



**ООО «УРАЛТИСИЗ»**

**Общество с ограниченной ответственностью  
«УРАЛТИСИЗ»**

Выписка из реестра членов саморегулируемой организации №421 от 27.07.2022

Заказчик – Администрация г. Нижний Тагил

**«Шламонакопитель токсичных отходов,  
г. Нижний Тагил»**

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

**469/2022–ИГИ**

**Том 2**

Изм.	№док.	Подп.	Дата

**Нижний Тагил, 2022 г**



**ООО «УРАЛТИСИЗ»**

**Общество с ограниченной ответственностью  
«УРАЛТИСИЗ»**

Выписка из реестра членов саморегулируемой организации №421 от 27.07.2022

Заказчик – Администрация г. Нижний Тагил

**«Шламонакопитель токсичных отходов,  
г. Нижний Тагил»**

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

**469/2022–ИГИ**

**Том 2**

Директор

О.В. Валеева

Нижний Тагил, 2022 г

Обозначение	Наименование	Примечание
469/2022-ИГИ-С	Содержание тома	2
469/2022-ИГИ-СД	Состав отчетной технической документации	4
469/2022-ИГИ-Т	Текстовая часть	
	Введение	5
	1. Изученность инженерно-геологических условий	9
	2. Физико-географические и техногенные условия	10
	3. Геологическое строение	17
	4. Гидрогеологические условия	19
	5. Свойства грунтов	21
	6. Специфические грунты	25
	7. Инженерно-геологические процессы	27
	8. Заключение	29
	9. Список использованных материалов	31
	Таблица регистрации изменений	33
	Текстовые приложения:	
Приложение А	Техническое задание на производство инженерно-геологических изысканий	34
Приложение Б	Выписка из реестра членов саморегулируемой организации	48
Приложение В	Аттестат аккредитации испытательной лаборатории	50
Приложение Г	Каталог данных по инженерно-геологическим выработкам	51
Приложение Д	Таблица статистической обработки физико-механических свойств грунтов	52
Приложение Е	Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к стали и металлическим конструкциям	56
Приложение Ж	Химический анализ воды	74

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						469/2022-ИГИ-С			
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Содержание тома	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Комиссарова				09.22		П	1	2
Н.контр.	Валеева				09.22		ООО «УРАЛТИСИЗ»		

Обозначение	Наименование	Примечание
Приложение И	Результаты определения прочностных и компрессионных свойств грунтов	78
Приложение К	Результаты определения величины свободного набухания и типа размокаемости грунтов	103
Приложение Л	Ведомость результатов определения степени пучинистости грунтов	105
Приложение М	Справка-заключение 74г-19 о величине расчетной силы сейсмического воздействия	108
	Графические приложения	
469/2022-ИГИ-Г.1	Карта фактического материала, М 1:500	136
469/2022-ИГИ-Г.2	Инженерно-геологические разрезы Мг 1:500, Мв 1:100	137
469/2022-ИГИ-Г.3	Альбом геологических разрезов выработок, М 1:100	139

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

469/2022-ИГИ-С

Лист

2

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	469/2022-ИГДИ	Инженерно-геодезические изыскания	
2	469/2022-ИГИ	Инженерно-геологические изыскания	
3	469/2022-ИЭИ	Инженерно-экологические изыскания	
4	469/2022-ИГМИ	Инженерно-гидрометеорологические изыскания	

--	--	--	--	--	--

469/2022-ИГИ-СД					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Комиссарова				09.22
Н.контр.	Валеева				09.22
Состав отчетной технической документации по инженерным изысканиям					
Стадия		Лист	Листов		
П		1	1		
<b>ООО «УРАЛТИСИЗ»</b>					

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

## Введение

Общие сведения. Инженерно-геологические изыскания на объекте: «Шламонакопитель токсичных отходов, г. Нижний Тагил», выполнены на основании договора № 469/2022, технического задания на производство инженерно-геологических изысканий (приложение А) и программы инженерных изысканий.

Право ООО «УРАЛТИСИЗ» на проведение инженерных изысканий подтверждено выпиской из реестра членов саморегулируемой организации №421 от 27.07.2022 (приложение Б).

В административном отношении исследуемая площадка находится в Свердловской области, городе Нижний Тагил, Кушвинский тр. КН 66:56:0106001:10 (рисунок 1).

Основание для выполнения работ – участок подлежит переводу в земли промышленности в связи с изменением границ города Нижний Тагил на основании Генерального плана городского округа Нижний Тагил в Решении Нижнетагильской городской Думы от 08.10.2015 №30.

Целевое назначение работ – изучение инженерно-геологических условий площадки (геолого-литологического разреза, современного положения уровней подземных вод, физико-механических свойств грунтов, определение химизма и агрессивных свойств грунтов и подземных вод, классификация грунтов по трудности разработки, выявление неблагоприятных для строительства и эксплуатации сооружения физико-геологических и инженерно-геологических процессов и явлений), а также сбор материалов изысканий выполненных ранее для разработки проектно-сметной документации по ликвидации объекта накопленного экологического ущерба для приведения территории земельного участка в состояние пригодное для дальнейшего использования.

Заказчик – Администрация г. Нижний Тагил.

Стадия проектирования – Проектная и Рабочая документация.

Техническая характеристика изучаемого объекта приведена в техническом задании (приложение А).

Инженерно-геологические изыскания проведены в августе 2022 г. Буровые работы выполнены под руководством главного геолога Н.В. Чекушкиной. Разбивку скважин осуществил инженер-геодезист О.И. Кузнецова.

Лабораторные исследования выполнены в лаборатории механики грунтов и исследования вод ЗАО «УралТИСИЗ» г. Екатеринбург (аттестат аккредитации № RA.RU. 518959, выданный 07.11.17 г. Федеральной службой по аккредитации, приведен в приложении В).

Камеральная обработка результатов инженерно-геологических изысканий и составление отчета выполнены ведущим геологом ООО «УРАЛТИСИЗ» в сентябре 2021 г.

### Виды, объемы и методика работ.

Инженерно-геологические изыскания выполнены в соответствии с требованиями технического задания (приложение А), СП 47.13330.2016. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96 [1], СП 11-105-97 [2, 3, 4], и других действующих нормативных документов.

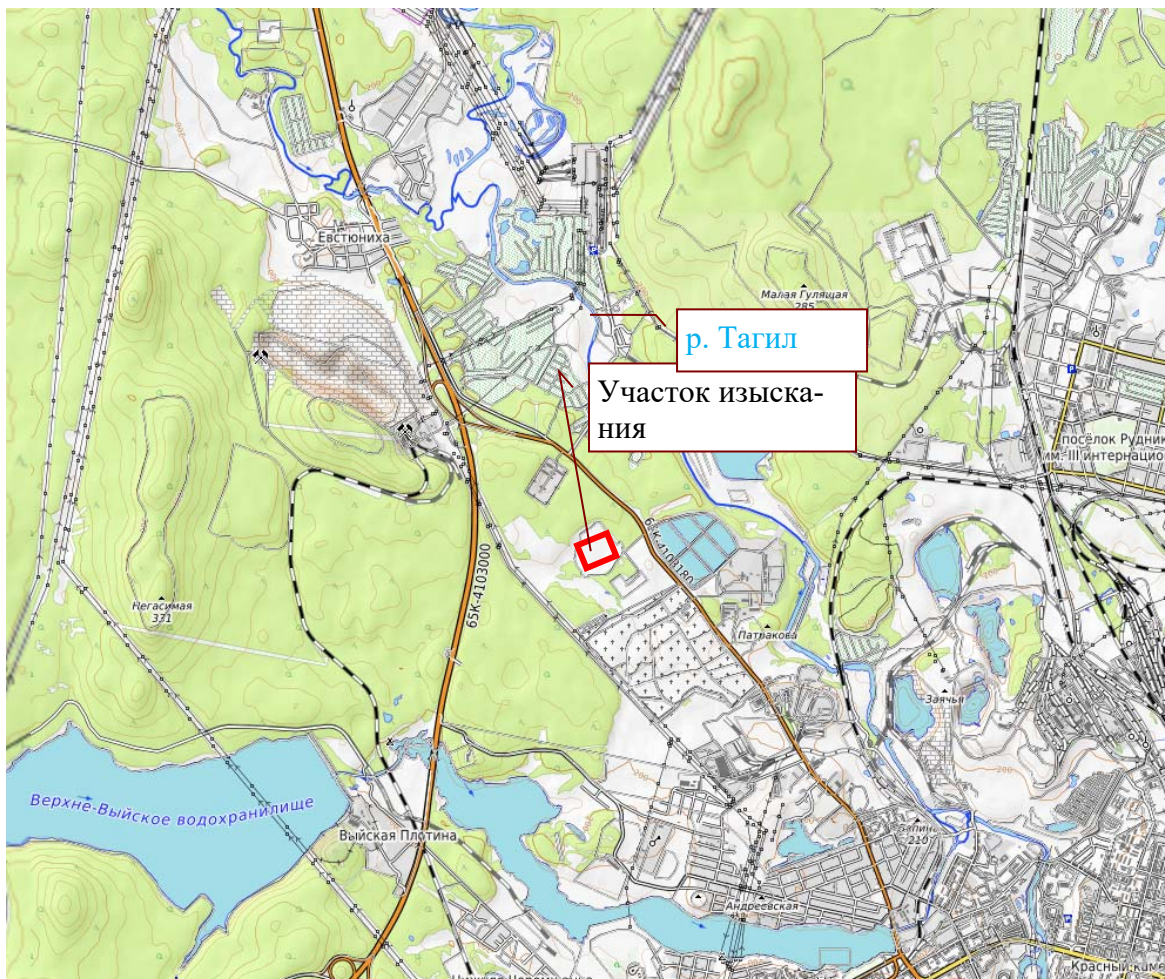
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

469/2022-ИГИ-Т

Лист

1



#### УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

– площадка изысканий

Рисунок 1 – Схема расположения района изысканий

Виды и объемы выполненных инженерно-геологических изысканий приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Виды и объемы выполненных работ

Виды работ	Единица измерения	Объем	Ссылка на нормативный документ
<b>Полевые работы</b>			
Разбивка и планово-высотная привязка скважин	скв.	11	СП 11-104-97
Механическое колонковое бурение диаметром до 151 мм	скв/пог. м	11/176	СП 47.13330.2016
Отбор образцов ненарушенной структуры суглинистых грунтов	монолит	24	ГОСТ 12071-2014
Отбор образцов нарушенной структуры суглинистых грунтов	проба	6	
Отбор проб воды для определения стандартного химического анализа	проба	3	ГОСТ 31861-2012
Ликвидационный тампонаж скважин	скв.	11	СП 47.13330.2016
<b>Лабораторные работы</b>			

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

469/2022-ИГИ-Т

Лист

2

Формат А4

Полный комплекс определения физико-механических свойств суглинистых грунтов (сдвиг и компрессия)	образец	10	ГОСТ 12248-2010 ГОСТ 30416-2012
Сокращенный комплекс определения физико-механических свойств суглинистых грунтов (сдвиг и компрессия)	образец	5	ГОСТ 12248-2010 ГОСТ 30416-2012
Определение полного комплекса физических свойств грунтов	образец	9	ГОСТ 30416-2012
Определения степени пучинистости грунтов	опр	10	ГОСТ 28622-2012
Определение степени агрессивного воздействия грунтовых вод	опр	3	СП 28.13330.2012
Определение степени агрессивности грунтов к бетону, арматуре в железобетонных конструкциях и к стальным конструкциям	образец	6	ГОСТ 9.602-2005 СП 28.13330.2012
<b>Камеральные работы</b>			
Составление отчета по инженерно-геологическим изысканиям	отчет	1	СП 47.13330.2016

Предварительная разбивка и плано-высотная привязка скважин выполнены в соответствии с требованиями СП 11-104-96. Вынос скважин проведен от твердых контуров застройки согласно их расположению на плане М 1:500, запроектированному заказчиком, плановая привязка выполнена инструментальным способом с контрольными промерами, отметки устьев определены техническим нивелированием. Система координат – МСК66, высот – условная.

Пространственное расположение скважин приведено на карте фактического материала (чертеж 469/2022–ИГИ-Г.1).

Буровые работы включили проходку 11 скважин глубиной до 17,0 м, общим метражом 176,0 п.м, буровой установкой УРБ-2А-2, колонковым способом, диаметром 151 мм, «всухую», с отбором керна. В процессе проходки скважин велись гидрогеологические наблюдения.

Бурение скважин было проведено в доступных для подъезда буровой установки местах, свободных от инженерных коммуникаций и нагромождения строительных материалов.

Документация керна скважин выполнялась в соответствии с требованиями «Пособия по составлению и оформлению документации инженерных изысканий для строительства» и согласно ГОСТ 25100-2020 [13]. При бурении отобраны пробы грунтов для лабораторных исследований. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов грунтов проведены в соответствии с требованиями ГОСТ 12071-2014 [19].

Скважины после бурения и проведения наблюдений ликвидировались (тампонировались) выбуренной породой.

Согласно п. 5.2 СП 11-105-97 часть I, был выполнен сбор материалов изысканий, проведенных ранее непосредственно на участке работ и в прилегающей к нему зоне. Ширина прилегающей зоны определена в соответствии с п. 7.20 СП 11-105-97.

В ходе настоящих инженерно-геологических изысканий и сбора материалов изысканий прошлых лет определена, в соответствии с приложением А СП 47.13330.2016, категория сложности ИГУ (инженерно-геологических условий) как II (средняя).

Окончательный сбор и обработка материалов ранее выполненных изысканий проведены в период камеральных работ.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

469/2022-ИГИ-Г

Лист

3





## 1. Изученность инженерно-геологических условий

На прилегающей к изучаемому участку площадке в 2021 году ООО «Интер-техэлектро-Проект» были выполнены инженерно-геологические изыскания на объекте «Объекты, на которых осуществляется обработка, накопление и захоронение твердых коммунальных отходов на территории города Нижний Тагил в составе: Полигон твёрдых коммунальных отходов и мусоросортировочный комплекс» [24]. Площадка архивных изысканий прилегает к изучаемому участку с северо-западной стороны.

