно-транспортная инфраструктура микрорайона «Елецкий»
в г.Липецке. 3 этап. Подэтап 3.2 (2 этап строительства)

Лабораторный № 2/2 Полевое наименование грунта: суглинок
 Скажина (шурф) № 2 Прибор (тип, номер): ПСУ СоюзДорНИИ
 Глубина отбора образца, м 1,3-1,5 Испытание произведено по: ГОСТ 22733-2016
 Масса пробы грунта (после размельчения) m_1 , кг 2,0 Дата испытания: Май 2025
 Данные по остатку на сите зерен (после просеивания пробы):
 а) масса зерен m_2 , кг 0 в) плотность зерен ρ_s , г/см³ 2,72
 б) влажность зерен W_k , - содержание зерен X , д.ед. 0,01
 Влажность прошедшего сквозь сито грунта W_g , д.ед. 0,010
 Масса отобранных для испытания проб грунта m_3 , кг 2,0
 Максимальная плотность скелета грунта $\rho_{d,max}$, г/см³ 1,698
 Оптимальная влажность грунта $W_{опт}$, д.ед. 0,177
 Макс.плотность скелета грунта с учетом зерен крупнее 10 мм, $\rho'_{d,max}$, г/см³ 1,705
 Оптимальная влажность грунта, с учетом зерен крупнее 10 мм $W'_{опт}$, д.ед. 0,175
 Диаметр контейнера, см 10 Масса контейнера m_4 , г 4900

№ исп.	Определение плотности				Определение влажности					Плотность скел. упл. образца грунта $\rho_d =$ $\rho/(1+0,01W)$ г/см^3
	Высота образ- ца, H_i см	Масса, г		Плотность уплотн. образца грунта ρ $= (m_5 - m_4)/V,$ г/см^3	№ бюк- са	Масса, г			Влаж- ность $W,$ д.ед. $\frac{m_7 - m_8}{m_8 - m_6}$	
		контей- нера с уплотн. грунтом m_5	уплотн. образца грунта $m_5 - m_4$			пустого бюкса m_6	бюкса с влажной пробой грунта m_7	бюкса с сухим грунтом m_8		
W_g					98	21,89	44,71	44,49	0,010	
W_k										
1	9,3	6000	1100	1,506	41	20,67	34,01	32,58	0,120	1,345
2	9,7	6120	1220	1,601	52	22,57	44,88	42,19	0,137	1,408
3	9,4	6210	1310	1,774	29	23,03	48,68	45,2	0,157	1,534
4	8,6	6250	1350	1,999	221	22,42	43,52	40,35	0,177	1,698
5	9,1	6250	1350	1,889	417	21,88	38,93	36,15	0,195	1,581
6	9,4	6150	1250	1,693	502	21,73	45,89	41,6	0,216	1,392

График зависимости плотности скелета грунта от влажности



Зав. Лаборатории



Замараева М.С.

Приложение Л.1

ПРОТОКОЛ № 4

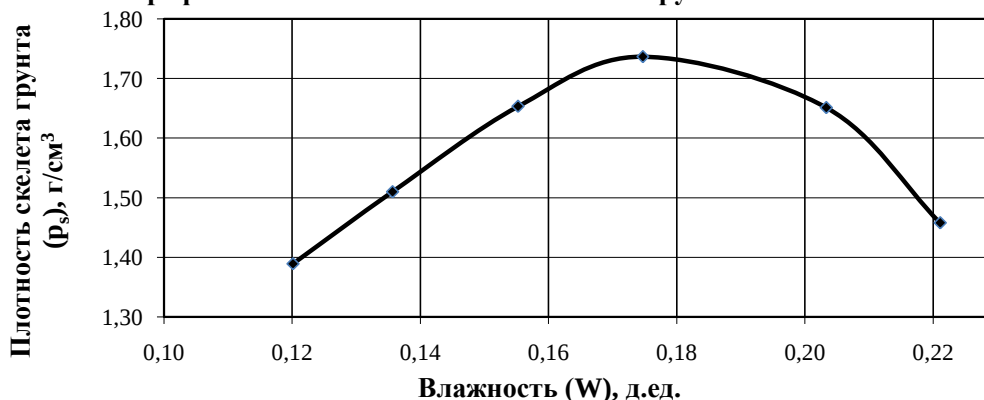
определения максимальной плотности скелета грунта

Объект: Дорожно-транспортная инфраструктура микрорайона «Елецкий»
в г.Липецке. 3 этап. Подэтап 3.2 (2 этап строительства)

Лабораторный № 3/2 Полевое наименование грунта: суглинок
 Скважина (шурф) № 3 Прибор (тип, номер): ЛСУ СоюзДорНИИ
 Глубина отбора образца, м 1,0-1,2 Испытание произведено по: ГОСТ 22733-2016
 Масса пробы грунта (после размельчения) m_1 , кг 2,0 Дата испытания: Май 2025
 Данные по остатку на сите зерен (после просеивания пробы):
 а) масса зерен m_2 , кг 0 в) плотность зерен ρ_s , г/см³ 2,72
 б) влажность зерен W_k , - содержание зерен X , д.ед. 0,01
 Влажность прошедшего сквозь сито грунта W_g , д.ед. 0,056
 Масса отобранных для испытания проб грунта m_3 , кг 2,0
 Максимальная плотность скелета грунта $\rho_{d,max}$, г/см³ 1,737
 Оптимальная влажность грунта $W_{опт}$, д.ед. 0,175
 Макс.плотность скелета грунта с учетом зерен крупнее 10 мм, $\rho'_{d,max}$, г/см³ 1,743
 Оптимальная влажность грунта, с учетом зерен крупнее 10 мм $W'_{опт}$, д.ед. 0,173
 Диаметр контейнера, см 10 Масса контейнера m_4 , г 4900

№ исп.	Определение плотности				Определение влажности					Плотность скел. упл. образца грунта $\rho_d = \rho/(1+0,01W)$, г/см ³
	Высота образ- ца, Н _i см	Масса, г		Плотность уплотн. образца грунта ρ = $(m_5-m_4)/V$, г/см ³	№ бюк- са	Масса, г			Влаж- ность W, д.ед. $\frac{m_7-m_8}{m_8-m_6}$	
		контей- нера с уплотн. грунтом m ₅	уплотн. образца грунта m ₅ -m ₄			пустого бюкса m ₆	бюкса с влажной пробой грунта m ₇	бюкса с сухим грунтом m ₈		
W _g					19	22,19	49,72	48,25	0,056	
W _k										
1	9,9	6110	1210	1,556	82	23,4	57,99	54,28	0,120	1,389
2	9,8	6220	1320	1,715	84	24,15	55,12	51,42	0,136	1,510
3	9,2	6280	1380	1,910	56	22,2	58,44	53,57	0,155	1,653
4	8,8	6310	1410	2,040	16	21,86	58,17	52,77	0,175	1,737
5	9,1	6320	1420	1,987	76	21,53	52,60	47,35	0,203	1,651
6	9,8	6270	1370	1,780	41	22,63	58,75	52,21	0,221	1,458

График зависимости плотности скелета грунта от влажности



Зав. Лаборатории



Замараева М.С.

Приложение Л.1

ПРОТОКОЛ № 5

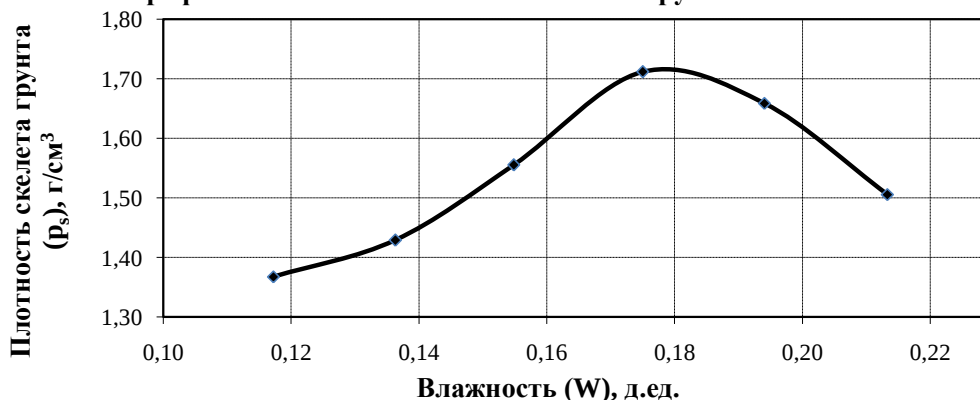
определения максимальной плотности скелета грунта

Объект: Дорожно-транспортная инфраструктура микрорайона «Елецкий»
в г. Липецке. 3 этап. Подэтап 3.2 (2 этап строительства)

Лабораторный № 3/3 Полевое наименование грунта: суглинок
 Скажина (шурф) № 3 Прибор (тип, номер): ПСУ СоюзДорНИИ
 Глубина отбора образца, м 1,2-1,4 Испытание произведено по: ГОСТ 22733-2016
 Масса пробы грунта (после размельчения) m_1 , кг 2,0 Дата испытания: Май 2025
 Данные по остатку на сите зерен (после просеивания пробы):
 а) масса зерен m_2 , кг 0 в) плотность зерен ρ_s , г/см³ 2,72
 б) влажность зерен W_k , - содержание зерен X , д.ед. 0,03
 Влажность прошедшего сквозь сито грунта W_g , д.ед. 0,055
 Масса отобранных для испытания проб грунта m_3 , кг 2,0
 Максимальная плотность скелета грунта $\rho_{d,max}$, г/см³ 1,712
 Оптимальная влажность грунта $W_{опт}$, д.ед. 0,175
 Макс. плотность скелета грунта с учетом зерен крупнее 10 мм, $\rho'_{d,max}$, г/см³ 1,731
 Оптимальная влажность грунта, с учетом зерен крупнее 10 мм $W'_{опт}$, д.ед. 0,170
 Диаметр контейнера, см 10 Масса контейнера m_4 , г 4900

№ исп.	Определение плотности				Определение влажности				Плотность скел. упл. образца грунта $\rho_d = \rho/(1+0,01W)$ г/см ³	
	Высота образ- ца, Н _i см	Масса, г		Плотность уплотн. образца грунта ρ = $(m_5-m_4)/V$, г/см ³	№ бюк- са	Масса, г				Влаж- ность W, д.ед. $\frac{m_7-m_8}{m_8-m_6}$
		контей- нера с уплотн. грунтом m ₅	уплотн. образца грунта m ₅ -m ₄			пустого бюкса m ₆	бюкса с влажной пробой грунта m ₇	бюкса с сухим грунтом m ₈		
W _g					16	22,28	57,34	56,40	0,028	
W _k										
1	10	6100	1200	1,528	88	22,24	47,98	45,28	0,117	1,368
2	9,8	6150	1250	1,624	79	22,32	61,25	56,58	0,136	1,429
3	9,5	6240	1340	1,796	67	21,86	50,43	46,6	0,155	1,555
4	8,8	6290	1390	2,011	59	22,2	62,15	56,2	0,175	1,712
5	9	6300	1400	1,981	55	23,21	50,78	46,3	0,194	1,659
6	9,2	6220	1320	1,827	25	21,45	57,57	51,22	0,213	1,506

График зависимости плотности скелета грунта от влажности



Зав. Лаборатории



Замараева М.С.

Приложение Л.1

ПРОТОКОЛ № 6

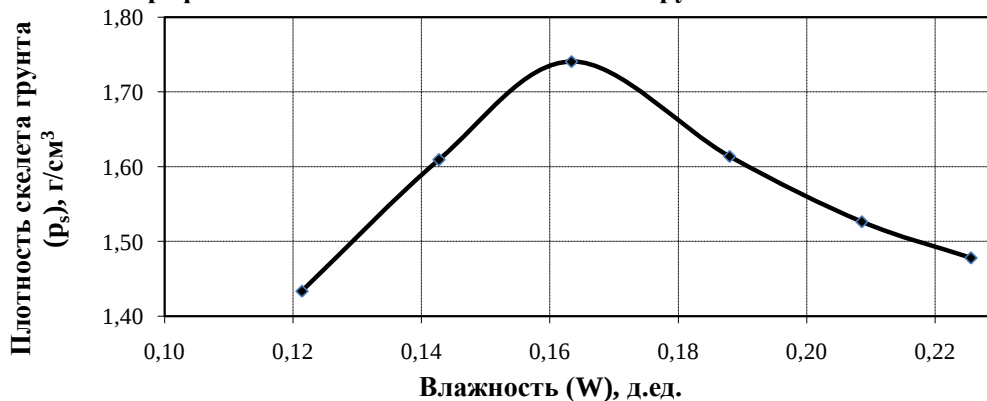
определения максимальной плотности скелета грунта

Объект: Дорожно-транспортная инфраструктура микрорайона «Елецкий»
в г.Липецке. 3 этап. Подэтап 3.2 (2 этап строительства)

Лабораторный № 4/2 Полевое наименование грунта: суглинок
 Скажина (шурф) № 4 Прибор (тип, номер): ЛСУ СоюзДорНИИ
 Глубина отбора образца, м 1,0-1,2 Испытание произведено по: ГОСТ 22733-2016
 Масса пробы грунта (после размельчения) m_1 , кг 2,0 Дата испытания: Май 2025
 Данные по остатку на сите зерен (после просеивания пробы):
 а) масса зерен m_2 , кг 0 в) плотность зерен ρ_s , г/см³ 2,72
 б) влажность зерен W_k , - содержание зерен X , д.ед. 0,01
 Влажность прошедшего сквозь сито грунта W_g , д.ед. 0,100
 Масса отобранных для испытания проб грунта m_3 , кг 2,0
 Максимальная плотность скелета грунта $\rho_{d,max}$, г/см³ 1,741
 Оптимальная влажность грунта $W_{опт}$, д.ед. 0,163
 Макс.плотность скелета грунта с учетом зерен крупнее 10 мм, $\rho'_{d,max}$, г/см³ 1,747
 Оптимальная влажность грунта, с учетом зерен крупнее 10 мм $W'_{опт}$, д.ед. 0,162
 Диаметр контейнера, см 10 Масса контейнера m_4 , г 4900

№ исп.	Определение плотности				Определение влажности					Плотность скел. упл. образца грунта $\rho_d = \rho/(1+0,01W)$, г/см ³
	Высота образ- ца, Н _i см	Масса, г		Плотность уплотн. образца грунта ρ $= (m_5 - m_4)/V$, г/см ³	№ бюк- са	Масса, г			Влаж- ность W, д.ед. $\frac{m_7 - m_8}{m_8 - m_6}$	
		контей- нера с уплотн. грунтом m ₅	уплотн. образца грунта m ₅ -m ₄			пустого бюкса m ₆	бюкса с влажной пробой грунта m ₇	бюкса с сухим грунтом m ₈		
W _g					102	21,84	56,91	55,82	0,032	
W _k										
1	9,9	6150	1250	1,608	42	21,72	54,42	50,88	0,121	1,434
2	9,0	6200	1300	1,839	43	22,84	55,02	51	0,143	1,609
3	8,3	6220	1320	2,025	146	21,58	54,12	49,55	0,163	1,741
4	8,7	6210	1310	1,917	27	22,35	54,58	49,48	0,188	1,614
5	9,8	6320	1420	1,845	501	21,64	50,09	45,18	0,209	1,526
6	9,7	6280	1380	1,811	336	22,01	55,15	49,05	0,226	1,478

График зависимости плотности скелета грунта от влажности



Зав. Лаборатории



Замараева М.С.