В ходе изысканий было пройдено 326 выработок, общим метражом 3620,0 м, с отбором монолитов и проб воды; выполнены геофизические исследования методом ВЭЗ, определение блуждающих токов; полевые испытания грунтов штампом 600 см<sup>2</sup>; выполнено статическое зондирование грунтов; опытно-фильтрационные работы.

По данным изысканий прошлых лет геологический разрез представлен сверху-вниз:

- насыпной грунт, представленный суглинками, дресвой, щебнем, шлаком, строительным мусором;
- делювиальные отложения – суглинки, реже глины;
- элювиальные образования – суглинки, супеси, дресвяно-щебенистые грунты;
- скальные грунты сиенитов от низкой до средней прочности.

Анализируя материалы изысканий прошлых лет, было отмечено, что при проведении настоящих инженерных изысканий были встречены схожие разновидности грунтов.

Материалы изысканий прошлых лет были использованы при написании данного отчета.

Для установления возможности использования материалов ранее проведенных изысканий был выполнен предварительный анализ и сравнение этих данных с результатами новых изысканий. На основе сравнения состава, состояния, физико-механических свойств грунтов был сделан вывод, что, в целом, новые данные близки к ранее полученным и результаты статистических расчетов соответствуют требованиям ГОСТ 20522-2012 Грунты. «Методы статистической обработки результатов испытаний».

Исходя из этого, материалы изысканий, выполненных ранее [24] (общие сведения, данные буровых работ, результаты лабораторных и полевых исследований) были привлечены для общей характеристики инженерно-геологических условий и назначения нормативных и расчетных значений характеристик физико-механических свойств грунтов.

Материалов по инженерно-геологическим изысканиям в предпроектный период предоставлено не было, поэтому нет возможности сравнить и дать оценку изменения инженерно-геологических условий.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
			469/2022-ИГИ-Т				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		



- средняя температура воздуха в период года со среднесуточной температурой воздуха менее 8°C – «минус» 6°C;
- средняя температура воздуха наиболее холодного месяца «минус» 17,4°C;
- средняя температура воздуха наиболее теплого месяца 17,4°C;
- средняя минимальная температура воздуха наиболее холодного месяца «минус» 21,6°C;
- средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца 23,7°C.

Таблица 2.2 – Климатические параметры холодного периода года СП 131.13330.2018 [10] МС Верхотурье

Параметр		Величина	
Абсолютная минимальная температура воздуха, °С		52	
Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью	0,98	- 44	
	0,92	- 41	
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью	0,98	-40	
	0,92	-36	
Температура воздуха, °С, обеспеченностью		0,94 - 23	
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С		10	
Продолжительность, сут., и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха	≤0°C	продолжительность	166
		средняя температура воздуха	-10,8
	≤8°C	продолжительность	233
		средняя температура воздуха	-6,5
	≤10°C	продолжительность	251
		средняя температура воздуха	-5,4

Таблица 2.3 – Климатические параметры теплого периода года СП 131.13330.2018 [10] МС Верхотурье

Параметр	Величина
Барометрическое давление, гПА	1000
Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	36
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,95	22
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,98	26
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С	24,2
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С	12,3

### Температура почвы

Характерной чертой распределение температур почвы зимой является ее повышение с глубиной. Летом с глубиной температура почвы понижается, так как верхние слои почвы в теплый период года прогреваются быстрее, чем воздух.

Таблица 2.4 – Средняя температура подстилающей поверхности °С, МС Нижний Тагил

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-17	-16	-8	2	11	18	20	16	9	1	-8	-14	1

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

469/2022-ИГИ-Т

Лист

7

Глубина промерзания почвы зависит от ее влажности, механического состава, высоты и плотности снежного покрова. Наибольшая глубина промерзания почвы отмечается в середине марта, наименьшая - в ноябре.

Нормативная глубина промерзания грунтов (МС Нижний Тагил):

- глинистых и суглинистых грунтов – 1,68 м,
- супесей, песков мелких и пылеватых – 2,04 м,
- пески гравелистые, крупные и средней крупности – 2,19 м.

**Влажность воздуха**

Таблица 2.5 – Средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Влажность, %	80	76	72	67	63	69	75	79	80	80	81	80	72

**Ветровой режим** характеризуется преобладанием в течение года, холодного (XI-III) и теплого (IV-X) периодов ветров юго-западного и западного направлений (рисунок 2.1). Наименьшей повторяемостью характеризуются ветры с востока (5%). Средняя годовая скорость ветра равна 2,8 м/с.

Таблица 2.6 – Средняя месячная и годовая скорость ветра, м/с

Метеостанция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Нижний Тагил	2,8	2,9	3,0	3,0	3,0	2,7	2,3	2,3	2,6	3,0	3,0	2,8	2,8

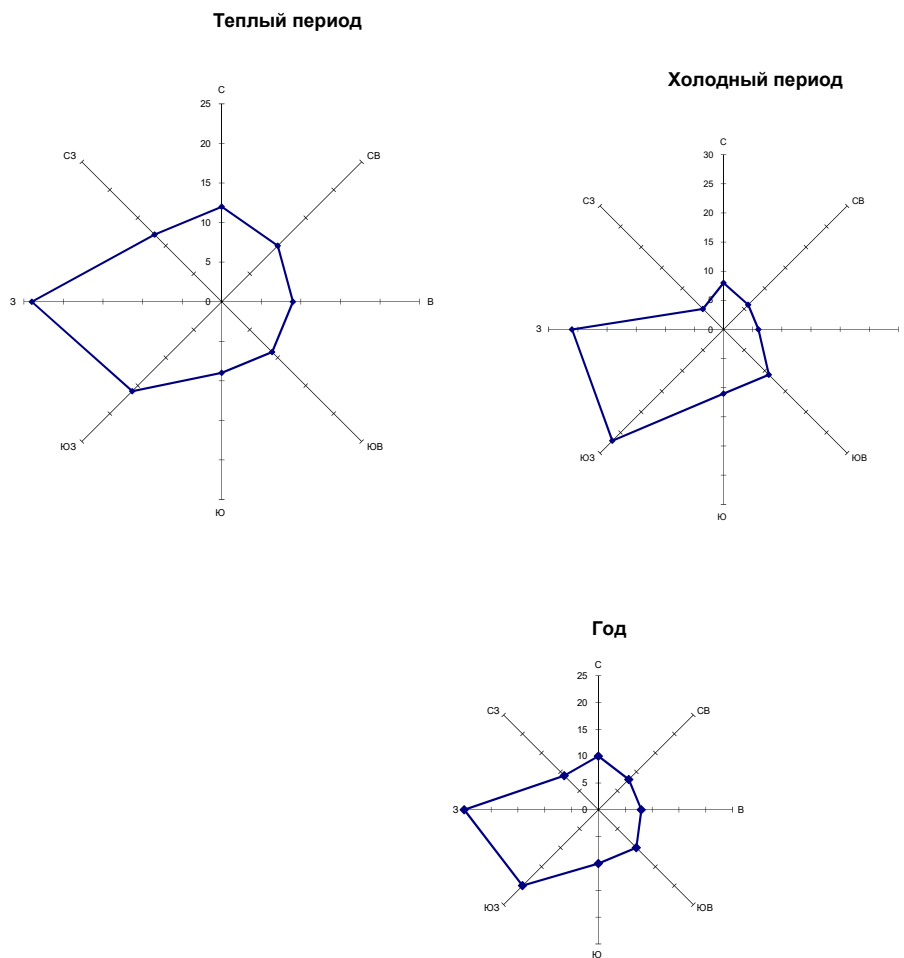


Рисунок 2.1 – Диаграммы повторяемости направлений ветра по МС Нижний Тагил

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

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

Таблица 2.7 – Максимальная скорость ветра (с учетом порывов), м/с

Метеостанция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Нижний Тагил	20	24	22	24	28	26	40	30	21	24	24	27	40

Скорость ветра, вероятность превышения которой в течение года составляет 5%, равна 6 м/с.

Нормативное значение ветрового давления для площадки составляет 0,23 кПа (I ветровой район) [7].

#### Атмосферные осадки

Осадки в течение года выпадают неравномерно. Большая часть осадков 60–75 % приходится на теплый период года. Минимальное среднемесячное количество выпадает в феврале.

Таблица 2.8 – Месячное и годовое количество осадков с поправками на смачивание, мм

Метеостанция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Нижний Тагил	23	18	21	28	47	76	87	79	57	39	31	25	531

Число дней с осадками более 0,1 мм – 150, более 5 мм – 26. Максимальное за год суточное количество осадков  $P=1\%$  принято по метеостанции Нижний Тагил 86 мм.

Таблица 2.9 – Твердые (т), жидкие (ж) и смешанные (с) осадки в процентах (%) от общего количества

Вид осадков	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
ж			1	15	41	76	87	78	47	16	1	-	362
т	23	17	13	5	1				1	10	22	24	116
с		1	7	8	5			1	9	13	8	1	53

**Снежный покров** по району имеет устойчивый характер. Его залегание составляет в среднем 164 дней. Устанавливается снежный покров, в среднем, в первой декаде ноября, окончательно сходит в конце апреля. Наибольшей высоты снежный покров достигает в конце февраля – начале марта.

Таблица 2.10 – Средняя декадная высота снежного покрова по снегосъемкам (на последний день месяца), см МС Нижний Тагил

Участок	X	XI	XII	I	II	III	Средняя из наиб. за зиму	Максимальный из наиб. за зиму
Поле	-	13	23	30	33	24	39	78
В лесу под кронами деревьев	6	19	35	44	53	50	59	95

Таблица 2.11 – Даты появления и схода снежного покрова, образования и разрушения устойчивого снежного покрова

Метеостанция	Число дней со снеж. н. покров. в.	Дата появления снежного покрова			Дата образования устойчивого снежного покрова			Дата разрушения устойчивого снежного покрова			Дата схода снежного покрова		
		средняя	ранняя	поздняя	средняя	ранняя	поздняя	средняя	ранняя	поздняя	средняя	ранняя	поздняя
Нижний Тагил	164	13 X	17 IX	9 XI	7 XI	2 X	25 XII	6 IV	21 III	1 V	25 IV	22 III	10 VI

469/2022-ИГИ-Т

Лист

9

Формат А4

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

Нормативное значение веса снегового покрова на 1 м<sup>2</sup> горизонтальной поверхности земли (III снеговой район) – 1,5 кПа [7].

### Обледенение проводов

По гололедно-изморозевым явлениям для района характерны отложения в виде изморози и гололеда (в меньшей степени). Наибольший размер кристаллической изморози отмечается в декабре-январе.

Таблица 2.12 – Среднее число дней с обледенением проводов гололедного станка

Явление	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	Год
Гололед	0,03	0,4	2	3	1	1	1	0,5	0,1	8
Изморозь	-	0,4	2	6	8	6	0,3	0,1	-	26
Мокрый снег	-	1	3	3	2	0,5	0,8	0,2	-	16

Расчетный район гололедности для площадки – четвертый. Толщина стенки гололеда (превышаемая раз в 5 лет) на высоте 10 м над поверхностью земли составляет 15 мм [7].

### Грозы

Таблица 2.13 – Среднее число дней с грозой

IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Год
0,2	4	8	9	6	2	0,05	29

### Метели

Таблица 2.14 – Среднее число дней с метелью

IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	Год
1	2	5	6	4	4	0,2			22

### Туманы

Таблица 2.15 – Среднее число дней с туманом

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
3	4	2		1	1	1	3	2	2	1	2	23

### Характеристика опасных гидрометеорологических процессов и явлений

В соответствии с критериями учета опасных гидрометеорологических процессов и явлений при проектировании, приведенные в приложении В 428.1325800.2021 в таблице 2.19 приведена повторяемость опасных явлений по метеостанции Нижний Тагил.

Таблица 2.19 – Повторяемость опасных явлений по наблюдениям метеостанции Нижний Тагил за последние 30 лет

Год, месяц	Число случаев	Вид опасного явления и его характеристика
1964, июнь	1	Сильный ливень. Количество осадков 50,6 мм за 11 часов. В поселке Черноисточинск прорвана плотина.
1966, июль	1	Сильный ливень. Количество осадков 38,0 мм за 1 час.
1971, июль	1	Сильный ливень. Количество осадков 20 мм за 1 час
1974, июль	1	Шквал со скоростью 40 м/с, продолжительность 5 мин.
1976, июль	1	Сильный ливень. Количество осадков 32,2 мм за 1 час.
1978, июль	1	Крупный град. Диаметр 40 мм.
1979, июль	1	Сильный дождь. Количество осадков 68,9 мм за 4 часа.
1985, июль	1	Сильный дождь, количество осадков 51,6 мм за 10 час.
1989, июль	1	Ливневый дождь, количество осадков 60,1 мм за 2 часа
1993, июль		Сильный дождь, количество осадков 52,5 мм за 11 часов
1995, июнь	1	Отложение мокрого снега, вес 96 г, диаметр 39 мм

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

469/2022-ИГИ-Т

Лист

10

	1	Мокрый снег, количество осадков 31,8 мм
1993, июль	1	Сильный дождь, количество осадков 52,5 мм
2004, июнь, июль	2	Сильный дождь, количество осадков 74,7 мм за 12 часов
2007, август	1	Шквал продолжительностью 4 мин. Направление северо-восточное, скорость ветра 30 м/с.
2008, декабрь	1	Сильный ветер ЮЗ. Скорость 27 м/с.
2010, июль	1	Сильный дождь, количество осадков 38,9 мм за 9 часов
2011, июль	1	Очень сильный ветер, скорость ветра 27 м/с
2012, июнь	1	Очень сильный дождь. Количество осадков 44,7 мм за 11 часов
2012, июнь	1	Крупный град. Диаметр 20 мм.
2014, май	1	Крупный град. Диаметр 20 мм.

Согласно перечню и категорий опасных гидрометеорологических процессов и явлений, приведенных в СП 428.1325800.2020, приложение Б [2], к наблюдаемым опасным явлениям относится сильный ветер (скорость ветра 25 м/с и более), дождь (количество осадков более 50 мм за 12 ч. и менее), сильный ливень (осадки 30 мм за 1 час и менее), сильное гололедно-изморозевое отложение на проводах (диаметр отложения на проводах гололедного станка не менее 20 мм для гололеда, не менее 35 мм для сложного отложения или мокрого снега, не менее 50 мм для зернистой или кристаллической изморози), крупный град (град диаметром не менее 20 мм).

Сильный ветер наблюдался 4 раза, повторяемость составляет 0,0027%; дождь наблюдался 7 раз – повторяемость 0,0048%; сильный ливень отмечен 2 раза – повторяемость 0,0014%; крупный град наблюдался 2 раза - повторяемость 0,0014%; отложение мокрого снега отмечено 1 раз – повторяемость 0,0007%.

Геоморфология, рельеф и техногенные условия. Рассматриваемая территория согласно схеме геоморфологического районирования Урала находится в пределах геоморфологического района остаточных гор восточного склона Урала.

Район остаточных гор восточного склона совпадает с увалистой полосой и характеризуется наличием почти меридиально вытянутых гряд, холмов и увалов. Склоны покрыты чехлом делювиально-элювиальных образований. Речные долины имеют вогнутые, слабо-террасированные склоны.

Город Нижний Тагил согласно физико-географическому районированию Свердловской области расположен на Восточном предгорье Уральского хребта, в долине р. Тагил.

Характер рельефа относительно сложный, связанный с переходным положением территории от предгорной части Уральского хребта к холмисто-увалистому рельефу Зауральской складчатой возвышенности и сложным геологическим строениям района.

Для города характерен антропогенный тип рельефа, связанный с хозяйственной деятельностью человека.

Гидрографическая сеть района принадлежит бассейну реки Тобол. Главная водная артерия района – река Тагил, правобережный приток реки Туры, протекает в меридиональном направлении с юга на север. В центральной части города река Тагил перекрыта плотиной, образовав Нижнетагильский пруд. Речная сеть образуется большим количеством средних, а также мелких рек и ручьев. Наиболее крупным левобережным притоком Тагила является река Черная с притоками. В пределах города левобережным притоком является р. Выя, правобережными притоками являются реки Малая и Большая Кушва, р. Вя-

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

469/2022-ИГИ-Т

Лист

11



зовка. Питание рек происходит преимущественно за счет весеннего снеготаяния и поверхностного стока летне-осенних осадков. Подземное питание занимает незначительное место в общем стоке.

В гидрологическом отношении участок изыскания расположен на склоне левобережной долины р. Тагил на удалении 800 м к западу от уреза р. Тагил. В пределах участка изысканий постоянные водотоки и водоемы отсутствуют.

Анализ отметок рельефа территории размещения участка изысканий, примыкающего к реке Тагил (согласно топографического плана), показывает, что при современных наименьших отметках поверхности площадки изыскания в пределах от 198,03 м м. с. до 201,85 м м. с., а Н<sub>1%</sub> р. Тагил 180,91 м м. с., что указывает на не затопления паводочными водами р. Тагил изучаемого участка изысканий.

Техногенные условия территории изысканий, несмотря на близость полигона бытовых отходов, благодаря розе ветров относятся к экологически благоприятным. Район экономически освоен, полностью электрифицирован. Источником техногенной нагрузки является существующий полигон ТБО, находящийся в непосредственной близости от исследуемой площадки.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

469/2022-ИГИ-Т

### 3. Геологическое строение

Территория района изысканий в структурах допалеозойского основания располагается в центральной части Тиманско-Кокчетавского трансорогенного поднятия, пересекающего Урал в северо-западном направлении и предположительно являющегося юго-западной пограничной структурой, закрывшегося в вендское время Печерского океана. Тиманско-Кокчетавское трансорогенное поднятие имеет северо-западное направление по азимуту около 320-330 градусов и может представлять собой неоднородность в нижней коре и верхней мантии. Ось Тимано-Кокчетавского поднятия может проходить в северо-западном направлении через центр Нижнего Тагила приблизительно в 3,5 км к юго-западу от рассматриваемого объекта. Тимано-Кокчетавское поднятие юго-западной своей частью граничит с Архангельско-Балхашской трансорогенной структурой.

Территория района изысканий в палеозойских геолого-тектонических структурах располагается в пределах субмеридионального Тагильского мегасинклинория, в его Центральной и Восточной подзонах, в осложняющей его Туринско-Тагильской мегасинклинали. Мегасинклиналь сложена вулканогенными породами базальтового, андезитового, трахитового состава с подчиненными им прослоями и линзами известняков, песчаников и сланцев ранне-средне-палеозойского возраста. Рассматриваемая площадка располагается в зоне геодинамического влияния субмеридионального Серовско-Маукского глубинного разлома приблизительно в 2,5-3,0 км к западу от осевой зоны. В более локальном плане рассматриваемая площадка располагается в зоне западного контакта субмеридионального массива гранитоидов и вмещающих его метаморфизованных вулканогенно-осадочных пород ранне-средне палеозойского возраста.

Территория района изысканий в новейших геолого-тектонических структурах располагается на восточном крыле новейшего Уральского орогена в пределах пограничной зоны новейшей Восточно-Уральской ступени и Туринского выступа, которым в геоморфологических структурах соответствуют области полосы остаточных гор восточного склона Урала и приподнятого отпрепарированного пенеплена Северного и Среднего Урала. Границей между этими морфоструктурными элементами является субмеридиональный Восточно-Уральский уступ, развившийся по палеозойскому Серовско-Маукскому и Ивдельскому разломам.

В геологическом отношении район работ расположен в Тагильской зоне главной эвгеосинклинальной мегазоны Уральской палеозойской складчатой системы. Зона выполнена вулканогенными и осадочными породами раннего палеозоя – туфами, порфиритами, диоритами, песчаниками, известняками, зелеными сланцами. Важным составным элементом этой мегазоны являются шовные зоны глубинных разломов с крупными телами ультраосновных и основных пород – габбро, дунитов, перидотитов.

Скальные грунты до пройденной глубины 17,0 м при настоящих изысканиях не встречены.

Вскрытый профиль коры выветривания коренных пород на исследуемой площадке представлен дисперсной и обломочной зонами (eMz).

Дисперсная зона (eMz) представлена суглинками желто-коричневого цвета твердой консистенции, с включениями дресвы и щебня, участками дресвяными и с гнездами рухляка. Мощность образований составляет 1,3 – 5,5 м. В элювиальной толще также прослеживаются прослой суглинка полутвердого – закономерного изменения в каком-либо направ-

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

						469/2022-ИГИ-Т	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		13



#### 4. Гидрогеологические условия

По особенностям геологического строения и по условиям локализации и формирования ресурсов подземных вод рассматриваемый район города Нижний Тагил расположен в пределах Большеуральского бассейна корово-блоковых (пластово-блоковых и пластовых) вод. Большое разнообразие вещественного состава пород, по разному реагирующих на тектонические нарушения и процессы выветривания, в сочетании с особенностями геоморфологической обстановки, обуславливают весьма сложные условия накопления и циркуляции подземных вод как по площади, так и в разрезе.

Гидрогеологические условия рассматриваемой территории характеризуются развитием порового водоносного горизонта, приуроченного к элювиальным крупнообломочным образованиям.

Глубина залегания условного водоупора соответствует глубине распространения зоны региональной трещиноватости, которая по фондовым материалам составляет порядка 50 м.

В естественных условиях питание водоносного горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков на площади водосборных бассейнов, в основном, в период весеннего снеготаяния и осенних затяжных дождей. Летние осадки практически полностью расходуются на поверхностный сток, испарение и транспирацию, успевая проникнуть только в верхние горизонты зоны аэрации. Рыхлый покров мезо-кайнозойских образований, находящийся, как правило, в зоне аэрации, выполняет роль фильтрационного экрана, регулирующего питание подземных вод. На застроенных территориях в питании подземных вод участвуют и техногенные утечки из водонесущих коммуникаций.

В ненарушенных условиях уровень подземных вод в сглаженном виде повторяет рельеф земной поверхности, образуя замкнутые бассейны местного стока, совпадающие с площадями местных поверхностных водосборов, но, как правило, усложненных гидрогеологическими границами. Режим подземных вод отражает условия их питания. Самый низкий уровень воды наблюдается в конце зимнего периода (март-апрель), самый высокий – в период весеннего половодья (май-июнь).

Точный прогноз подъема уровней грунтовых вод в данных гидродинамических условиях невозможен. Во-первых, при дальнейшей застройке территории гидрогеологическая обстановка изменится (будет выполнена планировка территории, будут проложены инженерные сети, являющиеся источником техногенного подтопления и т.п.). Во-вторых, режимные наблюдения в районе изысканий не проводились.

По материалам изысканий, выполненных в июне 2013 г. на смежной площадке [24] установившийся уровень подземных вод был зафиксирован на глубине 13,5 – 16,0 м, абсолютные отметки 186,95 – 189,80 м.

В ходе настоящих изысканий (август 2022 г.) скважинами, пройденными до глубины 17,0 м, установившийся уровень подземных вод зафиксирован в дресвяно-щебенистых грунтах на глубине 15,0 м, абсолютные отметки 183,70 – 185,00 м.

Анализируя гидрогеологические условия данной территории, полученные за период 2021 – 2022 годы, можно сделать вывод, что уровень установления подземных вод, зафиксированный при настоящих изысканиях, близок к среднемуголетнему.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	469/2022-ИГИ-Т	Лист
							15



## 5. Свойства грунтов

Характеристика свойств грунтов основана на результатах лабораторных исследований настоящих изысканий и полевых исследований изысканий прошлых лет [24]. Частные значения лабораторных исследований грунтов, отобранных на рассматриваемой площадке и прилегающей к ней территории, в ходе настоящих исследований сведены в таблице физико-механических свойств грунтов (приложение Д), определение коррозионной агрессивности грунтов приведены в приложении Е.

В соответствии с ГОСТ 25100-2020 и ГОСТ 20522-2012 в инженерно-геологическом разрезе площадки выделены следующие инженерно-геологические элементы (ИГЭ):

- 1 – суглинок делювиальный;
- 2 – суглинок элювиальный;
- 3 – дресвяно-щебенистые грунты.

В таблице 5.1 приведены нормативные и расчетные характеристики выделенных в разрезе рассматриваемой площадки ИГЭ (1 – 3).

**ИГЭ-1. Суглинок делювиальный (dQ) твердый, тяжелый песчанистый** характеризуется по материалам настоящих изысканий, представлен суглинком коричневого цвета твердой, реже полутвердой консистенции, тяжелым песчанистым, с включениями дресвы и щебня, участками дресвяным и щебенистым.

Закономерного изменения в каком-либо направлении не установлено, характеристики грунтов изменяются в пределах выделенного ИГЭ случайным образом, поэтому согласно пп. 5.2, 5.4 ГОСТ 20522-2012 «Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний» ввиду близости свойств в разрезе грунты объединены в один ИГЭ.

Грунты ИГЭ-1 согласно таблице 2 ГОСТ 25100-2020 относятся к дисперсным связным грунтам минерального вида.

Согласно таблицы Б.3 СП 22.13330.2016 расчетное сопротивление грунта принято  $R_0=275$  кПа.

Грунты однородные: по всем показателям, коэффициенты вариации не выходят за пределы, регламентируемые ГОСТ 20522-2012.

По результатам лабораторных исследований настоящих изысканий грунты ИГЭ-1 согласно п. 2.52 «Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83\*)», п. 5.3.2 СП 22.13330.2016, п. 3.2 СНиП 2.02.01.-83\* в природном залегании являются полностью насыщенными водой ( $S_r > 0,8$ ). Степень влажности (доля заполнения объема пор грунта водой) составляет для ИГЭ-1 – 0,909. Таким образом, грунты при определении прочностных и деформационных характеристик испытаны при полном насыщении водой, в наихудших условиях, и просадочными свойствами не обладают.

Модуль деформации ИГЭ-1 принят по среднему значению компрессионного модуля, скорректированного коэффициентом  $m_{oed}$  по таблице 5.1 СП 22.13330.2016 и равен 18,3 МПа.

По результатам полевых испытаний грунта штампом при изысканиях, выполненных на смежной площадке, были получены результаты общего модуля деформации. Общий модуль деформации изменяется в пределах от 17,6 до 17,9 МПа. Средний модуль деформации равен 17,8 МПа.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

469/2022-ИГИ-Т

Лист

17







### Нормативные и расчетные\* значения характеристик грунтов

Таблица 5.1

№№ ИГЭ	Наименование инженерно-геологического элемента	Нормативные значения характеристик грунтов				Расчетные значения характеристик грунтов						Модуль деформации, МПа Е		
		Предел прочности на сжатие в водонасыщенном состоянии, МПа R <sub>сж</sub>		Угол вн. трения, град. φ <sub>n</sub>	Предел прочности на сжатие, одноосн. МПа R <sub>сж</sub>	Для расчетов по несущей способности (0,95)			Для расчетов по деформациям (0,85)					
		Плотность, г/см <sup>3</sup> ρ <sub>n</sub>	Удельное сцепление, кПа C <sub>n</sub>			Угол вн. трения, град. φ <sub>n</sub>	Предел прочности на сжатие, одноосн. МПа R <sub>сж</sub>	Плотность, г/см <sup>3</sup> ρ <sub>т</sub>	Удельное сцепление, кПа C <sub>т</sub>	Угол вн. трения, град. φ <sub>т</sub>	Предел прочности на сжатие, одноосн. МПа R <sub>сж</sub>			
1	Суглинок деловальный твердый	1,95 <sup>1</sup>	41,4 <sup>1</sup>	22 <sup>1</sup>	-	1,93	39,0	22	-	1,91	37,3	21	-	17,8 <sup>2</sup>
2	Суглинок элювиальный твердый	1,98 <sup>1</sup>	40,5 <sup>1</sup>	23 <sup>1</sup>	-	1,95	39,1	23	-	1,92	38,0	23	-	18,1 <sup>1</sup>
3	Древесно-щебенистый грунт элювиальный с суглинистым твердым заполнителем	2,21 <sup>1</sup>	35,1 <sup>1</sup>	30 <sup>1</sup>	-	2,19	30,8	26	-	2,17	26,1	22	-	25,2 <sup>1</sup>

\* Расчетные характеристики грунтов для расчетов по деформациям принимаются при доверительной вероятности = 0,85, коэффициент надежности по грунту γ<sub>g</sub>=1,0; для расчетов по несущей способности – при доверительной вероятности = 0,95, коэффициенты надежности по грунту γ<sub>g</sub>(C)=1,5, γ<sub>g</sub>(φ)=1,15 (для глинистых грунтов).