Приложение Л.1

ПРОТОКОЛ № 7

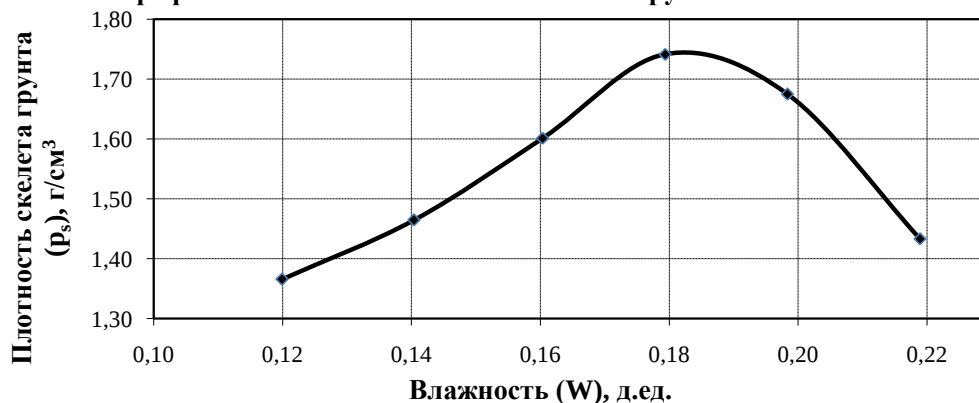
определения максимальной плотности скелета грунта

Объект: Дорожно-транспортная инфраструктура микрорайона «Елецкий»
в г.Липецке. 3 этап. Подэтап 3.2 (2 этап строительства)

Лабораторный № 6/2 Полевое наименование грунта: суглинок
 Скважина (шурф) № 6 Прибор (тип, номер): ПСУ СоюзДорНИИ
 Глубина отбора образца, м 1,0-1,2 Испытание произведено по: ГОСТ 22733-2016
 Масса пробы грунта (после размельчения) m_1 , кг 2,0 Дата испытания: Май 2025
 Данные по остатку на сите зерен (после просеивания пробы):
 а) масса зерен m_2 , кг 0 в) плотность зерен ρ_s , г/см³ 2,72
 б) влажность зерен W_k , - содержание зерен X , д.ед. 0,01
 Влажность прошедшего сквозь сито грунта W_g , д.ед. 0,100
 Масса отобранных для испытания проб грунта m_3 , кг 2,0
 Максимальная плотность скелета грунта $\rho_{d,max}$, г/см³ 1,741
 Оптимальная влажность грунта $W_{опт}$, д.ед. 0,179
 Макс.плотность скелета грунта с учетом зерен крупнее 10 мм, $\rho'_{d,max}$, г/см³ 1,748
 Оптимальная влажность грунта, с учетом зерен крупнее 10 мм $W'_{опт}$, д.ед. 0,178
 Диаметр контейнера, см 10 Масса контейнера m_4 , г 4900

№ исп.	Определение плотности				Определение влажности					Плотность скел. упл. образца грунта $\rho_d =$ $\rho/(1+0,01W)$, г/см ³
	Высота образ- ца, Н _i см	Масса, г		Плотность уплотн. образца грунта ρ $= (m_5 - m_4)/V$, г/см ³	№ бюк- са	Масса, г			Влаж- ность W, д.ед. $\frac{m_7 - m_8}{m_8 - m_6}$	
		контей- нера с уплотн. грунтом m ₅	уплотн. образца грунта m ₅ -m ₄			пустого бюкса m ₆	бюкса с влажной пробой грунта m ₇	бюкса с сухим грунтом m ₈		
W _g					216	23,1	55,48	54,85	0,020	
W _k										
1	9,2	6005	1105	1,529	222	22,02	51,81	48,62	0,120	1,366
2	9,3	6120	1220	1,670	271	22,6	60,94	56,22	0,140	1,465
3	8,6	6155	1255	1,858	365	21,72	53,27	48,91	0,160	1,601
4	8,4	6255	1355	2,054	38	21,95	68,24	61,2	0,179	1,741
5	8,5	6240	1340	2,007	63	24,39	64,57	57,92	0,198	1,675
6	8,6	6080	1180	1,747	91	22,2	61,79	54,68	0,219	1,433

График зависимости плотности скелета грунта от влажности



Зав. Лаборатории



Замараева М.С.

Приложение Л.1

ПРОТОКОЛ № 8

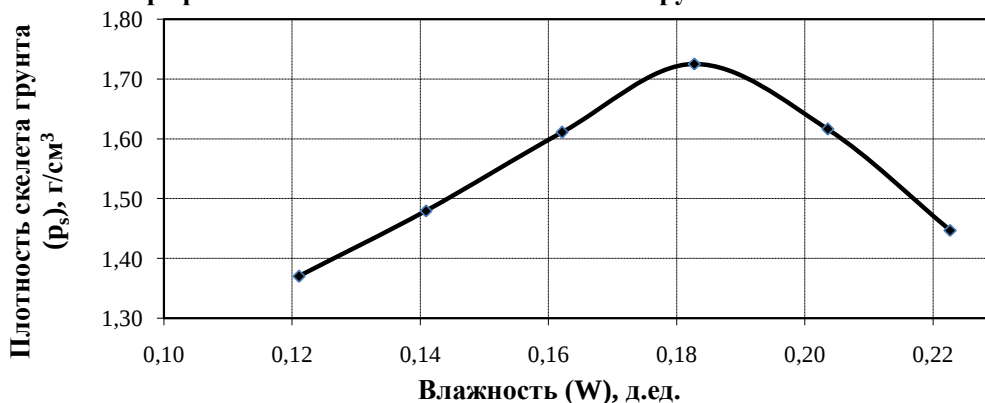
определения максимальной плотности скелета грунта

Объект: Дорожно-транспортная инфраструктура микрорайона «Елецкий»
в г.Липецке. 3 этап. Подэтап 3.2 (2 этап строительства)

Лабораторный № 7/2 Полевое наименование грунта: суглинок
 Скважина (шурф) № 7 Прибор (тип, номер): ПСУ СоюзДорНИИ
 Глубина отбора образца, м 0,8-1,0 Испытание произведено по: ГОСТ 22733-2016
 Масса пробы грунта (после размельчения) m_1 , кг 2,0 Дата испытания: Май 2025
 Данные по остатку на сите зерен (после просеивания пробы):
 а) масса зерен m_2 , кг 0 в) плотность зерен ρ_s , г/см³ 2,71
 б) влажность зерен W_k , - содержание зерен X , д.ед. 0,02
 Влажность прошедшего сквозь сито грунта W_g , д.ед. 0,100
 Масса отобранных для испытания проб грунта m_3 , кг 2,0
 Максимальная плотность скелета грунта $\rho_{d,max}$, г/см³ 1,725
 Оптимальная влажность грунта $W_{опт}$, д.ед. 0,183
 Макс.плотность скелета грунта с учетом зерен крупнее 10 мм, $\rho'_{d,max}$, г/см³ 1,738
 Оптимальная влажность грунта, с учетом зерен крупнее 10 мм $W'_{опт}$, д.ед. 0,179
 Диаметр контейнера, см 10 Масса контейнера m_4 , г 4900

№ исп.	Определение плотности				Определение влажности					Плотность скел. упл. образца грунта $\rho_d = \rho/(1+0,01W)$, г/см ³
	Высота образ- ца, Н _i см	Масса, г		Плотность уплотн. образца грунта ρ = $(m_5-m_4)/V$, г/см ³	№ бюк- са	Масса, г			Влаж- ность W, д.ед. $\frac{m_7-m_8}{m_8-m_6}$	
		контей- нера с уплотн. грунтом m ₅	уплотн. образца грунта m ₅ -m ₄			пустого бюкса m ₆	бюкса с влажной пробой грунта m ₇	бюкса с сухим грунтом m ₈		
W _g					68	22,6	54,85	53,90	0,030	
W _k										
1	9,2	6010	1110	1,536	138	21,68	52,33	49,02	0,121	1,370
2	8,9	6080	1180	1,688	213	20,71	59,58	54,78	0,141	1,480
3	8,4	6135	1235	1,872	13	21,9	61,9	56,32	0,162	1,611
4	7,8	6150	1250	2,040	84	22,93	57,1	51,82	0,183	1,725
5	9,0	6275	1375	1,945	350	22,03	64,01	56,91	0,204	1,616
6	9,5	6220	1320	1,769	26	22,4	66,88	58,78	0,223	1,447

График зависимости плотности скелета грунта от влажности



Зав. Лаборатории



Замараева М.С.

Приложение Л.1

ПРОТОКОЛ № 9

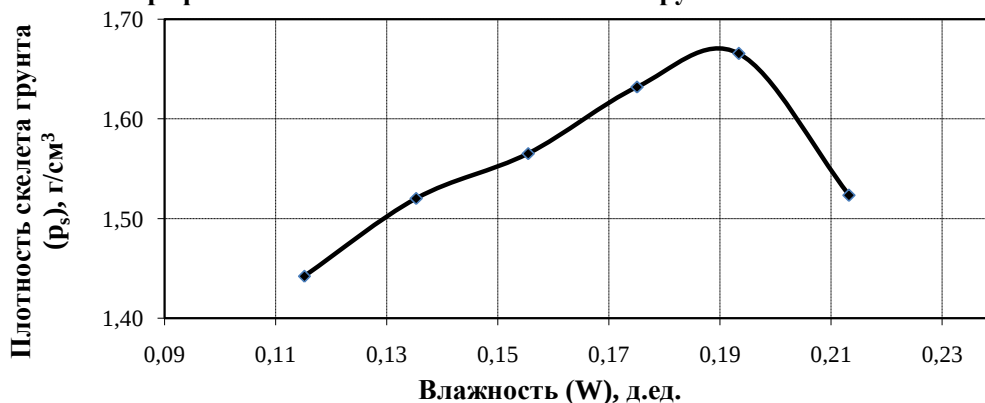
определения максимальной плотности скелета грунта

Объект: Дорожно-транспортная инфраструктура микрорайона «Елецкий»
в г.Липецке. 3 этап. Подэтап 3.2 (2 этап строительства)

Лабораторный № 9/1 Полевое наименование грунта: суглинок
 Скважина (шурф) № 9 Прибор (тип, номер): ЛСУ СоюзДорНИИ
 Глубина отбора образца, м 1,0-1,2 Испытание произведено по: ГОСТ 22733-2016
 Масса пробы грунта (после размельчения) m_1 , кг 2,0 Дата испытания: Май 2025
 Данные по остатку на сите зерен (после просеивания пробы):
 а) масса зерен m_2 , кг 0 в) плотность зерен ρ_s , г/см³ 2,71
 б) влажность зерен W_k , - содержание зерен X , д.ед. 0,02
 Влажность прошедшего сквозь сито грунта W_g , д.ед. 0,100
 Масса отобранных для испытания проб грунта m_3 , кг 2,0
 Максимальная плотность скелета грунта $\rho_{d,max}$, г/см³ 1,666
 Оптимальная влажность грунта $W_{опт}$, д.ед. 0,193
 Макс.плотность скелета грунта с учетом зерен крупнее 10 мм, $\rho'_{d,max}$, г/см³ 1,679
 Оптимальная влажность грунта, с учетом зерен крупнее 10 мм $W'_{опт}$, д.ед. 0,190
 Диаметр контейнера, см 10 Масса контейнера m_4 , г 4900

№ исп.	Определение плотности				Определение влажности					Плотность скел. упл. образца грунта $\rho_d = \rho/(1+0,01W)$, г/см ³
	Высота образ- ца, Н _i см	Масса, г		Плотность уплотн. образца грунта ρ $= (m_5 - m_4)/V$, г/см ³	№ бюк- са	Масса, г			Влаж- ность W, д.ед. $\frac{m_7 - m_6}{m_8 - m_6}$	
		контей- нера с уплотн. грунтом m ₅	уплотн. образца грунта m ₅ -m ₄			пустого бюкса m ₆	бюкса с влажной пробой грунта m ₇	бюкса с сухим грунтом m ₈		
W _g					74	21,59	62,54	61,70	0,021	
W _k										
1	9,5	6100	1200	1,608	307	22,5	60,36	56,45	0,115	1,442
2	9,0	6120	1220	1,726	278	24,03	61,03	56,62	0,135	1,520
3	8,8	6150	1250	1,809	36	21,76	61,3	55,98	0,155	1,565
4	8,0	6105	1205	1,918	104	22,01	60,87	55,08	0,175	1,632
5	9,0	6305	1405	1,988	347	21,37	61,05	54,62	0,193	1,666
6	9,3	6250	1350	1,848	365	21,72	61,55	54,55	0,213	1,523

График зависимости плотности скелета грунта от влажности



Зав. Лаборатории



Замараева М.С.