1 - по результатам статистической обработки лабораторных данных;

2 – по полевым испытаниям архивных изысканий [24].

### 6. Специфические грунты

Из специфических грунтов на исследуемой площадке и прилегающей к ней зоне получили развитие элювиальные грунты (eMz).

**Элювиальные** образования зоны выветривания коренных пород в соответствии со СП 47.13330.2016 и СП 11-105-97, часть III относятся к специфическим грунтам.

На участке изысканий на глубину пробуренных скважин кора выветривания представлена дисперсной и обломочной зонами.

Дисперсная зона коры выветривания (ИГЭ-2) представлена подзоной пылевато-глинистых продуктов выветривания, которая сложена суглинком желто-коричневого цвета твердой консистенции, легким песчанистым, с сохранением структуры материнской породы, с включениями дресвы и щебня, участками дресвяным и щебенистым. Мощность составила 1,3 – 5,5 м.

Закономерного изменения в каком-либо направлении не установлено, характеристики грунтов изменяются в пределах выделенного ИГЭ случайным образом, поэтому согласно пп. 5.2, 5.4 ГОСТ 20522-2012 «Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний» ввиду близости свойств в разрезе грунты объединены в один ИГЭ.

Обломочная зона (ИГЭ-3) представлена дресвяно-щебенистыми грунтами с суглинистым, реже супесчаным заполнителем. Мощность составила 9,4 – 13,2 м.

К специфическим свойствам элювиальных грунтов относятся морозное пучение при промерзании и просадка при последующем оттаивании, снижение прочностных и деформационных свойств при неоднократном замачивании атмосферными осадками и поверхностными водами в открытых котлованах, а также за счет утечек техногенных вод из трасс коммуникаций. Учитывая особенности этих грунтов, основным требованием при подготовке основания является недопустимость замачивания грунтов в теплый период и промораживания в холодный период года.

Элювиальные грунты в естественном залегании сохраняют физико-механические характеристики при строгом соблюдении рекомендаций по инженерной подготовке территории и технологии возведения сооружений и пригодны в качестве основания.

Основания, сложенные элювиальными грунтами – продуктами выветривания скальных пород, оставшимися на месте своего образования и сохранившими в той или иной степени структуру и текстуру исходных пород, должны проектироваться с учетом их значительной неоднородности по глубине и в плане из-за наличия грунтов с большим различием их прочностных и деформационных характеристик; склонности к снижению прочности элювиальных грунтов (особенно крупнообломочных и сильновыветрелых скальных) во время их нахождения в открытых котлованах.

К специфическим свойствам элювиальных дисперсных грунтов ИГЭ-2 относится набухание и просадочность.

Согласно результатам лабораторных испытаний настоящих изысканий по относительной деформации набухания в соответствии с табл. Б.20 ГОСТ 25100-2020 [13] грунты ИГЭ-2 ненабухающие, результаты испытаний грунта на свободное набухание приведены в приложении К. По результатам испытаний: влажность набухания (w, %) составила 31,2 – 36,8; относительная деформация набухания ( $\epsilon_{sw}$ , д.ед.) – 0,001 – 0,022.

Просадочность.

Согласно лабораторным испытаниям на просадочность [24], грунты ИГЭ-2 относятся

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	469/2022-ИГИ-Т	Лист
							21

к непросадочным: величина относительной деформации просадочности ( $\epsilon_{sl}$ , д.ед.) при вертикальном давлении ( $P$ , МПа) 0,1 – 0,4 составляет 0,0002 – 0,0062 д.ед.

Грунты пригодны в качестве основания фундаментов и последующей эксплуатации здания.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

469/2022-ИГИ-Т

## 7. Инженерно-геологические процессы

Территория застройки расположена в пределах освоенной в инженерном отношении территории, на момент изысканий природных физико-геологических процессов непосредственно в контурах проектируемой застройки, визуально не установлено, тем не менее, площадка в процессе строительства может находиться в стадии естественного и техногенного подтопления, что относится к инженерно-геологическим процессам. Деформаций существующих строений вблизи исследуемой территории не наблюдалось.

Необходимо отметить, что в периоды снеготаяния (период оттаивания мерзлоты) и в периоды обильных, продолжительных дождей, а также за счет аварийных утечек из водонесущих коммуникаций на контакте насыпных грунтов со слабопроницаемыми глинистыми элювиальными грунтами возможно образование временного уровня стояния грунтовых вод.

В целом площадку проектируемого строительства следует рассматривать как *потенциально подтопленную* по типу II-A1,2, II-B1, согласно приложения И СП 11-105-97 (часть II). Основными составляющими приходных статей водного баланса, определяющих подтопление согласно приложения Ж СП 11-105-97, являются атмосферные осадки, техногенные воды и при строительстве - конденсационные воды.

При строительстве и эксплуатации сооружения следует предусмотреть защитные мероприятия от появления временного уровня грунтовых вод и их коррозионного воздействия к материалам конструкций сооружений. Защитные мероприятия от коррозионного воздействия подземных вод проектируются проектной организацией в соответствии с требованиями ГОСТ 9.602-2016 и ГОСТ 31384-2008.

Каждые 5 лет (п.8.1.6. СП 11-105-97 Часть II) прогноз должен корректироваться в соответствии с изменением техногенной нагрузки.

Для минимизации негативного влияния грунтовых вод рекомендуем предусмотреть комплекс мероприятий, к которым можно отнести:

- организацию ускорения стока атмосферных осадков и поверхностных вод, т.е. планировку и асфальтирование территории с уклоном в направлении проектируемых канализационных колодцев, сооружение перехватывающих дренажей;
- искусственное повышение планировочных отметок земной поверхности;
- тщательное выполнение работ по строительству водонесущих коммуникаций и правильную их эксплуатацию для предупреждения утечек.

В результате выполненных исследований УралСейсмоЦентра территория г. Нижний Тагил отнесена к Восточно-Уральской (Тагильской) сейсмической зоне Урала. В ее пределах эпицентры землетрясений тяготеют к субмеридианальной зоне Тагило-Магнитогорского прогиба, зонам с низким тепловым потоком, к выходам тел габброидов, к рудным полям месторождений железа и цветных металлов, где разгружаются источники преимущественно радоновых вод.

По данным справки-заключения №74г-19 от 13.12.2019 (приложение М) Российской академии наук (ИГФ УрО РАН) величина расчетной силы сейсмического воздействия на планируемое к новому строительству производство, оценивается в 6 баллов по шкале MSK-64. Пиковые ускорения движения грунта при таком сейсмическом воздействии могут составить до 50 см/с<sup>2</sup> по шкале MSK-64 и до 60 см/с<sup>2</sup> по шкале SHA -97. При этом допускается 5%, вероятность превышения этой величины в ближайшие 50 лет для среднего перио-

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

469/2022-ИГИ-Т

Лист

23



## 8. Заключение

В результате сбора материалов изысканий выполненных ранее [24] и настоящих инженерно-геологических изысканий можно сделать следующие выводы и рекомендации:

1. В соответствии с приложением А СП 47.13330.2016 категория инженерно-геологических условий территории – II (средняя);

2. На момент проведения работ (август 2022 г.) участок изысканий представляет собой залесенную территорию. К югу от участка изысканий располагается мусоросортировочный завод, с северо-западной стороны прилегает полигон ТБО. Абсолютные отметки поверхности по устьям скважин колеблются в пределах от 198,20 – 200,0 м;

3. Вскрытый разрез представлен делювиальными четвертичными отложениями; элювиальными образованиями дисперсной и обломочной коры выветривания скальных грунтов; Скальные грунты при настоящих изысканиях не вскрыты. В инженерно-геологическом разрезе по результатам проведенных работ выделено 3 ИГЭ. Их нормативные и расчетные характеристики физико-механических свойств приведены в таблице 5.1;

В ходе настоящих изысканий (август 2022 г.) скважинами, пройденными до глубины 17,0 м, установившийся уровень подземных вод зафиксирован в дресвяно-щебенистых грунтах на глубине 15,0 м, абсолютные отметки 183,7 – 185,0 м.

4. Опасные геологические и инженерно-геологические процессы на исследуемой территории не отмечены. Следует иметь виду, что образование временного уровня грунтовых вод, как за счет сезонной инфильтрации атмосферных осадков, так и за счет инфильтрации техногенных вод, которые могут поступать из водонесущих коммуникаций, могут оказывать негативное влияние на фундаменты сооружений;

5. В целом площадку проектируемого строительства следует рассматривать как *потенциально подтопляемую* по типу II-A1,2, II-B1, согласно приложения И СП 11-105-97 (часть II). Основными составляющими приходных статей водного баланса, определяющих подтопление согласно приложения Ж СП 11-105-97, являются атмосферные осадки, техногенные воды и при строительстве - конденсационные воды;

6. Защитные мероприятия от коррозионного воздействия грунтов планируются проектной организацией в соответствии с требованиями ГОСТ 9.602-2016. Данные коррозионной агрессивности грунтов приведены в главе 5 и в приложении Е;

7. Нормативная глубина промерзания составит для суглинков и глин 178 см;

8. Согласно результатам лабораторных исследований, приведенным в приложении Д, в соответствии с таблицей 1\* СНиП II-7-81\*, вскрытые в разрезе изучаемой территории грунты ИГЭ-1 – ИГЭ-3 относятся к грунтам II категории по сейсмическим свойствам;

9. Согласно результатам лабораторных испытаний настоящих изысканий по относительной деформации набухания в соответствии с табл. Б.20 ГОСТ 25100-2020 [13] грунты ИГЭ-2 ненабухающие, результаты испытаний грунта на свободное набухание приведены в приложении К. По результатам испытаний: влажность набухания ( $w$ , %) составила 31,2 – 36,8; относительная деформация набухания ( $\epsilon_{sw}$ , д.ед.) – 0,001 – 0,022.

10. Согласно лабораторным испытаниям на просадочность [24], грунты ИГЭ-2 относятся к непросадочным: величина относительной деформации просадочности ( $\epsilon_{sl}$ , д.ед.) при вертикальном давлении ( $P$ , МПа) 0,1 – 0,4 составляет 0,0002 – 0,0062 д.ед.

11. При проведении инженерных мероприятий при строительстве следует учитывать, что вскрытые элювиальные грунты при замачивании, промораживании и оттаивании утра-

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

469/2022-ИГИ-Т

Лист

25

чивают природную структуру и снижают несущую способность. В связи с чем, должны предусматриваться меры по сохранению указанных грунтов от этих процессов, как в открытом котловане, так и при эксплуатации возводимого сооружения;

12. Группа грунта по трудности разработки вручную согласно таблице 1-1 [20] составила:

- ИГЭ-1 Суглинок делювиальный (dQ) твердый, с включениями дресвы и щебня, участками дресвяный – 2, п.35в;
- ИГЭ-2 Суглинок элювиальный (eMz) твердый, с включениями дресвы и щебня, участками дресвяный – 3, п.35г;
- ИГЭ-3 Дресвяно-щебенистые грунты (eMz) с суглинистым заполнителем – 4, п.14.

Отчет составил:  
Геолог

Е.Ю. Комиссарова

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

							469/2022-ИГИ-Т	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			26









Согласовано:  
Директор ООО «УРАЛТИСИЗ»

Утверждаю:  
Директор ООО «ТЕХНОСПАС-СТРОЙ»

\_\_\_\_\_ О.В.Валеева

\_\_\_\_\_ П.А.Пархоменко

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

### Техническое задание

№ п/п	Основные требования	Содержание основных требований
1.	Наименование работ	Разработка проектно-сметной документации на ликвидацию объекта «Шламонакопитель токсичных отходов, г. Нижний Тагил»
2.	Основание для выполнения работ	Участок подлежит переводу в земли промышленности в связи с изменением границ города Нижний Тагил на основании Генерального плана городского округа Нижний Тагил в Решении Нижнетагильской городской Думы от 08.10.2015 №30
3.	Источник финансирования	Средства областного бюджета
4.	Вид работ	Проектно-изыскательские
5.	Цель работ	Разработка проектно-сметной документации по ликвидации объекта накопленного экологического ущерба для приведения территории земельного участка в состояние пригодное для дальнейшего использования.
6.	Заказчик	Администрация Нижний Тагил
7.	Местоположение объекта и исходные данные	Свердловская область, город Нижний Тагил, Кушвинский тр. КН 66:56:0106001:10
8.	Сроки выполнения работ	8.1. 210 календарных дней с момента заключения муниципального контракта 8.2. выполнение изысканий по 25 июля 2022 года (инженерно-геодезических, инженерно-геологических, инженерно-экологических, гидрометеорологических)
9.	Требуемые виды инженерных изысканий	1. Инженерно-геодезические изыскания 2. Инженерно-геологические изыскания 3. Инженерно-гидрометеорологические изыскания 4. Инженерно-экологические изыскания
10.	Стадии проектирования	Проектная и Рабочая документация.

1.11	Основные технико-экономические показатели	<p>1. Объем в границах акватории шламонакопителя - 3640 м<sup>3</sup></p> <p>2. Площадь территории и (или) акватории, на которой расположен объект - 5966 м<sup>2</sup></p> <p>3. Сведения о составе и классе опасности отходов:</p> <p>Гальванические шламы – 7,021т;</p> <p>Отходы негалогенированных органических растворителей и их смесей – 98,290т;</p> <p>Отходы эмульсий и смесей нефтепродуктов – 354,6т;</p> <p>Шламы нефти и нефтепродуктов (шлам нефтеуловителей ливневых и промышленных стоков) – 567,3т;</p> <p>Синтетические и минеральные масла отработанные (прочие отходы и топлива, синтетических минеральных масел) – 0,5т;</p> <p>Отходы (осадки) от реагентной очистки сточных вод (шлам отстойников после реагентной и электрохимической коагуляции сточных вод) – 445,5т</p> <p>4. Объем донного осадка составляет 800 м<sup>3</sup>.</p> <p>Масса донного осадка составляет 1360 тонн (при плотности в 1,7 т/м<sup>3</sup>).</p> <p>Класс опасности - I (чрезвычайно опасные отходы)</p> <p>Класс опасности, определённый в соответствии с Приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 4 декабря 2014 г. N 536 «Об утверждении Критериев отнесения отходов к I-V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду».</p>
11.	Основные требования к инженерным изысканиям	<p>1. Цель изысканий:</p> <p>1.1. Получение топографо-геодезических материалов, в том числе сведений о ситуации и рельефе земельного участка, а также расположенных на нем зданиях и сооружениях, наземных, подземных и надземных коммуникациях и других элементах планировки.</p> <p>1.2. Изучение геолого-литологического строения и гидрогеологических условий площадки шламонакопителя, площадки строительства, физико-механических и коррозионных свойств грунтов, химического состава и изменения уровня режима грунтовых вод (подземных), влияние полигона на подземные и поверхностные воды.</p> <p>1.3. Выполнение комплексных инженерно-геологических изысканий и обследование участка, на котором расположен шламонакопитель с целью получения исходных данных, необходимых для разработки обоснованных конструктивно-технологических проектных решений, выполнения расчетов при разработке проектно-</p>

сметной документации на рекультивацию свалки.

1.4. Выполнение комплексных инженерно-гидрометеорологических изысканий площади шламонакопителя.

1.5. Выполнение инженерно-экологических изысканий и обследований площади шламонакопителя с определением объема и класса накопленных отходов, радиационного исследования накопленных отходов, определение химического состава фильтрата.

2. Нормативная документация:

2.1. Постановление Правительства РФ от 19.01.2006 № 20 «Об инженерных изысканиях для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства» (вместе с «Положением о выполнении инженерных изысканий для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства») (далее – постановление Правительства РФ от 19.01.2006 №20).

2.2. СП 11-104-97. «Инженерно-геодезические изыскания для строительства».

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

2.4. СП 11-105-97. «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I. Общие правила производства работ».

2.5. СП 11-102-97. «Инженерно-экологические изыскания для строительства».

2.7. СП 20.13330.2016. «Свод правил. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*».

2.8. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 25.09.2007 № 74 «О введении в действие новой редакции санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов».

2.9. СП 2.7.1038-01 «Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов».

2.10. СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\*».

2.11. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ.

3. Состав и объем работ:

3.1. Инженерно-геодезические изыскания выполнить в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016. «Свод правил. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП

11-02-96», СП 11-104-97 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства».

Выполнить следующие работы:

- топографическую съемку земельного участка площадью в масштабе 1:500 с нанесением коммуникаций;
- рекогносцировка пунктов геодезической съемочной сети ГГС;
- создание цифрового топографического плана масштаба 1:500 с нанесением подземных и наземных коммуникаций с сечением рельефа 0,5 м;
- составить технический отчет по инженерно-геодезическим изысканиям в соответствии с требованиями ч. 4.1 ст. 47 Градостроительного кодекса Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ.

В соответствии с п. 5.6 СП 47.13330.2016. «Свод правил. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96» технический отчет должен состоять из следующих разделов:

- общие сведения;
- краткая физико-географическая характеристика района (площадки, трассы и примыкающей территории);
- топографо-геодезическая изученность района (площадки, трассы) инженерно-геодезических изысканий;
- сведения о методике и технологии выполнения инженерно-геодезических изысканий;
- сведения о проведении внутреннего контроля и приемки работ;
- заключение;
- графические приложения.

3.2. Инженерно-геологические изыскания выполнить в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016. «Свод правил. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96», СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства», «СП 20.13330.2016. Свод правил. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*». Инженерно-геологические и инженерно-геотехнические изыскания должны обеспечивать комплексное изучение инженерно-геологических условий территории свалки для ее рекультивации, включая рельеф, геологическое строение, геоморфологические и гидрогеологические условия, состав, состояние и свойства грунтов, геологические и инженерно-геологические процессы, изменение условий освоенных (застроенных) территорий, составление прогноза возможных изменений инженерно-геологических условий в сфере взаимодействия объекта при рекультивации с геологической средой с целью получения необходимых и достаточных материалов для проектирования объекта: «Ликвидация объекта накопленного экологического ущерба. ».

		<p>Выполнить следующие работы:</p> <p>Полевые работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Инженерно-геологическая рекогносцировка при хорошей проходимости, II категория сложности;</li> <li>- Колонковое бурение скважин диаметром до 160 мм глубиной св. 15 до 25м (13 скважин по 17м) 3 категория породы;</li> <li>- Гидрогеологические наблюдения при колонковом бурении скважин диаметром до 160 мм: глубина скважин св. 15 до 25м;</li> <li>- Крепление скважины при бурении диаметром до 160мм глубина скважины св. 15 до 25м;</li> <li>- Отбор монолитов: с глубины до 10 м связные грунты;</li> <li>- Плановая и высотная привязка II категория сложности работ;</li> </ul> <p>Лабораторные работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Комплексные исследования ф/м свойств глинистых грунтов. Полный комплекс определений физических свойств для грунтов с включением частиц диаметром более 1мм (свыше 10%);</li> <li>- Комплексные исследования химического состава воды. Стандартный (типовой) анализ воды;</li> <li>- Коррозионная активность грунтов по отношению к бетону;</li> <li>- Коррозионная активность грунтов по отношению к стали;</li> </ul> <p>Камеральные работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Инженерно-геологическая рекогносцировка при хорошей проходимости, II категория сложности;</li> <li>- Камеральная обработка материалов буровых работ (с гидрогеологич. наблюдениями) II категория сложности инж.-геол. условий;</li> <li>- Камеральная обработка комплексных исследований и отдельных определений состава глинистых грунтов;</li> <li>- Камеральная обработка химического состава воды;</li> <li>- Камеральная обработка определения коррозионной активности грунтов;</li> <li>- Составление программы работ при средней глубине исследования 10 м II категория сложности инж.-геол. условий;</li> <li>- Составление отчета;</li> <li>- бурение скважин для изучения литологического состава грунтов, определения уровня грунтовых вод, отбора проб грунтов и грунтовых вод на участке;</li> <li>- точное количество и глубину скважин уточнить при проведении работ;</li> <li>- провести лабораторные исследования для определения гранулометрического состава и процентного состава существующего земляного полотна;</li> <li>- провести полевые и лабораторные исследования грунтов и материалов, составляющих тело свалки,</li> </ul>
--	--	--

подземных вод;

- выполнить камеральную обработку полевых материалов;
- составить технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям в соответствии с требованиями ч. 4.1 ст. 47 Градостроительного кодекса Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ.

В соответствии с п. 6.7.1 СП 47.13330.2016. «Свод правил. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96» технический отчет должен состоять из следующих разделов:

- введение;
- изученность инженерно-геологических условий;
- физико-географические и техногенные условия;
- геологическое строение и свойства грунтов;
- гидрогеологические условия;
- специфические грунты;
- геологические и инженерно-геологические процессы;
- инженерно-геологическое районирование;
- заключение;
- список используемых материалов;
- графические приложения.

3.3. Инженерно-гидрометеорологические изыскания выполнить в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016. «Свод правил. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96».

Выполнить следующие работы:

Инженерно-гидрологические работы:

- Установление высот высоких и других характерных уровней воды;
- Рекогносцировочное обследование водотоков;
- Рекогносцировочное обследование бассейнов водотоков, 2 категория сложности;
- Систематизация материалов гидрологических наблюдений ежедневных (уровней, расходов);
- Определение максимального расхода по формуле предельной интенсивности;
- Определение максимального расхода по эмпирическим редуцированным формулам;
- Построение кривой расходов гидравлическим методом;
- Составление вспомогательной таблицы характеристик гидрологического режима;
- Выбор аналога при отсутствии данных наблюдений в исследуемом створе;
- Составление программы работ;
- Составление краткого гидрологического очерка;

Лабораторные исследования (определение токсичности грунта):



		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Подбор станции с оценкой качества материалов;</li> <li>- Скорость ветра для определения нагрузки;</li> <li>- Глубина промерзания грунта;</li> <li>- Составление записки при числе метеостанций 1 до 50г/ст.;</li> <li>- сбор, анализ и обобщение материалов стационарных наблюдений Росгидромета и материалов ранее выполненных инженерно-гидрометеорологических изысканий и исследований;</li> <li>- рекогносцировочное обследование района инженерных изысканий;</li> <li>- провести наблюдения за элементами гидрометеорологического режима;</li> <li>- изучение опасных гидрометеорологических процессов и явлений;</li> <li>- выполнить сбор и обобщение материалов по гидрологическому режиму территории свалки за период эксплуатации и данных об условиях эксплуатации;</li> <li>- дать оценку неблагоприятных воздействий, оказываемых объектом на водную среду, приземный и пограничный слой атмосферы;</li> <li>- выполнить камеральную обработку материалов и определение необходимых расчетных характеристик;</li> <li>- составить технический отчет по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям.</li> </ul> <p>В соответствии с п.п. 7.6.1, 7.6.2 СП 47.13330.2016. «Свод правил. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96» технический отчет должен состоять из следующих разделов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- введение;</li> <li>- гидрометеорологическая изученность;</li> <li>- природные условия района;</li> <li>- состав, объемы и методы производства изыскательских работ;</li> <li>- заключение;</li> <li>- графические приложения;</li> <li>- возможность воздействия на данную территорию опасных гидрометеорологических процессов и явлений (ураганных ветров, гололеда, селейных потоков, снежных лавин и т.д.);</li> <li>- возможность затопления территории (либо части ее), с определением границ затапливаемого участка;</li> <li>- подверженность территории ледовым воздействиям и формы их проявления;</li> <li>- наличие и характер деформационных процессов, их направленность, интенсивность и возможность воздействия на территорию объекта.</li> </ul> <p>3.4. Инженерно-экологические изыскания выполнить в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016. «Свод правил. Инженерные изыскания для строительства.</p>
--	--	--

Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96», СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства». В объём проб должно быть включено определение морфологического состава, измерения шума, ЭМИ, санитарно-паразитологическое исследование почвы.

Для разработки проектной документации на рекультивацию шламонакопителя в соответствии с п. 8 СП 47.13330.2016. «Свод правил. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96» выполнить необходимые работы и исследования:

Программа:

- Составление программы производства работ;
- Изучение и систематизация материалов изысканий прошлых лет;

Полевые работы:

- Радиационное обследование;

Лабораторные исследования:

- Водородный показатель рН водной или солевой вытяжки электриметрическим методом;
  - Определение солей тяжелых металлов без пробоподготовки методом атомной абсорбции (1 металл);
  - Определение солей тяжелых металлов без пробоподготовки с использованием электротермического атомизатора (1 металл);
  - Определение нефтяных углеводородов хроматографическим методом;
  - Определение полициклических ароматических углеводородов хроматографическим методом 3,4бенз(а)пирен;
  - Пробоподготовка для выполнения физико-химических исследований солей тяжелых металлов;
- Лабораторные исследования (определение токсичности грунта):
- Определение острой токсичности грунта биотестирование;
- Лабораторные исследования (определение потенциальной радоноопасности):
- Спектрометрия (g) лабораторно с пробоподготовкой;
- Камеральные работы:
- Камеральная обработка химических анализов на загрязненность почво-грунтов, при инженерно-экологических изысканиях;
  - Радиационное обследование участка площадью, га: свыше 1,0;
- Составление технического отчета:
- Составление технического отчета о результатах выполненных работ;
  - сбор, обработка и анализ опубликованных и фондовых материалов, данных о состоянии природной

		<p>среды, и предварительная оценка экологического состояния территории;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- лабораторные химико-аналитические исследования;</li> <li>- исследования и оценка радиационной обстановки;</li> <li>- геоэкологическое опробование и оценка загрязненности атмосферного воздуха, почв, грунтов, поверхностных и подземных вод;</li> <li>- санитарно-эпидемиологические и медико-биологические исследования;</li> <li>- камеральную обработку материалов;</li> <li>- составить технический отчет по инженерно-экологическим изысканиям.</li> </ul> <p>В соответствии с п. 8.5 СП 47.13330.2016. «Свод правил. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96» технический отчет должен состоять из следующих разделов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- введение;</li> <li>- изученность экологических условий;</li> <li>- краткую характеристику природных и техногенных условий;</li> <li>- почвенно-растительные условия;</li> <li>- хозяйственное использование территории;</li> <li>- современное экологическое состояние района изысканий;</li> <li>- сведения об изменениях природной и техногенной среды за период эксплуатации объекта;</li> <li>- показатели загрязненности утилизируемых или перемещаемых грунтов, (отходов) в процессе рекультивации свалки;</li> <li>- рекомендации по рекультивации свалки, корректирующие мероприятия по охране окружающей среды;</li> <li>- графические приложения.</li> </ul> <p>Выполнить изыскания для получения сведений о состоянии воздушной среды, водной среды, почвенного покрова, радиационного фона, наличии памятников культурного наследия, животном и растительном мире, наличии полезных ископаемых по данным государственных служб.</p> <p>3.5. По окончании инженерных изысканий земельные участки и конструкции должны быть приведены в состояние, пригодное для их использования по целевому назначению (осуществить демонтаж конструкций, возведенных для проведения изысканий, сбор и вывоз отходов, полученных в результате подготовки и проведения изысканий, ликвидировать ямы, траншеи, канавы, скважины, сформированные во время проведения изысканий).</p>
12.	Состав и комплектность	Состав проектной документации необходимо разработать в соответствии с требованиями Постановления Правительства