Приложение Л.1

ПРОТОКОЛ № 10

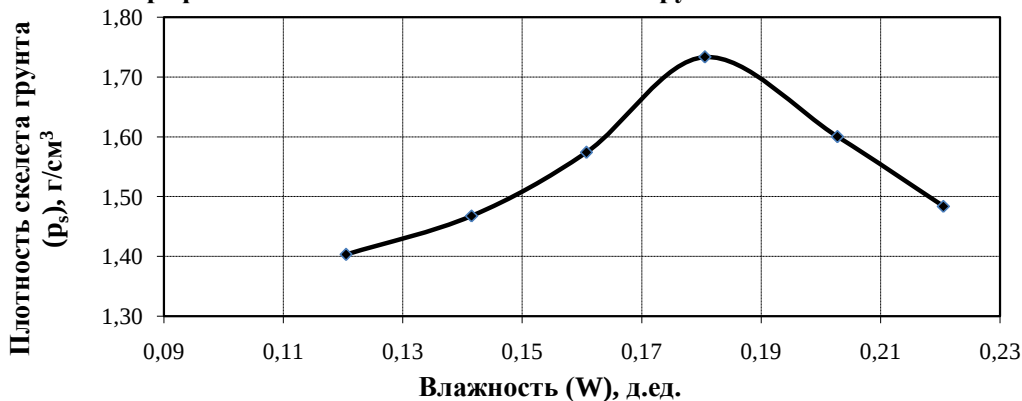
определения максимальной плотности скелета грунта

Объект: Дорожно-транспортная инфраструктура микрорайона «Елецкий»
в г.Липецке. 3 этап. Подэтап 3.2 (2 этап строительства)

Лабораторный № 10/2 Полевое наименование грунта: суглинок
 Скважина (шурф) № 10 Прибор (тип, номер): ПСУ СоюзДорНИИ
 Глубина отбора образца, м 0,5-0,7 Испытание произведено по: ГОСТ 22733-2016
 Масса пробы грунта (после размельчения) m_1 , кг 2,0 Дата испытания: Май 2025
 Данные по остатку на сите зерен (после просеивания пробы):
 а) масса зерен m_2 , кг 0 в) плотность зерен ρ_s , г/см³ 2,72
 б) влажность зерен W_k , - содержание зерен X , д.ед. 0,02
 Влажность прошедшего сквозь сито грунта W_g , д.ед. 0,100
 Масса отобранных для испытания проб грунта m_3 , кг 2,0
 Максимальная плотность скелета грунта $\rho_{d,max}$, г/см³ 1,733
 Оптимальная влажность грунта $W_{опт}$, д.ед. 0,181
 Макс.плотность скелета грунта с учетом зерен крупнее 10 мм $\rho'_{d,max}$, г/см³ 1,746
 Оптимальная влажность грунта, с учетом зерен крупнее 10 мм $W'_{опт}$, д.ед. 0,177
 Диаметр контейнера, см 10 Масса контейнера m_4 , г 4900

№ исп.	Определение плотности				Определение влажности					Плотность скел. упл. образца грунта $\rho_d = \rho/(1+0,01W)$, г/см ³
	Высота образ- ца, Н _i см	Масса, г		Плотность уплотн. образца грунта ρ = $(m_5-m_4)/V$, г/см ³	№ бюк- са	Масса, г			Влаж- ность W, д.ед. $\frac{m_7-m_6}{m_8-m_6}$	
		контей- нера с уплотн. грунтом m ₅	уплотн. образца грунта m ₅ -m ₄			пустого бюкса m ₆	бюкса с влажной пробой грунта m ₇	бюкса с сухим грунтом m ₈		
W _g					19	22,19	49,72	48,25	0,056	
W _k										
1	9,8	6110	1210	1,572	302	23,49	57,99	54,28	0,120	1,403
2	9,5	6150	1250	1,675	184	24,15	55,2	51,35	0,142	1,468
3	9,2	6220	1320	1,827	56	22,2	58,74	53,68	0,161	1,574
4	8,4	6250	1350	2,046	116	21,86	58,27	52,7	0,181	1,733
5	8,6	6200	1300	1,925	706	21,53	52,73	47,47	0,203	1,600
6	9,0	6180	1280	1,811	114	22,63	58,88	52,33	0,221	1,484

График зависимости плотности скелета грунта от влажности



Зав. Лаборатории



Замараева М.С.

ВЕДОМОСТЬ ВЫТЯЖЕК ИЗ ГРУНТОВ

№ п/п	Лаб. №	№ скв.	Глубина отбора, м	Разновидность грунта:	№ и.г.э.	Дата поступления в лабораторию	Дата проведения испытаний	Наименование определений
1	1/2	1	1,0-1,2	суглинок	1	02.06.2024 г.	02.06.- 20.06.2025 г.	Химический анализ
2	3/3	3	1,2-1,4					
3	7/2	7	0,8-1,0					
4	1/4	1	3,0-3,2	суглинок	2			
5	8/2	8	1,5-1,7					
6	15/3	15	3,5-3,7					

Согласовано		

Взам. инв. №	
--------------	--

Подп. и дата	
--------------	--

Инв. № подл.	
--------------	--

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Составил		Акопян			07.25
Проверил		Акопян			07.25
Н. контр.		Зленко			07.25

79-37-ИГИ-Т.ТП					
Ведомость вытяжек из грунтов					
			Стадия	Лист	Листов
			П		1
ООО «ПБ ТрансПроект»					

ПРОТОКОЛ

химических исследований водной вытяжки из почв и грунтов

Объект: Дорожно-транспортная инфраструктура микрорайона «Елецкий»
в г.Липецке. 3 этап. Подэтап 3.2 (2 этап строительства)

Дата поступления в лабораторию:	02.06.2024 г.	Дата проведения испытаний:	02.06.-20.06.2025 г.
---------------------------------	---------------	----------------------------	----------------------

Результаты исследований

Лабораторный №	№ скважины (шурфа)	Глубина отбора, м	pH	Содержание на 100 г грунта																		Железо общее (Fe _{общ.})		Органич. вещество, %	Анионы, мг-экв	Катионы, мг-экв	Сумма минер.в-в, мг/100г	Сухой остаток, мг/100г
				Анионы										Катионы														
				NO ₃ ⁻		Cl ⁻		HCO ₃ ⁻		CO ₂ ⁻		SO ₄ ²⁻		Ca ²⁺		Mg ²⁺		K ⁺ и Na ⁺										
				мг	мг-экв	мг	мг-экв	мг	мг-экв	мг	мг-экв	мг	мг-экв	мг	мг-экв	мг	мг-экв	мг	мг-экв	мг	мг-экв							
1/2	1	1,0-1,2	7,2	2,1	0,034	14	0,39	26	0,43	0	0	47	0,98	10	0,50	5	0,41	36	1,57	0,8	0,04	0,01	1,83	2,52	141	94		
3/3	3	1,2-1,4	7,2	1,8	0,029	12	0,34	28	0,46	0	0	49	1,02	10	0,50	7	0,58	32	1,39	0,8	0,04	0,01	1,85	2,51	141	87		
7/2	7	0,8-1,0	7,1	2,0	0,032	12	0,34	34	0,56	0	0	48	1,00	14	0,70	5	0,41	34	1,48	0,6	0,03	0,01	1,93	2,62	150	82		
1/4	1	3,0-3,2	7,1	2,3	0,037	13	0,37	32	0,52	0	0	43	0,90	8	0,40	6	0,49	42	1,83	0,9	0,05	0,01	1,82	2,77	147	36		
8/2	8	1,5-1,7	7,0	3,6	0,058	12	0,34	36	0,59	0	0	48	1,00	8	0,40	6	0,49	40	1,74	1,1	0,06	0,01	1,99	2,69	155	38		
15/3	15	3,5-3,7	7,1	2,4	0,039	9	0,25	41	0,67	0	0	47	0,98	7	0,35	2	0,16	41	1,78	0,9	0,05	0,01	1,94	2,34	150	45		

Зав. Лаборатории



Замараева М.С.

Приложение М.2

93

АКТ №1

оценки засоленности и агрессивности грунтов

№ пробы:		1/2	№ скважины :		1	Глубина отбора, м		1,0-1,2
№ и.г.э.:	1	Разновидность грунта:			суглинок			
Водная вытяжка								
Показатель, рН		7,2	Сухой остаток, мг/100г					94
Содержание ионов								
Ион			на 100 г грунта		мг на 1 кг грунта	% от массы воздушно- сухой пробы		
			мг	мг-экв				
Хлор-ион (Cl ⁻)			14,0	0,39	140	0,014		
Сульфат-ион (SO ₄ ²⁻)			47,0	0,98	470	0,047		
Гидрокарбонат-ион (HCO ₃ ⁻)			26	0,43	260	0,026		
Нитрат -ион (NO ₃ ⁻)			2,10	0,03	21	0,002		
Кальций-ион (Ca ²⁺)			10,0	0,50	100	0,010		
Магний-ион (Mg ²⁺)			5,0	0,41	50	0,005		
Калий-натрий-ион (K ⁺ и Na ⁺)			36	1,57	360	0,036		
Железо общее (Fe _{общ.})			0,80	0,04	8,0	0,001		
Общая минерализация					1409	0,141		
Содержание органических веществ (гумус), %					-	< 0,01		
Солевой состав								
Соль			на 100 г грунта		мг на 1 кг грунта	% от массы воздушно- сухой пробы		
			мг	мг-экв				
Натрия хлорид (NaCl)				0,000				
Магния хлорид (MgCl ₂)			19	0,394	188	0,019		
Кальция хлорид (CaCl ₂)				0,000				
Натрия сульфат (Na ₂ SO ₄)			64	0,906	644	0,064		
Магния сульфат (MgSO ₄)				0,000				
Кальция сульфат (CaSO ₄)			5	0,073	50	0,005		
Натрия гидрокарбонат (NaHCO ₃)				0,000				
Магния гидрокарбонат (Mg(HCO ₃) ₂)				0,000				
Кальция гидрокарбонат (Ca(HCO ₃) ₂)			35	0,426	345	0,035		
Солянокислая вытяжка								
Сульфат-ион гипса, мг/кг			312	CaSO ₄ *2H ₂ O, %			0,06	
Степень засоленности легкорастворимыми солями D _{sal} , %							0,12	
Степень засоленности среднерастворимыми солями D _{sal} , %							0,06	
Сумма легко и среднерастворимых солей, %							0,18	
Концентрация агрессивных ионов (Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻), %							0,06	

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Н. контр.	Зленко				07.25

79-37-ИГИ-Т.ТП

Оценка засоленности и агрессивности грунтов

Стадия	Лист	Листов
П	1	12
ООО «ПБ ТрансПроект»		

Приложение М.2

95

АКТ №2

оценки засоленности и агрессивности грунтов

№ пробы:		3/3	№ скважины :		3	Глубина отбора, м		1,2-1,4
№ и.г.э.:	1	Разновидность грунта:			суглинок			
Водная вытяжка								
Показатель, рН		7,2	Сухой остаток, мг/100г					87
Содержание ионов								
Ион			на 100 г грунта		мг на 1 кг грунта	% от массы воздушно- сухой пробы		
			мг	мг-экв				
Хлор-ион (Cl ⁻)			12,0	0,34	120	0,012		
Сульфат-ион (SO ₄ ²⁻)			49,0	1,02	490	0,049		
Гидрокарбонат-ион (HCO ₃ ⁻)			28	0,46	280	0,028		
Нитрат -ион (NO ₃ ⁻)			1,80	0,03	18	0,002		
Кальций-ион (Ca ²⁺)			10,0	0,50	100	0,010		
Магний-ион (Mg ²⁺)			7,0	0,58	70	0,007		
Калий-натрий-ион (K ⁺ и Na ⁺)			32	1,39	320	0,032		
Железо общее (Fe _{общ.})			0,80	0,04	8,0	0,001		
Общая минерализация					1406	0,141		
Содержание органических веществ (гумус), %					-	< 0,01		
Солевой состав								
Соль			на 100 г грунта		мг на 1 кг грунта	% от массы воздушно- сухой пробы		
			мг	мг-экв				
Натрия хлорид (NaCl)				0,000				
Магния хлорид (MgCl ₂)			16	0,338	161	0,016		
Кальция хлорид (CaCl ₂)				0,000				
Натрия сульфат (Na ₂ SO ₄)			70	0,981	697	0,070		
Магния сульфат (MgSO ₄)				0,000				
Кальция сульфат (CaSO ₄)			3	0,040	27	0,003		
Натрия гидрокарбонат (NaHCO ₃)				0,000				
Магния гидрокарбонат (Mg(HCO ₃) ₂)				0,000				
Кальция гидрокарбонат (Ca(HCO ₃) ₂)			37	0,459	372	0,037		
Солянокислая вытяжка								
Сульфат-ион гипса, мг/кг			325	CaSO ₄ *2H ₂ O, %		0,06		
Степень засоленности легкорастворимыми солями D _{sal} , %						0,12		
Степень засоленности среднерастворимыми солями D _{sal} , %						0,06		
Сумма легко и среднерастворимых солей, %						0,18		
Концентрация агрессивных ионов (Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻), %						0,06		

Интв. № подл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	
Изм.	Кол.уч.
Лист	№ док.
Подп.	Дата

79-37-ИГИ-Т.ТП

Лист

3

Приложение М.2

96

Оценка засоленности грунтов						
Согласно		Разновидность грунта		Тип засоления		
ГОСТ 25100-2020, табл. Б.22		незасоленный		сульфатное		
ГОСТ 25100-2020, табл. Б.23		незасоленный				
СП 34.13330.2021, прил. В, табл. В.3		незасоленный				
Оценка агрессивности грунтов						
Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетонные конструкции, согласно СП 28.13330.2017, приложение В, таблица В.1						
Цемент		Марка бетона по водонепроницаемости				
Группа цемен-тов	Вид цемента	W4	W6	W8	W10-W14	W16-W20
I	Портландцемент, не вошедший в группу II	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
II	Портландцемент с содержанием в клинкере C ₃ S - не более 65%, C ₃ A - не более 7%, C ₃ A+C ₄ AF - не более 22% и шлакопортландцемент	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
III	Сульфатостойкие цементы	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
Степень агрессивного воздействия хлоридов в грунтах на железобетонные конструкции, согласно СП 28.13330.2017, приложение В, таблица В.2						
Марка бетона по водонепроницаемости			Толщина защитного слоя, мм			
W4-W6			неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
W8-W10			неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
более W10			неагр.	неагр.	неагр.	неагр.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	79-37-ИГИ-Т.ТП		Лист 4	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	79-37-ИГИ-Т.ТП		Лист 4	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	79-37-ИГИ-Т.ТП		Лист 4	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

Приложение М.2

97

АКТ №3

оценки засоленности и агрессивности грунтов

№ пробы:		7/2	№ скважины :		7	Глубина отбора, м		0,8-1,0
№ и.г.э.:	1	Разновидность грунта:			суглинок			
Водная вытяжка								
Показатель, рН		7,1	Сухой остаток, мг/100г					82
Содержание ионов								
Ион			на 100 г грунта		мг на 1 кг грунта	% от массы воздушно- сухой пробы		
			мг	мг-экв				
Хлор-ион (Cl ⁻)			12,0	0,34	120	0,012		
Сульфат-ион (SO ₄ ²⁻)			48,0	1,00	480	0,048		
Гидрокарбонат-ион (HCO ₃ ⁻)			34	0,56	340	0,034		
Нитрат -ион (NO ₃ ⁻)			2,00	0,03	20	0,002		
Кальций-ион (Ca ²⁺)			14,0	0,70	140	0,014		
Магний-ион (Mg ²⁺)			5,0	0,41	50	0,005		
Калий-натрий-ион (K ⁺ и Na ⁺)			34	1,48	340	0,034		
Железо общее (Fe _{общ.})			0,60	0,03	6,0	0,001		
Общая минерализация					1496	0,150		
Содержание органических веществ (гумус), %					-	< 0,01		
Солевой состав								
Соль			на 100 г грунта		мг на 1 кг грунта	% от массы воздушно- сухой пробы		
			мг	мг-экв				
Натрия хлорид (NaCl)				0,000				
Магния хлорид (MgCl ₂)			16	0,338	161	0,016		
Кальция хлорид (CaCl ₂)				0,000				
Натрия сульфат (Na ₂ SO ₄)			61	0,859	610	0,061		
Магния сульфат (MgSO ₄)				0,000				
Кальция сульфат (CaSO ₄)			10	0,141	96	0,010		
Натрия гидрокарбонат (NaHCO ₃)				0,000				
Магния гидрокарбонат (Mg(HCO ₃) ₂)				0,000				
Кальция гидрокарбонат (Ca(HCO ₃) ₂)			45	0,557	451	0,045		
Солянокислая вытяжка								
Сульфат-ион гипса, мг/кг			319	CaSO ₄ *2H ₂ O, %			0,06	
Степень засоленности легкорастворимыми солями D _{sal} , %							0,12	
Степень засоленности среднерастворимыми солями D _{sal} , %							0,07	
Сумма легко и среднерастворимых солей, %							0,19	
Концентрация агрессивных ионов (Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻), %							0,06	

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

79-37-ИГИ-Т.ТП

Лист

5

Приложение М.2

98

Оценка засоленности грунтов						
Согласно		Разновидность грунта		Тип засоления		
ГОСТ 25100-2020, табл. Б.22		незасоленный		сульфатное		
ГОСТ 25100-2020, табл. Б.23		незасоленный				
СП 34.13330.2021, прил. В, табл. В.3		незасоленный				
Оценка агрессивности грунтов						
Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетонные конструкции, согласно СП 28.13330.2017, приложение В, таблица В.1						
Цемент		Марка бетона по водонепроницаемости				
Группа цемен-тов	Вид цемента	W4	W6	W8	W10-W14	W16-W20
I	Портландцемент, не вошедший в группу II	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
II	Портландцемент с содержанием в клинкере C ₃ S - не более 65%, C ₃ A - не более 7%, C ₃ A+C ₄ AF - не более 22% и шлакопортландцемент	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
III	Сульфатостойкие цементы	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
Степень агрессивного воздействия хлоридов в грунтах на железобетонные конструкции, согласно СП 28.13330.2017, приложение В, таблица В.2						
Марка бетона по водонепроницаемости			Толщина защитного слоя, мм			
W4-W6			неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
W8-W10			неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
более W10			неагр.	неагр.	неагр.	неагр.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	79-37-ИГИ-Т.ТП		Лист 6	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	79-37-ИГИ-Т.ТП		Лист 6	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

Приложение М.2

99

АКТ №4

оценки засоленности и агрессивности грунтов

№ пробы:		1/4	№ скважины :		1	Глубина отбора, м		3,0-3,2
№ и.г.э.:	2	Разновидность грунта:			суглинок			
Водная вытяжка								
Показатель, рН		7,1	Сухой остаток, мг/100г					36
Содержание ионов								
Ион			на 100 г грунта		мг на 1 кг грунта	% от массы воздушно- сухой пробы		
			мг	мг-экв				
Хлор-ион (Cl ⁻)			13,0	0,37	130	0,013		
Сульфат-ион (SO ₄ ²⁻)			43,0	0,90	430	0,043		
Гидрокарбонат-ион (HCO ₃ ⁻)			32,0	0,52	320	0,032		
Нитрат -ион (NO ₃ ⁻)			2,30	0,04	23	0,002		
Кальций-ион (Ca ²⁺)			8,0	0,40	80	0,008		
Магний-ион (Mg ²⁺)			6,0	0,49	60	0,006		
Калий-натрий-ион (K ⁺ и Na ⁺)			42	1,83	420	0,042		
Железо общее (Fe _{общ.})			0,90	0,05	9,0	0,001		
Общая минерализация					1472	0,147		
Содержание органических веществ (гумус), %					-	< 0,01		
Солевой состав								
Соль			на 100 г грунта		мг на 1 кг грунта	% от массы воздушно- сухой пробы		
			мг	мг-экв				
Натрия хлорид (NaCl)				0,000				
Магния хлорид (MgCl ₂)			17	0,366	174	0,017		
Кальция хлорид (CaCl ₂)				0,000				
Натрия сульфат (Na ₂ SO ₄)			64	0,896	636	0,064		
Магния сульфат (MgSO ₄)				0,000				
Кальция сульфат (CaSO ₄)				0,000				
Натрия гидрокарбонат (NaHCO ₃)			11	0,125	105	0,011		
Магния гидрокарбонат (Mg(HCO ₃) ₂)				0,000				
Кальция гидрокарбонат (Ca(HCO ₃) ₂)			32	0,399	323	0,032		
Солянокислая вытяжка								
Сульфат-ион гипса, мг/кг			285	CaSO ₄ *2H ₂ O, %		0,05		
Степень засоленности легкорастворимыми солями D _{sal} , %						0,12		
Степень засоленности среднерастворимыми солями D _{sal} , %						0,05		
Сумма легко и среднерастворимых солей, %						0,18		
Концентрация агрессивных ионов (Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻), %						0,06		

Интв. № подл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	
Изм.	Кол.уч.
Лист	№ док.
Подп.	Дата

79-37-ИГИ-Т.ТП

Лист

7

Приложение М.2

101

АКТ №5

оценки засоленности и агрессивности грунтов

№ пробы:		8/2	№ скважины :		8	Глубина отбора, м		1,5-1,7
№ и.г.э.:	2	Разновидность грунта:			суглинок			
Водная вытяжка								
Показатель, рН		7,0	Сухой остаток, мг/100г					38
Содержание ионов								
Ион			на 100 г грунта		мг на 1 кг грунта	% от массы воздушно- сухой пробы		
			мг	мг-экв				
Хлор-ион (Cl ⁻)			12,0	0,34	120	0,012		
Сульфат-ион (SO ₄ ²⁻)			48,0	1,00	480	0,048		
Гидрокарбонат-ион (HCO ₃ ⁻)			36,0	0,59	360	0,036		
Нитрат -ион (NO ₃ ⁻)			3,60	0,06	36	0,004		
Кальций-ион (Ca ²⁺)			8,0	0,40	80	0,008		
Магний-ион (Mg ²⁺)			6,0	0,49	60	0,006		
Калий-натрий-ион (K ⁺ и Na ⁺)			40	1,74	400	0,040		
Железо общее (Fe _{общ.})			1,10	0,06	11,0	0,001		
Общая минерализация					1547	0,155		
Содержание органических веществ (гумус), %					-	< 0,01		
Солевой состав								
Соль			на 100 г грунта		мг на 1 кг грунта	% от массы воздушно- сухой пробы		
			мг	мг-экв				
Натрия хлорид (NaCl)				0,000				
Магния хлорид (MgCl ₂)			16	0,338	161	0,016		
Кальция хлорид (CaCl ₂)				0,000				
Натрия сульфат (Na ₂ SO ₄)			71	1,000	710	0,071		
Магния сульфат (MgSO ₄)				0,000				
Кальция сульфат (CaSO ₄)				0,000				
Натрия гидрокарбонат (NaHCO ₃)			16	0,191	160	0,016		
Магния гидрокарбонат (Mg(HCO ₃) ₂)				0,000				
Кальция гидрокарбонат (Ca(HCO ₃) ₂)			32	0,399	323	0,032		
Солянокислая вытяжка								
Сульфат-ион гипса, мг/кг			319	CaSO4*2H2O, %			0,06	
Степень засоленности легкорастворимыми солями D _{sal} , %							0,14	
Степень засоленности среднерастворимыми солями D _{sal} , %							0,06	
Сумма легко и среднерастворимых солей, %							0,19	
Концентрация агрессивных ионов (Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻), %							0,06	

Изм. № подл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

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

79-37-ИГИ-Т.ТП

Лист

9

Приложение М.2

103

АКТ №6

оценки засоленности и агрессивности грунтов

№ пробы:		15/3	№ скважины :		15	Глубина отбора, м		3,5-3,7
№ и.г.э.:	2	Разновидность грунта:			суглинок			
Водная вытяжка								
Показатель, рН		7,1	Сухой остаток, мг/100г					45
Содержание ионов								
Ион			на 100 г грунта		мг на 1 кг грунта	% от массы воздушно- сухой пробы		
			мг	мг-экв				
Хлор-ион (Cl ⁻)			9,0	0,25	90	0,009		
Сульфат-ион (SO ₄ ²⁻)			47,0	0,98	470	0,047		
Гидрокарбонат-ион (HCO ₃ ⁻)			41,0	0,67	410	0,041		
Нитрат -ион (NO ₃ ⁻)			2,40	0,04	24	0,002		
Кальций-ион (Ca ²⁺)			7,0	0,35	70	0,007		
Магний-ион (Mg ²⁺)			2,0	0,16	20	0,002		
Калий-натрий-ион (K ⁺ и Na ⁺)			41	1,78	410	0,041		
Железо общее (Fe _{общ.})			0,90	0,05	9,0	0,001		
Общая минерализация					1503	0,150		
Содержание органических веществ (гумус), %					-	< 0,01		
Солевой состав								
Соль			на 100 г грунта		мг на 1 кг грунта	% от массы воздушно- сухой пробы		
			мг	мг-экв				
Натрия хлорид (NaCl)			5	0,089	52	0,005		
Магния хлорид (MgCl ₂)			8	0,165	78	0,008		
Кальция хлорид (CaCl ₂)				0,000				
Натрия сульфат (Na ₂ SO ₄)			70	0,979	696	0,070		
Магния сульфат (MgSO ₄)				0,000				
Кальция сульфат (CaSO ₄)				0,000				
Натрия гидрокарбонат (NaHCO ₃)			27	0,323	271	0,027		
Магния гидрокарбонат (Mg(HCO ₃) ₂)				0,000				
Кальция гидрокарбонат (Ca(HCO ₃) ₂)			28	0,349	283	0,028		
Солянокислая вытяжка								
Сульфат-ион гипса, мг/кг			312	CaSO ₄ *2H ₂ O, %		0,06		
Степень засоленности легкорастворимыми солями D _{sal} , %						0,14		
Степень засоленности среднерастворимыми солями D _{sal} , %						0,06		
Сумма легко и среднерастворимых солей, %						0,19		
Концентрация агрессивных ионов (Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻), %						0,06		

Изм. № подл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

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

79-37-ИГИ-Т.ТП

Лист

11

Приложение М.2

104

Оценка засоленности грунтов						
Согласно		Разновидность грунта		Тип засоления		
ГОСТ 25100-2020, табл. Б.22		незасоленный		сульфатное		
ГОСТ 25100-2020, табл. Б.23		незасоленный				
СП 34.13330.2021, прил. В, табл. В.3		незасоленный				
Оценка агрессивности грунтов						
Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетонные конструкции, согласно СП 28.13330.2017, приложение В, таблица В.1						
Цемент		Марка бетона по водонепроницаемости				
Группа цемен-тов	Вид цемента	W4	W6	W8	W10-W14	W16-W20
I	Портландцемент, не вошедший в группу II	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
II	Портландцемент с содержанием в клинкере C ₃ S - не более 65%, C ₃ A - не более 7%, C ₃ A+C ₄ AF - не более 22% и шлакопортландцемент	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
III	Сульфатостойкие цементы	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
Степень агрессивного воздействия хлоридов в грунтах на железобетонные конструкции, согласно СП 28.13330.2017, приложение В, таблица В.2						
Марка бетона по водонепроницаемости			Толщина защитного слоя, мм			
W4-W6			неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
W8-W10			неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
более W10			неагр.	неагр.	неагр.	неагр.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	79-37-ИГИ-Т.ТП		Лист 12	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	79-37-ИГИ-Т.ТП		Лист 12	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	79-37-ИГИ-Т.ТП		Лист 12	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

Приложение Р

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ КОНСТРУКЦИИ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ

№ выбра- ботки	Асфальтобетон, м	Щебень извест- няка, м	Песок грязно- желтый мелкий неоднородный маловлажный, м	Общая мощ- ность дорожной одежды, м
Скв.1	0,20	0,20	0,30	0,70
Скв.2	0,23	0,22	0,35	0,80
Скв.3	0,15	0,25	0,40	0,80
Скв.4	0,18	0,20	0,32	0,70
Скв.5	0,17	0,38	0,22	0,60
Скв.6	0,13	0,27	0,30	0,70
Скв.7	0,15	0,25	0,40	0,80
Скв.8	-	-	-	-
Скв.9	0,12	0,28	0,20	0,60
Скв.10	0,10	0,20	0,20	0,50
Скв.11	0,15	0,25	0,20	0,60
Скв.12	0,15	0,25	0,10	0,50
Скв.13	0,15	0,25	0,20	0,60
Скв.14	-	-	-	-
Скв.15	-	-	-	-
Скв.16	-	-	-	-
Скв.17	-	-	-	-
Скв.18	-	0,20	0,20	0,40

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						79-37-ИГИ-Т.ТП		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Результаты обследования конструкции дорожной одежды существующей автомобильной дороги		
Составил	Акопян				07.25			
Проверил	Акопян				07.25			
Н. контр.	Зленко				07.25			
						Стадия	Лист	Листов
						П		1
						ООО "Дорпроект"		

Приложение С**ООО «ПБ ТрансПроект»**

А К Т
полевого контроля
от 30 мая 2025 года

В мае 2025 г. на объекте: «Дорожно-транспортная инфраструктура микрорайона «Елецкий» в г.Липецке. 3 этап. Подэтап 3.2 (2 этап строительства)» для инженерно-геологического обследования было пробурено 18 скважин, отобрано: 27 проб ненарушенной структуры (монолитов), и 10 пробы нарушенной структуры.

Скважины затампонированы в соответствии с «РСН 74-88 – Инженерные изыскания для строительства. Технические требования к производству буровых и горнопроходческих работ.

Геолог



Г.С. Акопян

ГИП ООО «ПБ ТрансПроект»



А.В. Зленко

**АКТ ВНУТРИВЕДОМСТВЕННОЙ ПРИЕМКИ
ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ РАБОТ**

Составлен: 28.07.2025 г.

г. Воронеж

Объект: «Дорожно-транспортная инфраструктура микрорайона «Елецкий» в г. Липецке. 3 этап. Подэтап 3.2 (2 этап строительства)».Ответственный исполнитель: Акопян Г.С.**Виды и объемы выполненных работ:**

№№ п/п	Виды работ	Ед. изм.	Объемы работ
Полевые работы			
1	Рекогносцировочное обследование	км	3,0
2	Планово-высотная привязка скважин	точка	18
3	Бурение скважин	скв./п.м	18/87
4	Полевые исследования грунтов - статическое зондирование	исп.	-
5	Гидрогеологические наблюдения	скв.	-
6	Отбор проб грунта - монолиты	шт.	27
	- нарушенной структуры		10
7	Отбор проб воды	шт.	-
Лабораторные исследования			
8	Определение физических характеристик: - глинистых грунтов - песчаных грунтов	шт.	27 -
9	Испытания грунтов на сопротивление одноплоскостному срезу	шт.	6
10	Компрессионные испытания глинистых грунтов	шт.	6
11	Испытания грунтов методом трехосного сжатия	шт.	3
12	Определение гранулометрического состава: - глинистых грунтов - ареометрическим методом - песчаных грунтов - ситовым методом	шт.	20 10
13	Определение содержания органических веществ в грунтах	шт.	5
14	Определение максимальной плотности и оптимальной влажности	шт.	10
15	Химический анализ водных вытяжек из грунтов	шт.	6
16	Сокращенный анализ проб воды с определением свободной и агрессивной углекислоты	шт.	-
Камеральная обработка			
17	Составление технического отчета	экз.	1

Проверкой установлено:**1. Работы выполнены в соответствии с требованиями следующих нормативно-технических документов:**

- СП 47.13330.2016 – Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.
- ГОСТ 32868-2014 – Дороги автомобильные общего пользования. Требование к проведению инженерно-геологических изысканий.
- ГОСТ 33179-2014 - Дороги автомобильные общего пользования. Изыскания мостов и путепроводов. Общие требования.
- СП 22.13330.2016 – Основания зданий и сооружений.
- СП 34.13330.2021 – Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85*.
- СП 35.13330.2011 Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84*.
- СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85.

9. Объемы выполненных работ соответствуют техническому заданию.**10. Оформление материалов изысканий выполнено надлежащим образом.**

Работу сдал: геолог



Акопян Г.С.

Работу принял:

ГИП ООО «ПБ ТрансПроект»

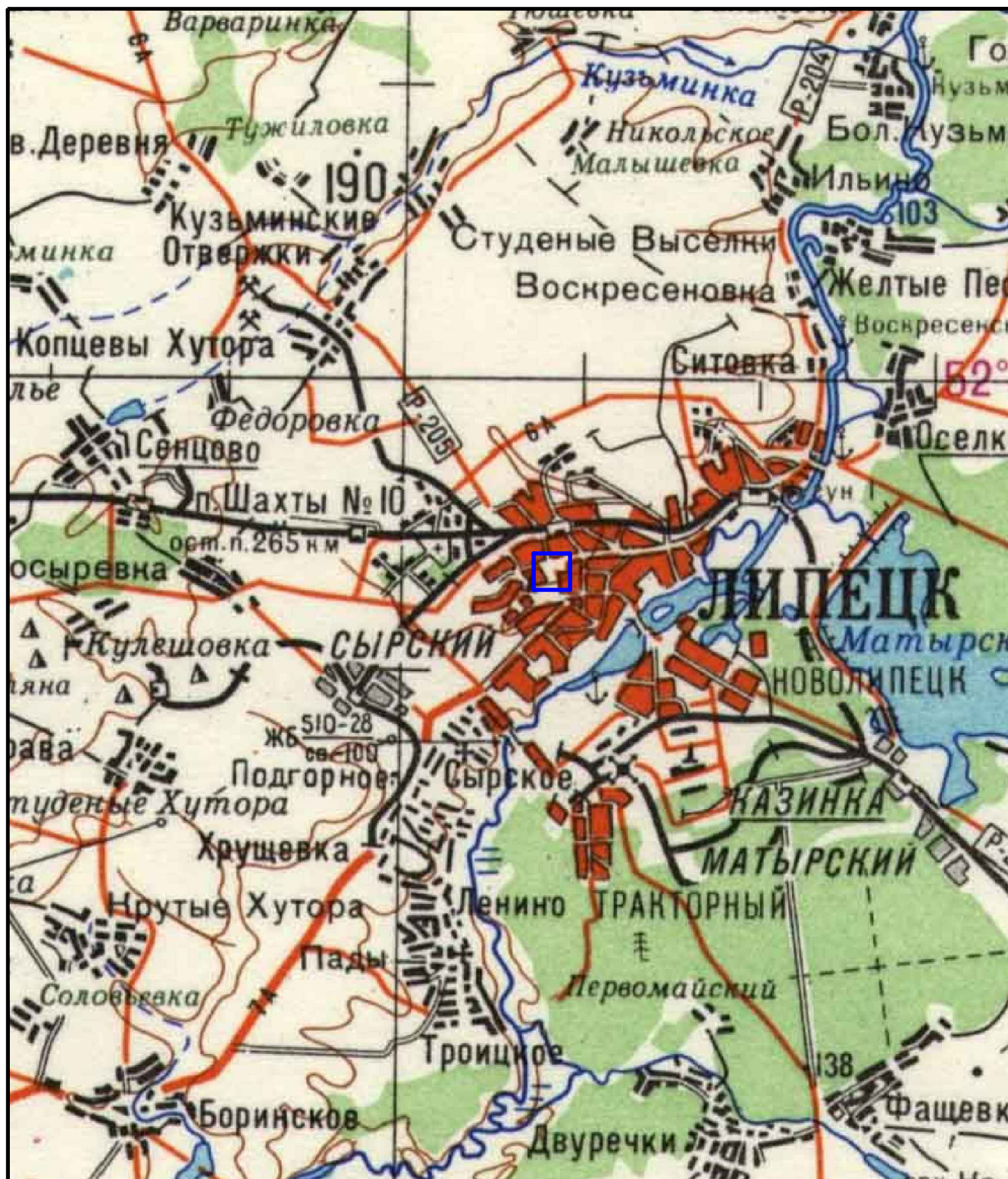


Зленко А.В.

ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ УЧАСТКА ИЗЫСКАНИЙ

109



Участок изысканий

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

						79–37–ИГИ–Г.1			
						Дорожно–транспортная инфраструктура микрорайона «Елецкий» в г.Липецке. 3 этап. Подэтап 3.2 (2 этап строительства)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Автомобильная дорога	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Акопян				07.25		П		1
Проверил	Акопян				07.25				
						Схема расположения участка изысканий	 TRANSPROEKT проектное бюро		
Н.контр.	Бухтояров				07.25				
ГИП	Зленко				07.25				