	проектно-сметной документации	Российской Федерации от 16.02.2008 №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» (далее - Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 №87) и требованиями Постановления Правительства Российской Федерации от 04.05.2018 №542 «Об утверждении правил организации работ по ликвидации накопленного вреда окружающей среде».
13.	Требования к качеству проектно-сметной документации	<p>Проектно-сметная документация должна соответствовать требованиям нормативных правовых актов Российской Федерации.</p> <p>Качество проектно-сметной документации должно соответствовать требованиям и условиям Контракта. В случае если таковые требования и условия не предусмотрены Контрактом, то качество проектно-сметной документации должно соответствовать требованиям нормативных правовых актов Российской Федерации установленных к аналогичным работам.</p>
14.	Дополнительные требования	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработать чертежи согласно ГОСТ Р 21.1101-2013 «Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации (с Поправкой)».</li> <li>2. Дальность подвозки и отвозки материалов, излишнего грунта и строительного мусора определяется проектной документацией.</li> <li>3. Оформление исходного плана шламонакопителя до начала рекультивации в составе проектной документации в границах объекта.</li> <li>4. Вносить в проектно-сметную документацию по результатам рассмотрения Заказчиком и замечаниями экспертизы изменения и дополнения, не противоречащие техническому заданию на выполнение работ.</li> <li>5. Подрядчик не должен разглашать третьим лицам сведения и информацию, полученные в ходе выполнения работ.</li> </ol>
15.	Требования к гарантии качества	<p>Подрядчик гарантирует качество выполнения работ в полном объеме, а также гарантирует возможность использования результатов, предусмотренных настоящим техническим заданием на выполнение работ, на протяжении гарантийного срока. Гарантии качества распространяются на все работы, выполненные Подрядчиком по настоящему техническому заданию на выполнение работ.</p> <p>Подрядчик гарантирует, что все устройства, контрольно-измерительная аппаратура, оборудование и прочие средства, используемые при выполнении проектных работ, будут соответствовать государственным стандартам, техническим условиям и иметь предусмотренные действующим законодательством сертификаты, технические паспорта и иные документы, удостоверяющие их качество.</p> <p>Подрядчик гарантирует своевременное устранение дефектов (недостатков), выявленных в процессе выполнения, приемки результата работ.</p>

		<p>Гарантийный срок составляет 12 месяцев с момента (даты) подписания сторонами Акта о приемке выполненных работ.</p> <p>Требования к гарантии качества определены ст. 761 Гражданского кодекса Российской Федерации.</p> <p>Подрядчик несет ответственность за ненадлежащее составление технической документации включая недостатки, обнаруженные впоследствии.</p> <p>При обнаружении дефектов (недостатков) в выполненных работах или в технической документации Подрядчик по требованию Заказчика обязан безвозмездно в согласованные с Заказчиком сроком в установленном порядке устранить дефекты (недостатки) работ, переделать техническую документацию, а также возместить Заказчику причиненные убытки.</p> <p>Для участия в составлении акта, фиксирующего дефекты, согласования порядка и сроков их устранения, Подрядчик обязан направить своего представителя не позднее 7 рабочих дней со дня получения письменного извещения Заказчика. Если гарантийные обязательства не выполняются в установленные сроки, Заказчик вправе привлечь для выполнения этих работ другого Подрядчика с последующим взысканием расходов с Подрядчика в установленном действующим законодательством порядке.</p> <p>Гарантийный срок увеличивается на период устранения дефектов (недостатков).</p>
16.	Согласование проектно- сметной документации	<p>Проектно-сметную документацию необходимо согласовать с:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Заказчиком: Администрацией Нижний Тагил</li> </ol> <p>Проверка проектно-сметной документации на соответствие техническому заданию на выполнение работ возлагается на Заказчика.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2) с Федеральной службой по надзору в сфере природопользования в соответствии с пунктами 7-10 Постановления Правительства Российской Федерации от 04.05.2018 №542 «Об утверждении правил организации работ по ликвидации накопленного вреда окружающей среде» (проектно-сметная документация направляется Подрядчиком на проведение необходимых экспертиз до согласования с Федеральной службой по надзору в сфере природопользования).</li> </ol>
17.	Требования к прохождению государственной экспертизы	<p>Проектно-сметная документация направляется Подрядчиком за свой счет на проведение необходимых экспертиз до согласования с Федеральной службой по надзору в сфере природопользования в соответствии с п. 11 Постановления Правительства Российской Федерации от 04.05.2018 №542 «Об утверждении правил организации работ по ликвидации накопленного вреда окружающей среде».</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. При проведении изыскательских работ: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Обязательное получение положительного</li> </ul> </li> </ol>

		<p>заклучения государственной экспертизы результатов инженерных изысканий.</p> <p>Требование установлено ч. 3.4 ст. 49 Градостроительного кодекса Российской Федерации.</p> <p>2. При разработке проектной документации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Обязательное получение положительного заключения государственной экологической экспертизы проектной документации за свой счет. Требование установлено ч. 6 ст. 49 Градостроительного кодекса Российской Федерации и ч. 7.2 ст. 11 Федерального закона от 23.11.1995 № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе». В случае получения отрицательного заключения государственной экологической экспертизы Подрядчик устраняет замечания за свой счет и оплачивает повторную государственную экологическую экспертизу.</li> <li>- Обязательное получение положительного заключения о проверке достоверности определения сметной стоимости. Требование установлено ч. 3.4 ст. 49 Градостроительного кодекса Российской Федерации и постановлением Правительства РФ от 18.05.2009 № 427 «О порядке проведения проверки достоверности определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства, финансирование которых осуществляется с привлечением средств бюджетов бюджетной системы Российской Федерации, средств юридических лиц, созданных Российской Федерацией, субъектами Российской Федерации, муниципальными образованиями, юридических лиц, доля Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, муниципальных образований в уставных (складочных) капиталах которых составляет более 50 процентов».</li> </ul>
18.	<p>Результат выполненных работ, передаваемый Заказчику</p>	<p>1. На основании требований ч. 4.1. ст. 47 Градостроительного кодекса и п. 6 Положения о выполнении инженерных изысканий для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства, утвержденного постановлением Правительства РФ от 19.01.2006 № 20, результаты инженерных изысканий оформляются в виде отчетной документации о выполнении инженерных изысканий, состоящей из текстовой и графической частей, а также приложений к ней:</p> <p>1.1. По инженерно-геодезическим изысканиям:</p> <p>1.1.1. Технический отчет по инженерно-геодезическим изысканиям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 4 экземпляра на бумажном носителе (сшитые в альбомы);</li> <li>- 1 экземпляр на электронном носителе (чертежи в программе AutoCad в формате DWG; DXF);</li> <li>- 1 экземпляр на электронном носителе в формате PDF;</li> </ul> <p>1.2. По инженерно-геологическим изысканиям:</p>

		<p>1.2.1. Технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 4 экземпляра на бумажном носителе (сшитые в альбомы);</li><li>- 1 экземпляр на электронном носителе (чертежи в программе AutoCad в формате DWG; DXF);</li><li>- 1 экземпляр на электронном носителе в формате PDF;</li></ul> <p>1.3. По инженерно-гидрометеорологическим изысканиям:</p> <p>1.3.1. Технический отчет по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 4 экземпляра на бумажном носителе (сшитые в альбомы);</li><li>- 1 экземпляр на электронном носителе (чертежи в программе AutoCad в формате DWG; DXF);</li><li>- 1 экземпляр на электронном носителе в формате PDF;</li></ul> <p>1.4. По инженерно-экологическим изысканиям:</p> <p>1.4.1. Технический отчет по инженерно-экологическим изысканиям:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 4 экземпляра на бумажном носителе (сшитые в альбомы);</li><li>- 1 экземпляр на электронном носителе (чертежи в программе AutoCad в формате DWG; DXF);</li><li>- 1 экземпляр на электронном носителе в формате PDF.</li></ul> <p>1.5. Положительное заключение государственной экспертизы результатов инженерных изысканий в 2 экземплярах.</p> <p>2. Проектная документация:</p> <p>2.1. Проектная документация:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 4 экземпляра на бумажном носителе (сшитые в альбомы);</li><li>- 1 экземпляр на электронном носителе (графические материалы в программе AutoCad в формате DWG; DXF);</li><li>- 1 экземпляр на электронном носителе в формате PDF;</li></ul> <p>2.2. Положительное заключение государственной экспертизы проектной документации на бумажном носителе в 2 экземплярах.</p> <p>2.3. Положительное заключение государственной экологической экспертизы проектной документации на бумажном носителе в 2 экземплярах.</p> <p>2.4. Положительного заключения о проверке достоверности определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства на бумажном носителе в 2 экземплярах.</p> <p>2.5. Заключение с Федеральной службой по надзору в сфере природопользования в 2 экземплярах.</p>
--	--	--

		<p>3. Рабочая документация:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 4 экземпляра на бумажном носителе (сшитые в альбомы);</li><li>- 1 экземпляр на электронном носителе (графические материалы в программе AutoCad в формате DWG; DXF);</li><li>- 1 экземпляр на электронном носителе в формате PDF.</li></ul> <p>4. Сметная документация:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 4 экземпляра на бумажном носителе (сшитые в альбомы);</li><li>- 1 экземпляр на электронном носителе (CD-диск) в формате PDF;</li><li>- 1 экземпляр сметной документации на электронном носителе (CD-диск) в формате сметной программы.</li></ul> <p>Подрядчик выполняет и оформляет техническую документацию (текстовые и графические материалы, входящие в состав проектной и рабочей документации), в соответствии с государственными стандартами системы проектной документации для строительства (СПДС), а также государственными стандартами единой системы конструкторской документации (ЕСКД) в части, не противоречащей законодательству Российской Федерации о техническом регулировании, законодательству Российской Федерации о градостроительной деятельности.</p>
--	--	---



## ВЫПИСКА ИЗ РЕЕСТРА ЧЛЕНОВ САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

27.07.2022г.

(дата)

421

(номер)

Ассоциация "Уральское общество изыскателей"  
(А "Уральское общество изыскателей")  
(вид, полное и сокращенное наименование саморегулируемой организации)

Саморегулируемая организация, основанная на членстве лиц, выполняющих инженерные изыскания, осуществляющих подготовку проектной документации, осуществляющих строительство

(вид саморегулируемой организации)

620062, г. Екатеринбург, ул. Чебышева, 6, офис 307,

<http://www.uraloiz.ru>, [SROURALOIZ@yandex.ru](mailto:SROURALOIZ@yandex.ru)

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

СРО-И-019-11012010

(регистрационный номер записи в государственном реестре саморегулируемых организаций)

выдана: Общество с ограниченной ответственностью "УРАЛТИСИЗ"

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

Наименование	Сведения
<b>1. Сведения о члене саморегулируемой организации:</b>	
1.1 Полное и (в случае, если имеется) сокращенное наименование юридического лица или фамилия, фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество индивидуального предпринимателя	Общество с ограниченной ответственностью "УРАЛТИСИЗ" ООО "УРАЛТИСИЗ"
1.2 Идентификационный номер налогоплательщика (ИНН)	6623113349
1.3 Основной государственный регистрационный номер (ОГРН) или основной государственный регистрационный номер индивидуального предпринимателя (ОГРНИП)	1156658087904
1.4 Адрес места нахождения юридического лица	622001, Свердловская область, г. Нижний Тагил, ул. Карла Маркса, д.3А
1.5 Место фактического осуществления деятельности (только для индивидуального предпринимателя)	
<b>2. Сведения о членстве индивидуального предпринимателя или юридического лица в саморегулируемой организации:</b>	
2.1 Регистрационный номер члена в реестре членов саморегулируемой организации	146
2.2 Дата регистрации юридического лица или индивидуального предпринимателя в реестре членов саморегулируемой организации (число, месяц, год)	17.12.2015
2.3 Дата (число, месяц, год) и номер решения о приеме в члены саморегулируемой организации	17.12.2015, Протокол №91
2.4 Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации (число, месяц, год)	17.12.2015

2.5 Дата прекращения членства в саморегулируемой организации (число, месяц, год)	-	
2.6 Основания прекращения членства в саморегулируемой организации	-	
<b>3. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права выполнения работ:</b>		
3.1 Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса:		
в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии)	в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии)	в отношении объектов использования атомной энергии
17.12.2015	17.12.2015	-
3.2 Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, и стоимости работ по одному договору соответствию с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда:		
а) первый	<input checked="" type="checkbox"/> не превышает 25 000 000 (двадцать пять миллионов) рублей.	
б) второй	<input type="checkbox"/> не превышает 50 000 000 (пятьдесят миллионов) рублей.	
в) третий	<input type="checkbox"/> не превышает 300 000 000 (трехсот миллионов) рублей.	
г) четвертый	<input type="checkbox"/> составляет 300 000 000 (триста миллионов) рублей и более.	
3.3 Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств:		
а) первый	<input checked="" type="checkbox"/> не превышает 25 000 000 (Двадцать пять миллионов) рублей.	
б) второй	<input type="checkbox"/> не превышает 50 000 000 (Пятьдесят миллионов) рублей.	
в) третий	<input type="checkbox"/> не превышает 300 000 000 (Триста миллионов) рублей.	
г) четвертый	<input type="checkbox"/> составляет 300 000 000 (Триста миллионов) рублей и более	
<b>4. Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства:</b>		
4.1 Дата, с которой приостановлено право выполнения работ (число, месяц, год)	Отсутствует	
4.2 Срок, на который приостановлено право выполнения работ	Отсутствует	

Исполнительный директор СРОА «УралОИЗ»  
М.П.



Б.Н.Попов



# ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО АККРЕДИТАЦИИ

№ 0010024

## АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ

№ RA.RU.518959 выдан 07 ноября 2017 г.

номер аттестата аккредитации и дата выдачи

Акционерному обществу "УралТИСИЗ";

наименование юридического лица (ООО, ЗАО, АО)  
ИНН: 6660007606

620075, РОССИЯ, Свердловская область, Екатеринбург, ул. Бажова, д. 79

место нахождения (место жительства) заявителя

и удостоверяет, что Лаборатория механики грунтов и исследования вод Акционерного общества "УралТИСИЗ" 620075, РОССИЯ, Свердловская область, Екатеринбург, ул. Бажова, д. 79

наименование

адрес места (мест) осуществления деятельности

ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009

соответствует требованиям

аккредитован(о) в качестве Испытательной лаборатории (центра)

в соответствии с областью аккредитации, область аккредитации определена в приложении к настоящему аттестату и является неотъемлемой частью аттестата.

Дата внесения сведений в реестр аккредитованных лиц 12 сентября 2017 г.

(Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице)



М.П.

Руководитель (заместитель Руководителя)  
Федеральной службы по аккредитации

А.Г. Литвак

подпись

инициалы, фамилия

№ п/п	Наименование и номер выработки	Координаты		Абсолютная отметка устья выработки, м	Глубина выработки, м	Гидрогеологические данные		Время производства работ	Диаметр или сечение в свету, мм	Примечание
		X	Y			Уровень появления воды, м	Уровень установления воды, м			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	С-1	515538.51	1490959.53	199.85	17.0	-	15,0	19.08.2022	151	
2	С-2	515550.01	1490945.67	200.00	17.0	-	15,0	19.08.2022	151	
3	С-3	515571.99	1490928.48	198.70	17.0	-	15,0	19.08.2022	151	
4	С-4	515590.04	1490913.63	199.00	17.0	-	15,0	19.08.2022	151	
5	С-5	515610.46	1490930.25	199.15	17.0	-	15,0	19.08.2022	151	
6	С-6	515619.15	1490960.39	199.40	17.0	-	15,0	19.08.2022	151	
7	С-7	515612.47	1490981.14	199.00	17.0	-	15,0	19.08.2022	151	
8	С-8	515594.59	1490996.94	198.70	17.0	-	15,0	19.08.2022	151	
9	С-9	515580.34	1491006.30	198.95	17.0	-	15,0	19.08.2022	151	
10	С-10	515561.49	1490991.52	199.20	17.0	-	15,0	19.08.2022	151	
11	С-11	515673.67	1490987.11	198.20	4.0	-	-	19.08.2022	151	

Примечание: Система координат МСК-66;  
Система высот – местная

Каталог составил геолог

/Комиссарова Е. Ю./

Взам. инв. №								
	Подп. и дата							
Ив. № подл.	469/2022-ИГИ							
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
	Разраб.	Комиссарова				09.22		
	Н. контр.	Валеева				09.22		
Каталог данных по инженерно-геологическим выработкам						Стадия	Лист	Листов
						П,Р	1	1
Каталог данных по инженерно-геологическим выработкам						ООО «УРАЛТИСИЗ»		











ООО "УралТИСИЗ", Лаборатория  
механики грунтов и исследования вод г.  
Екатеринбург, ул. Щорса, 7, Литер Д

Заключение ФБУ "УРАЛТЕСТ" №065 о  
состоянии измерений в лаборатории от  
24.12.2019 г.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Е**

**Ведомость определения коррозионной агрессивности грунта по отношению к углеродистой и низколегированной стали (ГОСТ 9.602-2016)**

Договор №  
д/с:

Объект: Шламонакопитель токсичных отходов г. Нижний Тагил

Место отбора: С-10

Глубина, м: 1,5

ИГЭ - 1

Дата отбора:

19.08.2022

Дата поступления:

20.08.2022

**Образец грунта № 5440**

Удельное электрическое сопротивление грунта, Ом м	Коррозионная агрессивность грунта
27,36	Средняя

Средняя плотность катодного тока, $\mu\text{к, А/м}^2$	Коррозионная агрессивность грунта
0,08	Средняя

**Степень агрессивного воздействия грунтов на металлические конструкции**

Степень агрессивного воздействия грунтов выше уровня подземных вод (табл. X.5 СП 28.13330.2017)		
Средняя годовая температура, °С	В зонах влажности по СП 131.13330	При значениях удельного сопротивления грунтов, Ом
До 0	Влажная	Среднеагрессивная
	Сухая	Слабоагрессивная
	Нормальная	Слабоагрессивная
Свыше 0 до 6	Влажная	Среднеагрессивная
	Сухая	Слабоагрессивная
	Нормальная	Среднеагрессивная
Свыше 6	Влажная	Сильноагрессивная
	Сухая	Среднеагрессивная
	Нормальная	Среднеагрессивная

Нач. лаборатории

Вдовин Д. А.

Инженер

Гарифуллина А. М.

**Лаборатория механики грунтов и исследования вод  
ООО "УРАЛТИСИЗ"**

**Приложение к протоколу № 5440**

**Объект: Шламонакопитель токсичных отходов г. Нижний Тагил**

**Место отбора: С-10**

**Глубина, м: 1,5**

Анионы	Содержание в 100 г			Катионы	Содержание в 100 г
	%	ммоль	мг/кг		%
$Cl^-$	0,003	0,09	31,28	$Fe_{общ.}$	0,0004
$SO_4^{2-}$	0,009	0,18	86,40		
$NO_3^-$	0,00020	0,03	2,00		
<b>Итого</b>	<b>0,012</b>	<b>0,30</b>	<b>119,68</b>	<b>Итого</b>	<b>0,0004</b>

**Другие определения:**

Органические вещества (гумус), %	0,02
Водородный показатель pH	6,89

## АГРЕССИВНЫЕ СВОЙСТВА ГРУНТА №

5440

Коррозионная агрессивность грунта по отношению к свинцовой оболочке кабеля (РД 34.20.508)	
по значению pH	<i>Низкая</i>
по содержанию гумуса	<i>Средняя</i>
по содержанию $NO_3^{1-}$	<i>Средняя</i>

Коррозионная агрессивность грунта по отношению к алюминиевой оболочке кабеля (РД 34.20.508)	
по значению pH	<i>Низкая</i>
по содержанию <i>Cl</i>	<i>Средняя</i>
по содержанию <i>Fe</i>	<i>Низкая</i>

Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетоны марок по водопроницаемости W4 - W20 (СП 28.13330.2017 табл. В.1)						
Цемент		Показатель агрессивности грунта, мг/кг, на бетон марки по водонепроницаемости				
Группа цементов по сульфатостойкости	Вид цемента	W4	W6	W8	W10-14	W16-20
I	Портландцемент, не вошедший в группу II	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
II	Портландцемент с содержанием в клинкере C3S - не более 65 %, C3S - не более 7 %, C3A + C4AF - не более 22 % и шлакопортландцемент	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
III	Сульфатостойкие цементы	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная

Степень агрессивного воздействия хлоридов в грунтах на арматуру в железобетонных конструкциях (СП 28.13330.2017 табл. В.2)		
Показатель агрессивности грунта с содержанием хлоридов, мг/кг, для бетонов марок по водонепроницаемости		
W4-W6	W8	W10-14
Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная

ООО "УралТИСИЗ", Лаборатория  
механики грунтов и исследования вод г.  
Екатеринбург, ул. Щорса, 7, Литер Д

Заключение ФБУ "УРАЛТЕСТ" №065 о  
состоянии измерений в лаборатории от  
24.12.2019 г.

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

**Ведомость определения коррозионной агрессивности грунта по отношению к углеродистой и низколегированной стали (ГОСТ 9.602-2016)**

Договор №  
д/с:

Объект: Шламонакопитель токсичных отходов г. Нижний Тагил

Место отбора: С-2

Глубина, м: 1

ИГЭ - 1

Дата отбора:

19.08.2022

Дата поступления:

20.08.2022

**Образец грунта № 5441**

Удельное электрическое сопротивление грунта, Ом м	Коррозионная агрессивность грунта
30,24	Средняя

Средняя плотность катодного тока, $\mu\text{к, А/м}^2$	Коррозионная агрессивность грунта
0,07	Средняя

**Степень агрессивного воздействия грунтов на металлические конструкции**

Степень агрессивного воздействия грунтов выше уровня подземных вод (табл. X.5 СП 28.13330.2017)		
Средняя годовая температура, °С	В зонах влажности по СП 131.13330	При значениях удельного сопротивления грунтов, Ом
До 0	Влажная	Среднеагрессивная
	Сухая	Слабоагрессивная
	Нормальная	Слабоагрессивная
Свыше 0 до 6	Влажная	Среднеагрессивная
	Сухая	Слабоагрессивная
	Нормальная	Среднеагрессивная
Свыше 6	Влажная	Сильноагрессивная
	Сухая	Среднеагрессивная
	Нормальная	Среднеагрессивная

Нач. лаборатории

Вдовин Д. А.

Инженер

Гарифуллина А. М.

**Лаборатория механики грунтов и исследования вод  
ООО "УРАЛТИСИЗ"**

**Приложение к протоколу № 5441**

**Объект: Шламонакопитель токсичных отходов г. Нижний Тагил**

**Место отбора: С-10**

**Глубина, м: 1,8**

Анионы	Содержание в 100 г			Катионы	Содержание в 100 г
	%	ммоль	мг/кг		%
$Cl^-$	0,004	0,12	41,70	$Fe_{общ.}$	0,0004
$SO_4^{2-}$	0,007	0,15	72,00		
$NO_3^-$	0,00014	0,02	1,35		
<b>Итого</b>	<b>0,012</b>	<b>0,29</b>	<b>115,05</b>	<b>Итого</b>	<b>0,0004</b>

**Другие определения:**

Органические вещества (гумус), %	0,01
Водородный показатель pH	6,81

## АГРЕССИВНЫЕ СВОЙСТВА ГРУНТА №

5441

Коррозионная агрессивность грунта по отношению к свинцовой оболочке кабеля (РД 34.20.508)	
по значению pH	<i>Низкая</i>
по содержанию гумуса	<i>Средняя</i>
по содержанию $NO_3^{1-}$	<i>Средняя</i>

Коррозионная агрессивность грунта по отношению к алюминиевой оболочке кабеля (РД 34.20.508)	
по значению pH	<i>Низкая</i>
по содержанию <i>Cl</i>	<i>Средняя</i>
по содержанию <i>Fe</i>	<i>Низкая</i>

Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетоны марок по водопроницаемости W4 - W20 (СП 28.13330.2017 табл. В.1)						
Цемент		Показатель агрессивности грунта, мг/кг, на бетон марки по водонепроницаемости				
Группа цемента по сульфатостойкости	Вид цемента	W4	W6	W8	W10-14	W16-20
I	Портландцемент, не вошедший в группу II	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
II	Портландцемент с содержанием в клинкере C3S - не более 65 %, C3S - не более 7 %, C3A + C4AF - не более 22 % и шлакопортландцемент	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
III	Сульфатостойкие цементы	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная

Степень агрессивного воздействия хлоридов в грунтах на арматуру в железобетонных конструкциях (СП 28.13330.2017 табл. В.2)		
Показатель агрессивности грунта с содержанием хлоридов, мг/кг, для бетонов марок по водонепроницаемости		
W4-W6	W8	W10-14
Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная

ООО "УралТИСИЗ", Лаборатория  
механики грунтов и исследования вод г.  
Екатеринбург, ул. Щорса, 7, Литер Д

Заключение ФБУ "УРАЛТЕСТ" №065 о  
состоянии измерений в лаборатории от  
24.12.2019 г.

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

**Ведомость определения коррозионной агрессивности грунта по отношению к углеродистой и низколегированной стали (ГОСТ 9.602-2016)**

Договор №  
д/с:

Объект: Шламонакопитель токсичных отходов г. Нижний Тагил

Место отбора: С-10

Глубина, м: 2,2

ИГЭ - 2

Дата отбора:

19.08.2022

Дата поступления:

20.08.2022

**Образец грунта № 5442**

Удельное электрическое сопротивление грунта, Ом м	Коррозионная агрессивность грунта
35,64	Средняя

Средняя плотность катодного тока, $\mu\text{к, А/м}^2$	Коррозионная агрессивность грунта
0,06	Средняя

**Степень агрессивного воздействия грунтов на металлические конструкции**

Степень агрессивного воздействия грунтов выше уровня подземных вод (табл. X.5 СП 28.13330.2017)		
Средняя годовая температура, °С	В зонах влажности по СП 131.13330	При значениях удельного сопротивления грунтов, Ом
До 0	Влажная	Среднеагрессивная
	Сухая	Слабоагрессивная
	Нормальная	Слабоагрессивная
Свыше 0 до 6	Влажная	Среднеагрессивная
	Сухая	Слабоагрессивная
	Нормальная	Среднеагрессивная
Свыше 6	Влажная	Сильноагрессивная
	Сухая	Среднеагрессивная
	Нормальная	Среднеагрессивная

Нач. лаборатории

Вдовин Д. А.

Инженер

Гарифуллина А. М.