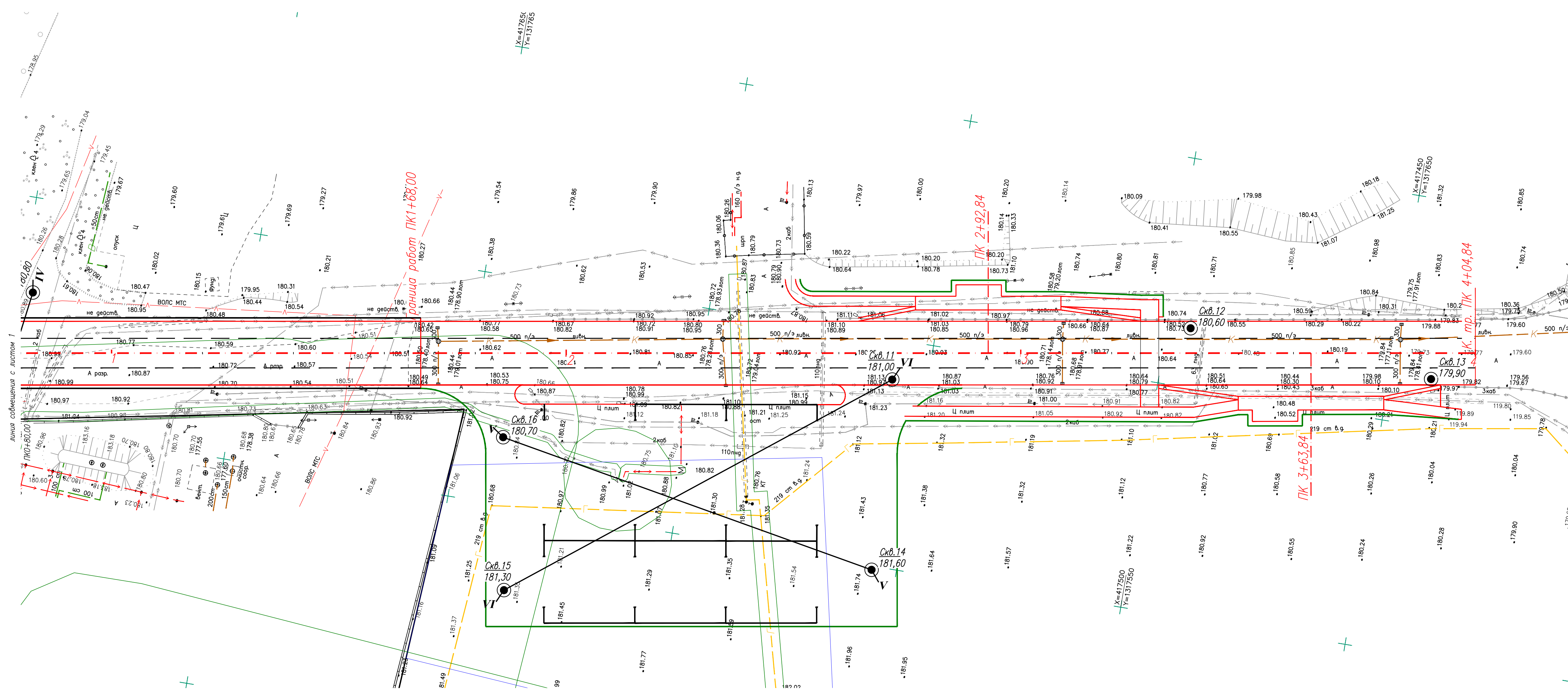


Схема совмещения листов

лист 1

лист 2

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ


Скв.1
 121,00

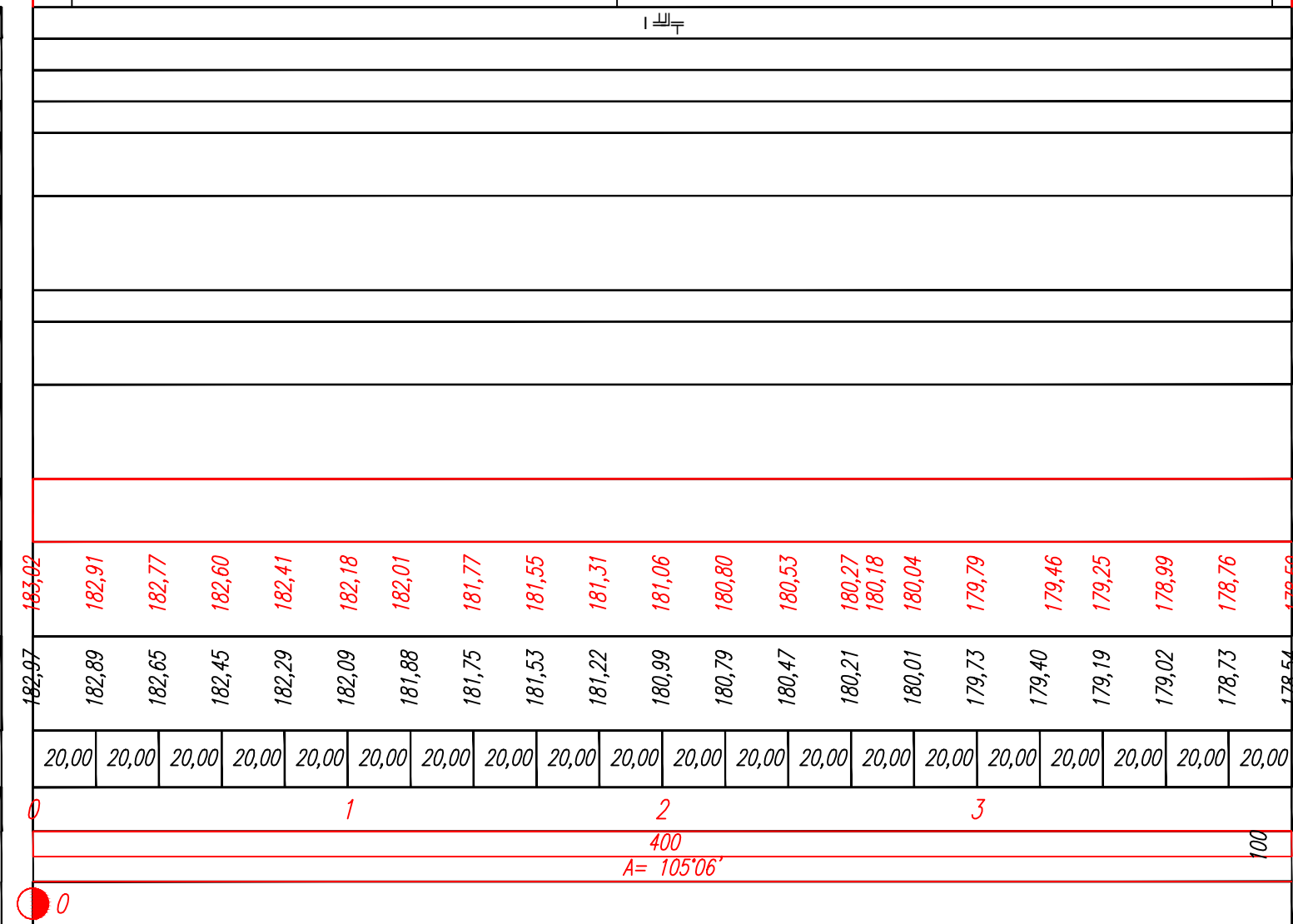
Инженерно-геологическая скважина (разведочная):
 рядом в числителе – ее номер,
 в знаменателе – абс. отметка устья, м

I—I Линии инженерно-геологических разрезов


 - ось проезжей части
 — — — — — - граница полосы движения

						79-37-ИГИ-Г.2		
						Дорожно-транспортная инфраструктура микрорайона «Елецкий» в г.Липецке. 3 этап. Подэтап 3.2 (2 этап строительства)		
Изм.	Колуч.	Лист	Ндск.	Подгр.	Дата			
Разработал	Акопан				07.25		Стадия	Лист
Проверил	Акопан				07.25	Автомобильная дорога	П	2
								2
Н.контр.	Бухтояров				07.25	Карта фактического материала План трассы М1:500		TRANSPROEKT проектное бюро
ГИП	Зленко				07.25			

Тип местности по увлажнению		
Проектные данные	Тип поперечного профиля	слева
		справа
	левый ковет	Укрепление
		Уклон, ‰, длина, м
		Отметка дна, м
	правый ковет	Укрепление
		Уклон, ‰, длина, м
		Отметка дна, м
Уклон, ‰, вертикальная кривая, м		
Отметка оси дороги, м		
Фактические данные	Отметка земли, м	
	Расстояние, м	
Пикет Элементы плана Километры		



Четвертичная система (Q)

Современные отложения (Q_n)

Техногенные отложения (tQ_n)

- Существующая дорожная одежда (Слой 1): покрытие – асфальтобетон (толщина 10–23 см), основание – щебенч известняка (толщина 20–28 см), подстилающий слой – пески грязно-желтые мелкие неоднородные маловлажные с включениями щебня (толщина 10–40 см), общая мощность 0,4–0,8 м.
- Насыпь существующей автодороги: насыпные природные перемещенные образования – суглинки черные до бурых тяжелые пылеватые полутвердые, с включениями щебня до 10% (и.г.э. 1)
- Почвенно-растительный слой (pdQ_n)
- Почвенно-растительный слой черный до черно-бурого тяжелосуглинистый полутвердый с остатками органических веществ, местами с включениями корней растений и строительного мусора (Слой 2)

Средне-верхнетчетвертичные отложения (Q_{II-III})

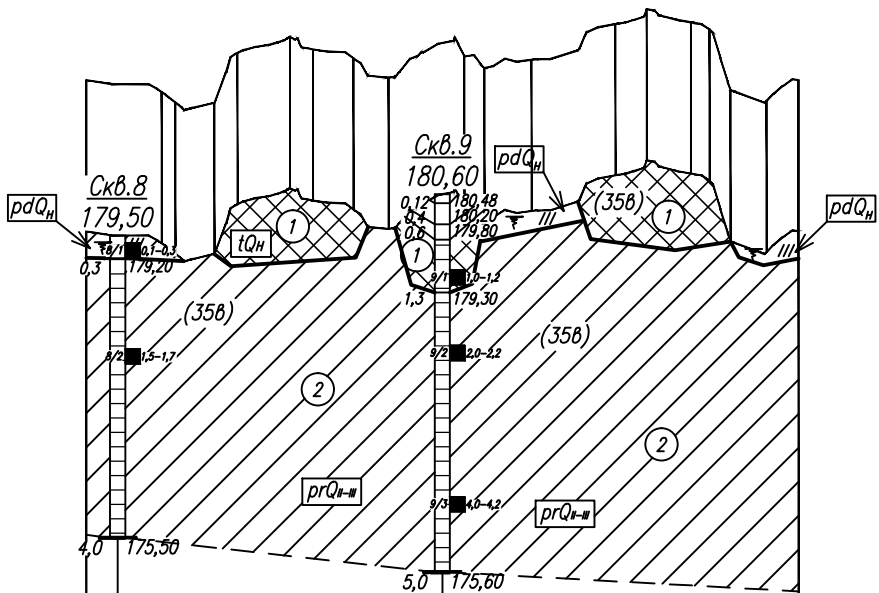
Покровные отложения (prQ_{II-III})

- Суглинки коричневые тяжелые пылеватые полутвердые непросадочные с линзами песков и включениями гравия до 10% (и.г.э. 2)

СОСТОЯНИЕ ГРУНТОВ		
Песков	Супесей	Оуглинков и глин
Маловлажные	Твердые	Твердые
—	—	Полутвердые
—	—	Туеопластичные
Влажные	Пластичные	—
—	—	Мякопластичные
Насыщенные водой	Текучие	Текучие

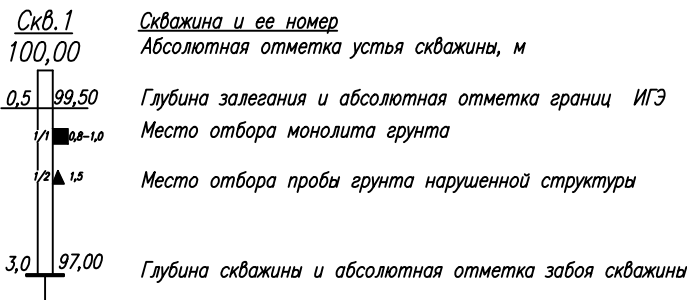
						79-37-ИГИ-Г.3			
						Дорожно-транспортная инфраструктура микрорайона «Елецкий» в г.Липецке. 3 этап. Подэтап 3.2 (2 этап строительства)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нгоч.	Подп.	Дата	Автомобильная дорога	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Акопян				07.25		П		1
Проверил	Акопян				07.25				
						Продольный профиль Елецкое шоссе	 TRANSPROEKT проектное бюро		
Н.контр.	Бухтаров				07.25				
ГИП	Зленко				07.25				

Продольный профиль Кольцо



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

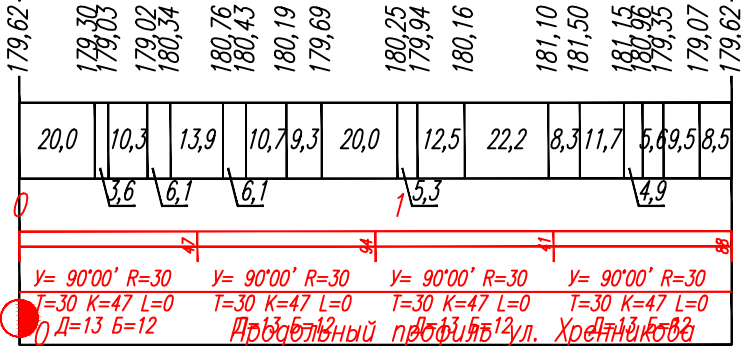
- Четвертичная система (Q)
Современные отложения (Q_н)
Техногенные отложения (tQ_н)
- Существующая дорожная одежда (Слой 1): покрытие — асфальтобетон (толщина 10–23 см), основание — щебень известняка (толщина 20–28 см), подстилающий слой — пески грязно-желтые мелкие неоднородные маловлажные с включениями щебня (толщина 10–40 см), общая мощность 0,4–0,8 м.
- Насыпь существующей автодороги: насыпные природные перемещенные образования — суглинки черные до бурых тяжелые пылеватые полутвердые, с включениями щебня до 10% (и.г.э. 1)
- Почвенно-растительный слой (pdQ_н)
- Почвенно-растительный слой черный до черно-бурого тяжелосуглинистый полутвердый с остатками органических веществ, местами с включениями корней растений и строительного мусора (Слой 2)
- Средне-верхнечетвертичные отложения (Q II–III)
Покровные отложения (prQ_{н-ш})
- Суглинки коричневые тяжелые пылеватые полутвердые непросадочные с линзами песков и включениями гравия до 10% (и.г.э. 2)



- (356) — Порядковый номер классификации грунтов по трудности разработки
- ② — Номер инженерно-геологического элемента
- Стратиграфические границы
- Границы инженерно-геологических элементов

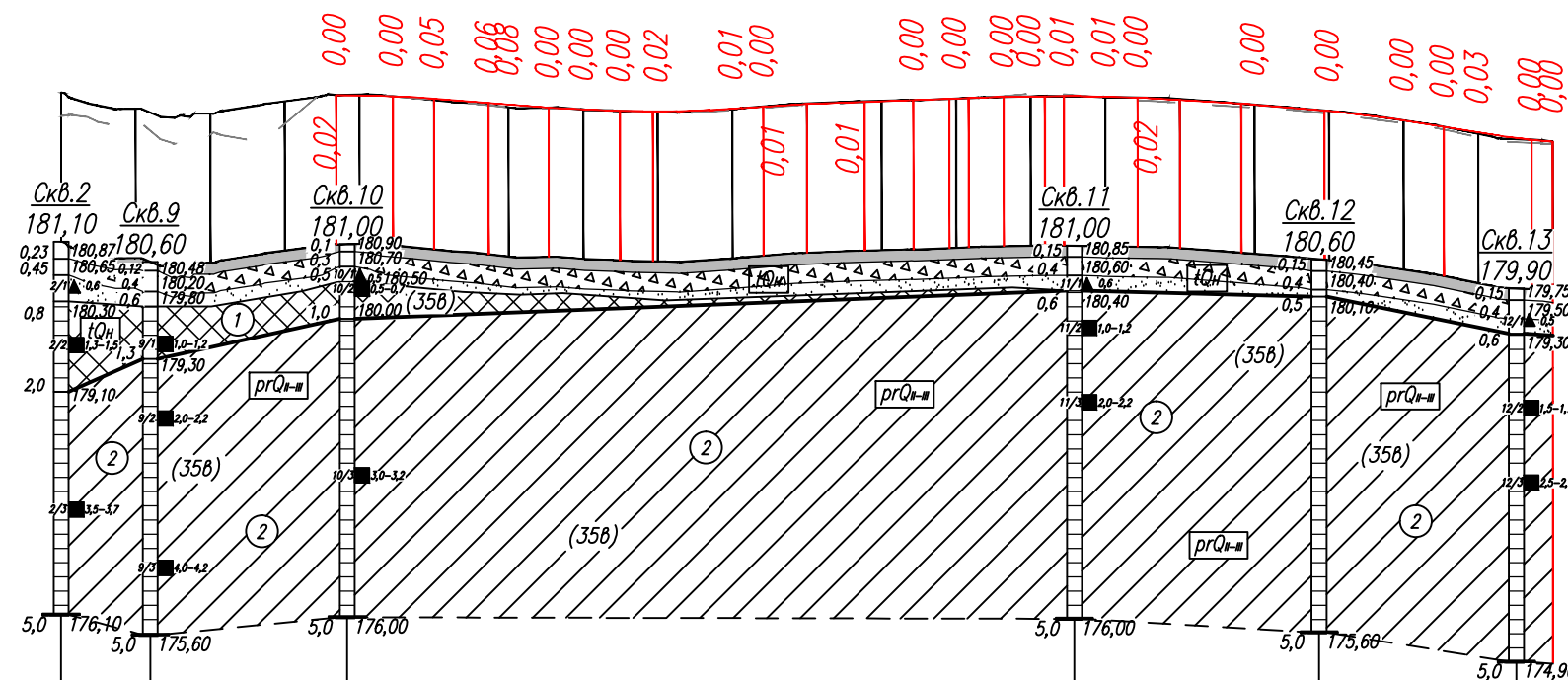
М 1:2000 — по горизонтали
М 1:200 — по горизонтали
М 1:100 — по вертикали — грунты

Тип местности по увлажнению		
Проектные данные	Тип поперечного профиля	слева
		справа
	Уклон, о/оо; вертикальная кривая, м	
Отметка оси дороги, м		
Фактические данные	Отметка рельефа, м	
	Расстояние, м	
Пикет, элементы плана, километры		



СОСТОЯНИЕ ГРУНТОВ		
Песков	Супесей	Суглинков и глин
Маловлажные	Твердые	Твердые
—	—	Полутвердые
—	—	Тугопластичные
Влажные	Пластичные	—
—	—	Мягкопластичные
Насыщенные водой	Текущие	Текущие

						79–37–ИГИ–Г.4					
						Дорожно–транспортная инфраструктура микрорайона «Елецкий» в г.Липецке. 3 этап. Подэтап 3.2 (2 этап строительства)					
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Автомобильная дорога			Стадия	Лист	Листов
Разработал		Акопян			07.25				П		1
Проверил		Акопян			07.25						
						Продольный профиль Кольцо			 TRANSPROEKT проектное бюро		
Н.контр.		Бухтояров			07.25						
ГИП		Зленко			07.25						



М 1:2000 – по горизонтали
М 1:200 – по горизонтали
М 1:100 – по вертикали – грунты

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Скв. 1	Скважина и ее номер
100,00	Абсолютная отметка устья скважины, м
0,5	Глубина залегания и абсолютная отметка границ ИГЭ
1/1	Место отбора монолита грунта
1/2	Место отбора пробы грунта нарушенной структуры
3,0	Глубина скважины и абсолютная отметка забоя скважины

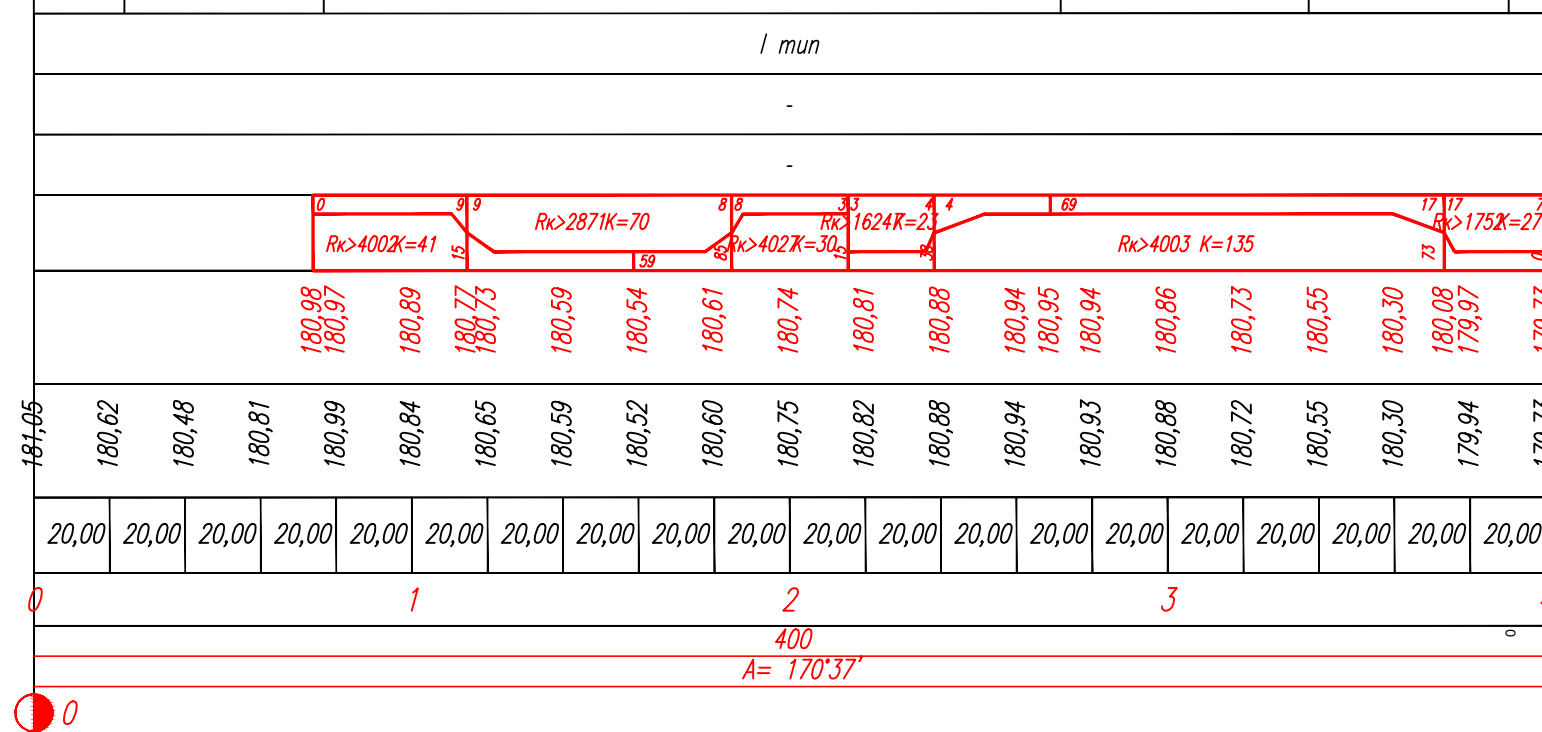
(358) – Порядковый номер классификации грунтов по трудности разработки
② – Номер инженерно-геологического элемента

— Стратиграфические границы
— Границы инженерно-геологических элементов

Четвертичная система (Q)
Современные отложения (Q H)
Техногенные отложения (tQn)

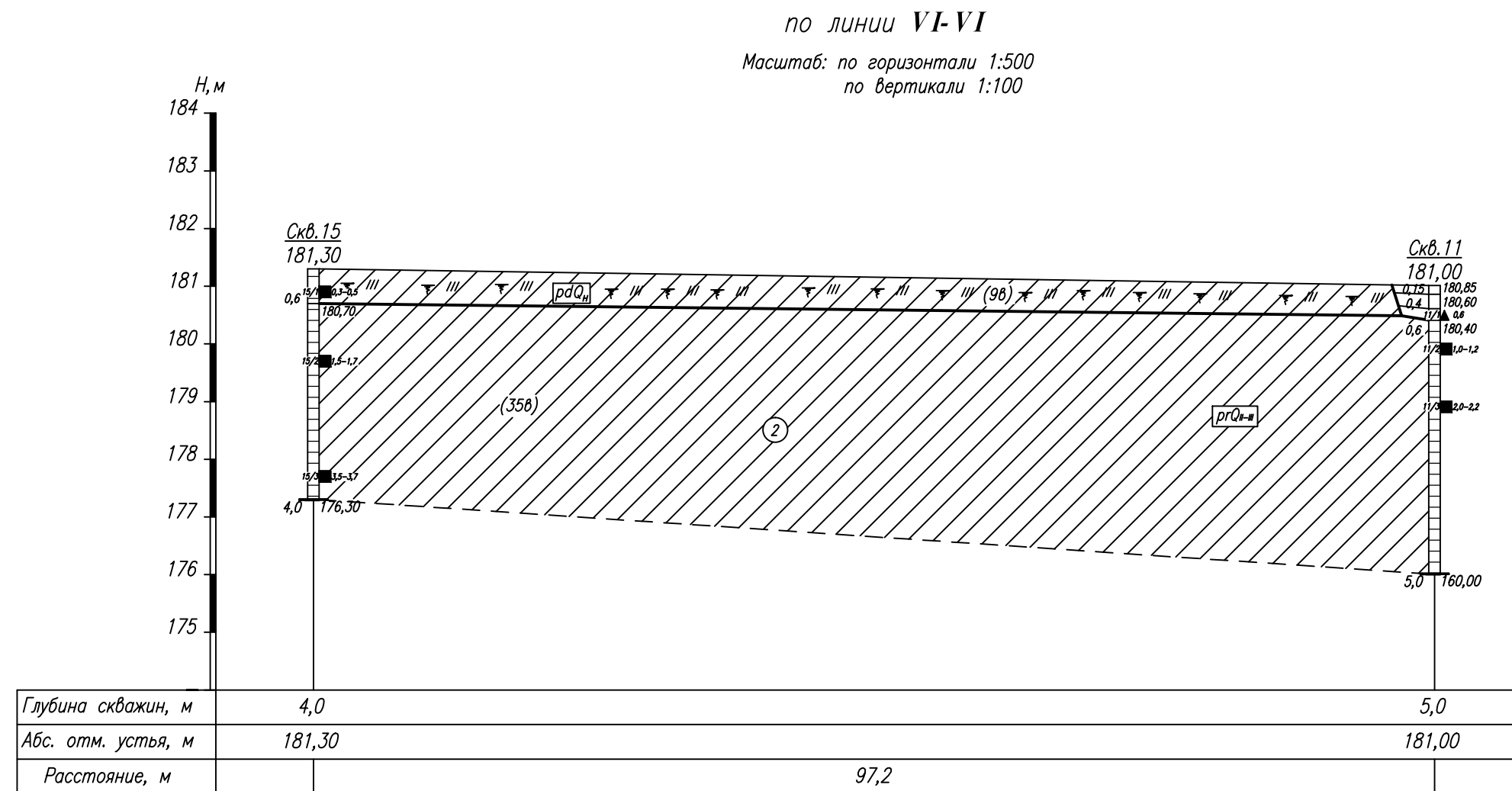
- Существующая дорожная одежда (Слой 1): покрытие – асфальтобетон (толщина 10–23 см), основание – щебень известняка (толщина 20–28 см), подстилающий слой – пески грязно-желтые мелкие неоднородные маловлажные с включениями щебня (толщина 10–40 см), общая мощность 0,4–0,8 м.
- Насыпь существующей автодороги: насыпные природные перемещенные образования – суглинки черные до бурых тяжелые пылеватые полутвердые, с включениями щебня до 10% (и.г.э. 1)
- Почвенно-растительный слой (pdQn)
- Почвенно-растительный слой черный до черно-бурого тяжелосуглинистый полутвердый с остатками органических веществ, местами с включениями корней растений и строительного мусора (Слой 2)
- Средне-верхнечетвертичные отложения (Q II–III)
- Покровные отложения (pgQn)
- Суглинки коричневые тяжелые пылеватые полутвердые непросадочные с линзами песков и включениями гравия до 10% (и.г.э. 2)

Тип местности по увлажнению		
Проектные данные	Тип поперечного профиля	слева
		справа
	Уклон, о/оо; вертикальная кривая, м	
	Отметка оси дороги, м	
Фактические данные	Отметка рельефа, м	
	Расстояние, м	
Пикет, элементы плана, километры		



СОСТОЯНИЕ ГРУНТОВ		
Песков	Супесей	Суглинков и глин
Маловлажные	Твердые	Твердые
—	—	Полутвердые
—	—	Тугопластичные
Влажные	Пластичные	—
—	—	Мягкопластичные
Насыщенные водой	Текущие	Текущие

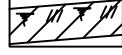
79-37-ИГИ-Г.5					
Дорожно-транспортная инфраструктура микрорайона «Елецкий» в г.Липецке. 3 этап. Подэтап 3.2 (2 этап строительства)					
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нгрок.	Подп.	Дата
Разработал	Акопян				07.25
Проверил	Акопян				07.25
Н.контр.	Бухтояров				07.25
ГИП	Зленко				07.25
Автомобильная дорога				Стадия	Лист
Продольный профиль ул. Хренникова				П	1



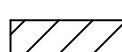
Четвертичная система (Q)
Современные отложения (Q H)
Техногенные отложения (tQ_n)

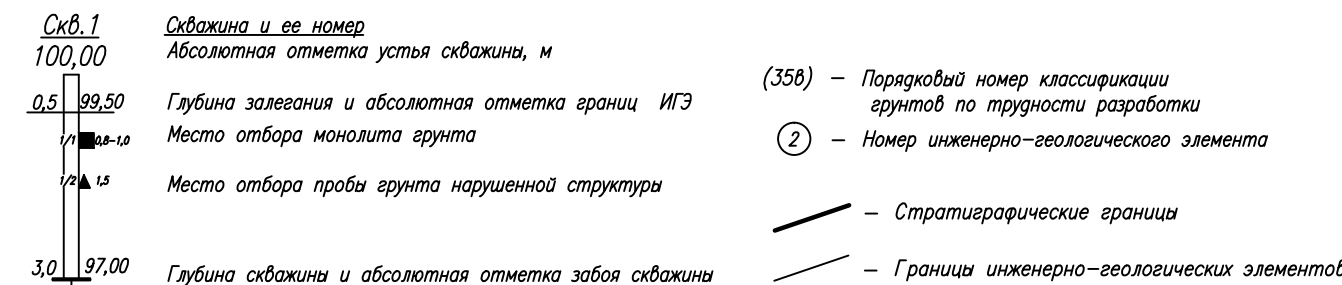
 — Существующая дорожная одежда (Слой 1): покрытие — асфальтобетон (толщина 10–23 см), основание — щебень известняка (толщина 20–28 см), подстилающий слой — пески грязно-желтые мелкие неоднородные маловлажные с включениями щебня (толщина 10–40 см), общая мощность 0,4–0,8 м.

 — Насыпь существующей автодороги: насыпные природные перемещенные образования — суглинки черные до бурых тяжелые пылеватые полутвердые, с включениями щебня до 10% (и.г.з. 1)
Почвенно-растительный слой (pQ_n)

 — Почвенно-растительный слой черный до черно-бурого тяжелосуглинистый полутвердый с остатками органических веществ, местами с включениями корней растений и строительного мусора (Слой 2)

Средне-верхнечетвертичные отложения (Q II–III)
Покровные отложения (pQ₂₊₃)

 — Суглинки коричневатые тяжелые пылеватые полутвердые неспасающие с линзами песком и включениями гравия до 10% (и.г.з. 2)

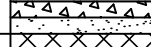
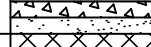


СОСТОЯНИЕ ГРНТОВ		
Песков	Сугесей	Сугелинков и глин
Маловлажные	Твердые	Твердые
—	—	Полутвердые
—	—	Тугопластичные
Влажные	Пластичные	—
—	—	Макопластичные Техучластичные
Насыщенные водой	Текучие	Текучие

						<i>79-37-ИГИ-Г.7</i>			
						<i>Дорожно-транспортная инфраструктура микрорайона «Елецкий» в г.Липецке. 3 этап. Подэтап 3.2 (2 этап строительства)</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>Ндок.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>Автомобильная дорога</i>	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разработал</i>	<i>Акопян</i>			<i>07.25</i>			<i>П</i>		<i>1</i>
<i>Проверил</i>	<i>Акопян</i>			<i>07.25</i>		<i>Инженерно-геологические разрезы на участке парковки</i>	 TRANSPROEKT проектное бюро		
<i>Н.контр.</i>	<i>Бухтияров</i>			<i>07.25</i>					
<i>ГИП</i>	<i>Зленко</i>			<i>07.25</i>					

СКВАЖИНА № 5

Масштаб 1:100 Абс. отм. уст. скв. = 182,50 м Дата бурения: май 2025 г.

Шкала глубин	Номер ИГЭ	Абс. отметка подошвы ИГЭ, м	Глубина подошвы ИГЭ, м	Мощность ИГЭ, м	Геологический возраст	Литологи – ческая колонка	Место отбора образцов	Краткое описание пород	УГВ	
									Появление	Устойно – вление
1	Св.1	181,90	0,6	0,6	tQn		1/2-1,2	Дорожная одежда покрытие – асфальтобетон (17 см) основание – щебень известняка (38 см) подстилающий слой – песок гравийно-желтый настил нерасходный изобитовый с выключками щебня (22 см) Наситые существующей автодорогой: наситые природные перемешанные образования – суглинки черные до бурых тяжелые палеобитые полутвердые, с выключками щебня до 10%	Воды нет	Воды нет
2	1	181,00	1,5	0,9	tQn		1/2-1,2			
3										
4										
5	2	177,50	5,0	3,5	rg0+*			Осадки коричневые тяжелые палеобитые полутвердые нерасходные с линзами песков и выключками гравия до 10%		

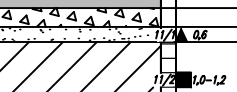
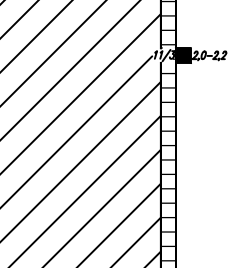
СКВАЖИНА № 10

Масштаб 1:100 Абс. отм. уст. скв. = 181.00 м Дата бурения: май 2025 г.

Шкала глубин	Номер ИГЭ	Абс. отметка подошвы ИГЭ, м	Глубина подошвы ИГЭ, м	Мощность ИГЭ, м	Геологический возраст	Литологи-ческая колонка	Место отбора образцов	Краткое описание пород	УГВ	
									Появление	Устано-вление
	Св.1	180,50	0,5	0,5	tQm		180-181	Дорожная одежда Насип существующей автодороги; насипные природные перемещенные образования – супецилы черные до бурой тяжелой гравитовые полутвердые, с включениями щебня до 10% Однородный карьерный тяжелый гравитовый полутвердый непересорщенный с лессами песков и включениями гравия до 10%	Воды нет	Воды нет
1	1	180,00	1,0	0,5	tQn		181-182			
2										
3										
4										
5	2	176,00	5,0	4,0	dTQn+*		182-183			

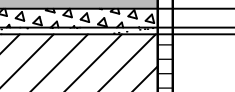
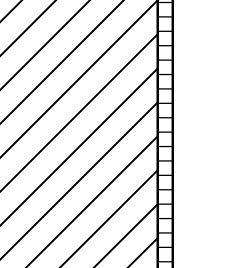
СКВАЖИНА № 11

Масштаб 1:100 Абс. отм. уст. скв. =181,00 м Дата бурения: май 2025 г.

Шкала глубин	Номер ИГЭ	Абс. отметка подошвы ИГЭ, м	Глубина подошвы ИГЭ, м	Мощность ИГЭ, м	Геологический возраст	Литологи- ческая колонка	Место отбора образцов	Краткое описание пород	УГВ	
									Появление	Устано- вление
1	Сл.1	180,40	0,6	0,6	tQn		Дорожная одежда	покрытие – асфальтобетон (15 см) основание – щебень известняк (25 см) подстилающий слой – пески мелко-желтые мелкие неоднородные мелкозлаки с включениями щебня (20 см)	Воды нет	Воды нет
2										
3								Оuellinki коричневые тяжелые пылеватые полутвердые непрорасочные с линзами песков и включениями гравия до 10%		
4										
5	2	176,00	5,0	4,4	rgQn*					

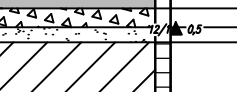
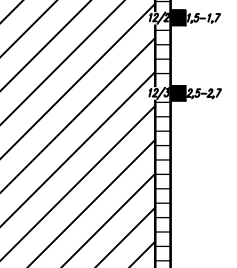
СКВАЖИНА № 12

Масштаб 1:100 Абс. отм. уст. скв. =180,60 м Дата бурения: май 2025 г.

Шкала глубин	Номер ИГЭ	Абс. отметка подошвы ИГЭ, м	Глубина подошвы ИГЭ, м	Мощность ИГЭ, м	Геологический возраст	Литологи- ческая колонка	Место отбора образцов	Краткое описание пород	УГВ	
									Появление	Устано- вление
1	Сл.1	180,10	0,5	0,5	tQn		Дорожная одежда	покрытие – асфальтобетон (15 см) основание – щебень известняк (25 см) подстилающий слой – пески мелко-желтые мелкие неоднородные мелкозлаки с включениями щебня (10 см)	Воды нет	Воды нет
2										
3								Оuellinki коричневые тяжелые пылеватые полутвердые непрорасочные с линзами песков и включениями гравия до 10%		
4										
5	2	175,60	5,0	4,5	rgQn*					

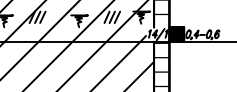
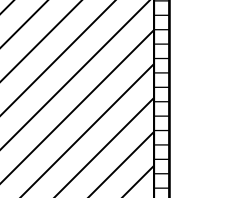
СКВАЖИНА № 13

Масштаб 1:100 Абс. отм. уст. скв. =179,90 м Дата бурения: май 2025 г.

Шкала глубин	Номер ИГЭ	Абс. отметка подошвы ИГЭ, м	Глубина подошвы ИГЭ, м	Мощность ИГЭ, м	Геологический возраст	Литологи- ческая колонка	Место отбора образцов	Краткое описание пород	УГВ	
									Появление	Устано- вление
1	Сл.1	179,30	0,6	0,6	tQn		Дорожная одежда	покрытие – асфальтобетон (15 см) основание – щебень известняк (25 см) подстилающий слой – пески мелко-желтые мелкие неоднородные мелкозлаки с включениями щебня (20 см)	Воды нет	Воды нет
2										
3								Оuellinki коричневые тяжелые пылеватые полутвердые непрорасочные с линзами песков и включениями гравия до 10%		
4										
5	2	174,90	5,0	4,4	rgQn*					

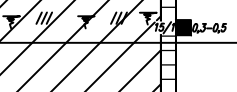
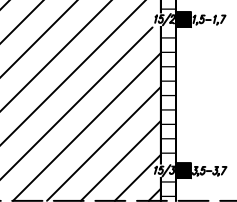
СКВАЖИНА № 14

Масштаб 1:100 Абс. отм. уст. скв. =181,60 м Дата бурения: май 2025 г.

Шкала глубин	Номер ИГЭ	Абс. отметка подошвы ИГЭ, м	Глубина подошвы ИГЭ, м	Мощность ИГЭ, м	Геологический возраст	Литологи- ческая колонка	Место отбора образцов	Краткое описание пород	УГВ	
									Появление	Устано- вление
1	Сл.2	181,00	0,6	0,6	rdQn			Почвенно-растительный слой черный до черно-бурого тяжелоуглинистый полутвердый с остатками органических веществ, местами с включениями корней растений и строительного мусора	Воды нет	Воды нет
2										
3								Оuellinki коричневые тяжелые пылеватые полутвердые непрорасочные с линзами песков и включениями гравия до 10%		
4	2	177,60	4,0	3,4	rgQn*					

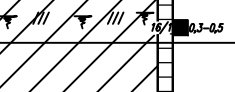
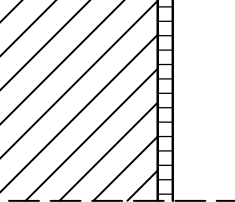
СКВАЖИНА № 15

Масштаб 1:100 Абс. отм. уст. скв. =181,30 м Дата бурения: май 2025 г.

Шкала глубин	Номер ИГЭ	Абс. отметка подошвы ИГЭ, м	Глубина подошвы ИГЭ, м	Мощность ИГЭ, м	Геологический возраст	Литологи- ческая колонка	Место отбора образцов	Краткое описание пород	УГВ	
									Появление	Устано- вление
1	Сл.2	180,70	0,6	0,6	rdQn			Почвенно-растительный слой черный до черно-бурого тяжелоуглинистый полутвердый с остатками органических веществ, местами с включениями корней растений и строительного мусора	Воды нет	Воды нет
2										
3								Оuellinki коричневые тяжелые пылеватые полутвердые непрорасочные с линзами песков и включениями гравия до 10%		
4	2	176,30	4,0	3,4	rgQn*					

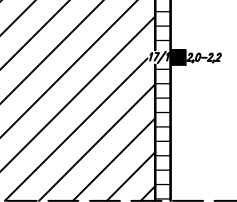
СКВАЖИНА № 16

Масштаб 1:100 Абс. отм. уст. скв. =180,70 м Дата бурения: май 2025 г.

Шкала глубин	Номер ИГЭ	Абс. отметка подошвы ИГЭ, м	Глубина подошвы ИГЭ, м	Мощность ИГЭ, м	Геологический возраст	Литологи- ческая колонка	Место отбора образцов	Краткое описание пород	УГВ	
									Появление	Устано- вление
1	Сл.2	180,10	0,6	0,6	rdQn			Почвенно-растительный слой черный до черно-бурого тяжелоуглинистый полутвердый с остатками органических веществ, местами с включениями корней растений и строительного мусора	Воды нет	Воды нет
2										
3								Оuellinki коричневые тяжелые пылеватые полутвердые непрорасочные с линзами песков и включениями гравия до 10%		
4	2	176,70	4,0	3,4	rgQn*					

СКВАЖИНА № 17

Масштаб 1:100 Абс. отм. уст. скв. =180,60 м Дата бурения: май 2025 г.

Шкала глубин	Номер ИГЭ	Абс. отметка подошвы ИГЭ, м	Глубина подошвы ИГЭ, м	Мощность ИГЭ, м	Геологический возраст	Литологи- ческая колонка	Место отбора образцов	Краткое описание пород	УГВ	
									Появление	Устано- вление
1	Сл.2	180,10	0,5	0,5	rdQn			Почвенно-растительный слой черный до черно-бурого тяжелоуглинистый полутвердый с остатками органических веществ, местами с включениями корней растений и строительного мусора	Воды нет	Воды нет
2										
3								Оuellinki коричневые тяжелые пылеватые полутвердые непрорасочные с линзами песков и включениями гравия до 10%		
4	2	176,60	4,0	3,5	rgQn*					

СКВАЖИНА № 18

Масштаб 1:100 Абс. отм. уст. скв. =180,80 м Дата бурения: май 2025 г.

Шкала глубин	Номер ИГЭ	Абс. отметка подошвы ИГЭ, м	Глубина подошвы ИГЭ, м	Мощность ИГЭ, м	Геологический возраст	Литологи- ческая колонка	Место отбора образцов	Краткое описание пород	УГВ	
									Появление	Устано- вление
	Сл.1	180,40	0,4	0,4	tQn		Дорожная одежда	щебень известняк (20 см)	Воды нет	Воды нет
1	1	179,90	0,9	0,5	tQn			подстилающий слой – пески грязно-желтые мелкие неоднородные мелкозлакивание с включениями щебня (20 см)		
2								Насыль существующей автодороги: насыпные природные перемещенные образования – суеулиники черные до бурых тяжелые пылеватые полутвердые, с включениями щебня до 10%		
3										
4										
5	2	175,80	5,0	4,1	rgQn*			Суеулиники коричневые тяжелые пылеватые полутвердые непрорасочные с линзами песков и включениями гравия до 10%		