**Лаборатория механики грунтов и исследования вод  
ООО "УРАЛТИСИЗ"**

**Приложение к протоколу № 5442**

**Объект: Шламонакопитель токсичных отходов г. Нижний Тагил**

**Место отбора: С-10**

**Глубина, м: 2,2**

Анионы	Содержание в 100 г			Катионы	Содержание в 100 г
	%	ммоль	мг/кг		%
$Cl^-$	0,003	0,09	31,28	$Fe_{общ.}$	0,0005
$SO_4^{2-}$	0,005	0,10	48,00		
$NO_3^-$	0,00017	0,03	1,74		
<b>Итого</b>	<b>0,008</b>	<b>0,22</b>	<b>81,02</b>	<b>Итого</b>	<b>0,0005</b>

**Другие определения:**

Органические вещества (гумус), %	0,01
Водородный показатель pH	6,91



## АГРЕССИВНЫЕ СВОЙСТВА ГРУНТА №

5442

Коррозионная агрессивность грунта по отношению к свинцовой оболочке кабеля (РД 34.20.508)	
по значению pH	<i>Низкая</i>
по содержанию гумуса	<i>Низкая</i>
по содержанию $NO_3^{1-}$	<i>Средняя</i>

Коррозионная агрессивность грунта по отношению к алюминиевой оболочке кабеля (РД 34.20.508)	
по значению pH	<i>Низкая</i>
по содержанию <i>Cl</i>	<i>Средняя</i>
по содержанию <i>Fe</i>	<i>Низкая</i>

Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетоны марок по водонепроницаемости W4 - W20 (СП 28.13330.2017 табл. В.1)						
Цемент		Показатель агрессивности грунта, мг/кг, на бетон марки по водонепроницаемости				
Группа цемента по сульфатостойкости	Вид цемента	W4	W6	W8	W10-14	W16-20
I	Портландцемент, не вошедший в группу II	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
II	Портландцемент с содержанием в клинкере C3S - не более 65 %, C3S - не более 7 %, C3A + C4AF - не более 22 % и шлакопортландцемент	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
III	Сульфатостойкие цементы	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная

Степень агрессивного воздействия хлоридов в грунтах на арматуру в железобетонных конструкциях (СП 28.13330.2017 табл. В.2)		
Показатель агрессивности грунта с содержанием хлоридов, мг/кг, для бетонов марок по водонепроницаемости		
W4-W6	W8	W10-14
Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная

ООО "УралТИСИЗ", Лаборатория  
механики грунтов и исследования вод г.  
Екатеринбург, ул. Щорса, 7, Литер Д

Заключение ФБУ "УРАЛТЕСТ" №065 о  
состоянии измерений в лаборатории от  
24.12.2019 г.

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

**Ведомость определения коррозионной агрессивности грунта по отношению к углеродистой и низколегированной стали (ГОСТ 9.602-2016)**

Договор №  
д/с:

Объект: Шламонакопитель токсичных отходов г. Нижний Тагил

Место отбора: С-9

Глубина, м: 1,7

ИГЭ - 1

Дата отбора:

19.08.2022

Дата поступления:

20.08.2022

**Образец грунта № 5445**

Удельное электрическое сопротивление грунта, Ом м	Коррозионная агрессивность грунта
25,2	Средняя

Средняя плотность катодного тока, $\mu\text{к, А/м}^2$	Коррозионная агрессивность грунта
0,09	Средняя

**Степень агрессивного воздействия грунтов на металлические конструкции**

Степень агрессивного воздействия грунтов выше уровня подземных вод (табл. X.5 СП 28.13330.2017)		
Средняя годовая температура, °С	В зонах влажности по СП 131.13330	При значениях удельного сопротивления грунтов, Ом
До 0	Влажная	Среднеагрессивная
	Сухая	Слабоагрессивная
	Нормальная	Слабоагрессивная
Свыше 0 до 6	Влажная	Среднеагрессивная
	Сухая	Слабоагрессивная
	Нормальная	Среднеагрессивная
Свыше 6	Влажная	Сильноагрессивная
	Сухая	Среднеагрессивная
	Нормальная	Среднеагрессивная

Нач. лаборатории

Вдовин Д. А.

Инженер

Гарифуллина А. М.

**Лаборатория механики грунтов и исследования вод  
ООО "УРАЛТИСИЗ"**

**Приложение к протоколу № 5445**

**Объект: Шламонакопитель токсичных отходов г. Нижний Тагил**

**Место отбора: С-9**

**Глубина, м: 1,7**

Анионы	Содержание в 100 г			Катионы	Содержание в 100 г
	%	ммоль	мг/кг		%
$Cl^-$	0,003	0,10	34,75	$Fe_{общ.}$	0,0047
$SO_4^{2-}$	0,007	0,15	72,00		
$NO_3^-$	0,00011	0,02	1,12		
<b>Итого</b>	<b>0,011</b>	<b>0,27</b>	<b>107,87</b>	<b>Итого</b>	<b>0,0047</b>

**Другие определения:**

Органические вещества (гумус), %	0,01
Водородный показатель pH	6,77

## АГРЕССИВНЫЕ СВОЙСТВА ГРУНТА №

5445

Коррозионная агрессивность грунта по отношению к свинцовой оболочке кабеля (РД 34.20.508)	
по значению pH	<i>Низкая</i>
по содержанию гумуса	<i>Средняя</i>
по содержанию $NO_3^{1-}$	<i>Средняя</i>

Коррозионная агрессивность грунта по отношению к алюминиевой оболочке кабеля (РД 34.20.508)	
по значению pH	<i>Низкая</i>
по содержанию <i>Cl</i>	<i>Средняя</i>
по содержанию <i>Fe</i>	<i>Средняя</i>

Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетоны марок по водонепроницаемости W4 - W20 (СП 28.13330.2017 табл. В.1)						
Цемент		Показатель агрессивности грунта, мг/кг, на бетон марки по водонепроницаемости				
Группа цементов по сульфатостойкости	Вид цемента	W4	W6	W8	W10-14	W16-20
I	Портландцемент, не вошедший в группу II	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
II	Портландцемент с содержанием в клинкере C3S - не более 65 %, C3S - не более 7 %, C3A + C4AF - не более 22 % и шлакопортландцемент	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
III	Сульфатостойкие цементы	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная

Степень агрессивного воздействия хлоридов в грунтах на арматуру в железобетонных конструкциях (СП 28.13330.2017 табл. В.2)		
Показатель агрессивности грунта с содержанием хлоридов, мг/кг, для бетонов марок по водонепроницаемости		
W4-W6	W8	W10-14
Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная

ООО "УралТИСИЗ", Лаборатория  
механики грунтов и исследования вод г.  
Екатеринбург, ул. Щорса, 7, Литер Д

Заключение ФБУ "УРАЛТЕСТ" №065 о  
состоянии измерений в лаборатории от  
24.12.2019 г.

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

**Ведомость определения коррозионной агрессивности грунта по отношению к углеродистой и низколегированной стали (ГОСТ 9.602-2016)**

Договор №  
д/с:

Объект: Шламонакопитель токсичных отходов г. Нижний Тагил

Место отбора: С-8

Глубина, м: 1,8

ИГЭ - 1

Дата отбора:

19.08.2022

Дата поступления:

20.08.2022

**Образец грунта № 5446**

Удельное электрическое сопротивление грунта, Ом м	Коррозионная агрессивность грунта
37,44	Средняя

Средняя плотность катодного тока, $\mu\text{к, А/м}^2$	Коррозионная агрессивность грунта
0,06	Средняя

**Степень агрессивного воздействия грунтов на металлические конструкции**

Степень агрессивного воздействия грунтов выше уровня подземных вод (табл. X.5 СП 28.13330.2017)		
Средняя годовая температура, °С	В зонах влажности по СП 131.13330	При значениях удельного сопротивления грунтов, Ом
До 0	Влажная	Среднеагрессивная
	Сухая	Слабоагрессивная
	Нормальная	Слабоагрессивная
Свыше 0 до 6	Влажная	Среднеагрессивная
	Сухая	Слабоагрессивная
	Нормальная	Среднеагрессивная
Свыше 6	Влажная	Сильноагрессивная
	Сухая	Среднеагрессивная
	Нормальная	Среднеагрессивная

Нач. лаборатории

Вдовин Д. А.

Инженер

Гарифуллина А. М.

**Лаборатория механики грунтов и исследования вод  
ООО "УРАЛТИСИЗ"**

**Приложение к протоколу № 5446**

**Объект: Шламонакопитель токсичных отходов г. Нижний Тагил**

**Место отбора: С-8**

**Глубина, м: 1,8**

Анионы	Содержание в 100 г			Катионы	Содержание в 100 г
	%	ммоль	мг/кг		%
$Cl^-$	0,003	0,09	31,28	$Fe_{общ.}$	0,0001
$SO_4^{2-}$	0,008	0,17	81,60		
$NO_3^-$	0,00018	0,03	1,79		
<b>Итого</b>	<b>0,011</b>	<b>0,29</b>	<b>114,67</b>	<b>Итого</b>	<b>0,0001</b>

**Другие определения:**

Органические вещества (гумус), %	0,01
Водородный показатель pH	6,91

## АГРЕССИВНЫЕ СВОЙСТВА ГРУНТА №

5446

Коррозионная агрессивность грунта по отношению к свинцовой оболочке кабеля (РД 34.20.508)	
по значению pH	<i>Низкая</i>
по содержанию гумуса	<i>Низкая</i>
по содержанию $NO_3^{1-}$	<i>Средняя</i>

Коррозионная агрессивность грунта по отношению к алюминиевой оболочке кабеля (РД 34.20.508)	
по значению pH	<i>Низкая</i>
по содержанию <i>Cl</i>	<i>Средняя</i>
по содержанию <i>Fe</i>	<i>Низкая</i>

Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетоны марок по водонепроницаемости W4 - W20 (СП 28.13330.2017 табл. В.1)						
Цемент		Показатель агрессивности грунта, мг/кг, на бетон марки по водонепроницаемости				
Группа цементов по сульфатостойкости	Вид цемента	W4	W6	W8	W10-14	W16-20
I	Портландцемент, не вошедший в группу II	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
II	Портландцемент с содержанием в клинкере C3S - не более 65 %, C3S - не более 7 %, C3A + C4AF - не более 22 % и шлакопортландцемент	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
III	Сульфатостойкие цементы	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная

Степень агрессивного воздействия хлоридов в грунтах на арматуру в железобетонных конструкциях (СП 28.13330.2017 табл. В.2)		
Показатель агрессивности грунта с содержанием хлоридов, мг/кг, для бетонов марок по водонепроницаемости		
W4-W6	W8	W10-14
Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная

ООО "УралТИСИЗ", Лаборатория  
механики грунтов и исследования вод г.  
Екатеринбург, ул. Щорса, 7, Литер Д

Заключение ФБУ "УРАЛТЕСТ" №065 о  
состоянии измерений в лаборатории от  
24.12.2019 г.

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

**Ведомость определения коррозионной агрессивности грунта по отношению к углеродистой и низколегированной стали (ГОСТ 9.602-2016)**

Договор №  
д/с:

Объект: Шламонакопитель токсичных отходов г. Нижний Тагил

Место отбора: С-8

Глубина, м: 4

ИГЭ - 2

Дата отбора:

19.08.2022

Дата поступления:

20.08.2022

**Образец грунта № 5447**

Удельное электрическое сопротивление грунта, Ом м	Коррозионная агрессивность грунта
34,92	Средняя

Средняя плотность катодного тока, $\mu\text{к, А/м}^2$	Коррозионная агрессивность грунта
0,06	Средняя

**Степень агрессивного воздействия грунтов на металлические конструкции**

Степень агрессивного воздействия грунтов выше уровня подземных вод (табл. X.5 СП 28.13330.2017)		
Средняя годовая температура, °С	В зонах влажности по СП 131.13330	При значениях удельного сопротивления грунтов, Ом
До 0	Влажная	Среднеагрессивная
	Сухая	Слабоагрессивная
	Нормальная	Слабоагрессивная
Свыше 0 до 6	Влажная	Среднеагрессивная
	Сухая	Слабоагрессивная
	Нормальная	Среднеагрессивная
Свыше 6	Влажная	Сильноагрессивная
	Сухая	Среднеагрессивная
	Нормальная	Среднеагрессивная

Нач. лаборатории

Вдовин Д. А.

Инженер

Гарифуллина А. М.



**Лаборатория механики грунтов и исследования вод  
ООО "УРАЛТИСИЗ"**

**Приложение к протоколу № 5447**

**Объект: Шламонакопитель токсичных отходов г. Нижний Тагил**

**Место отбора: С-8**

**Глубина, м: 4**

Анионы	Содержание в 100 г			Катионы	Содержание в 100 г
	%	ммоль	мг/кг		%
$Cl^-$	0,005	0,13	45,18	$Fe_{общ.}$	0,0047
$SO_4^{2-}$	0,017	0,35	168,00		
$NO_3^-$	0,00027	0,04	2,66		
<b>Итого</b>	<b>0,022</b>	<b>0,52</b>	<b>215,84</b>	<b>Итого</b>	<b>0,0047</b>

**Другие определения:**

Органические вещества (гумус), %	0,01
Водородный показатель pH	6,68

## АГРЕССИВНЫЕ СВОЙСТВА ГРУНТА №

5447

Коррозионная агрессивность грунта по отношению к свинцовой оболочке кабеля (РД 34.20.508)	
по значению pH	<i>Низкая</i>
по содержанию гумуса	<i>Средняя</i>
по содержанию $NO_3^{1-}$	<i>Средняя</i>

Коррозионная агрессивность грунта по отношению к алюминиевой оболочке кабеля (РД 34.20.508)	
по значению pH	<i>Низкая</i>
по содержанию <i>Cl</i>	<i>Средняя</i>
по содержанию <i>Fe</i>	<i>Средняя</i>

Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетоны марок по водопроницаемости W4 - W20 (СП 28.13330.2017 табл. В.1)						
Цемент		Показатель агрессивности грунта, мг/кг, на бетон марки по водонепроницаемости				
Группа цемента по сульфатостойкости	Вид цемента	W4	W6	W8	W10-14	W16-20
I	Портландцемент, не вошедший в группу II	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
II	Портландцемент с содержанием в клинкере C3S - не более 65 %, C3S - не более 7 %, C3A + C4AF - не более 22 % и шлакопортландцемент	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
III	Сульфатостойкие цементы	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная

Степень агрессивного воздействия хлоридов в грунтах на арматуру в железобетонных конструкциях (СП 28.13330.2017 табл. В.2)		
Показатель агрессивности грунта с содержанием хлоридов, мг/кг, для бетонов марок по водонепроницаемости		
W4-W6	W8	W10-14
Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная

Лаборатория механики грунтов и исследования вод  
Организация (предприятие) ООО "УРАЛТИСИЗ"

Приложение к протоколу № 141

Объект: Шламонакопитель

Место отбора: Скв. 8

Глубина, м: 17

Катионы	мг/дм <sup>3</sup>	мг-экв/дм <sup>3</sup>	%	Анионы	мг/дм <sup>3</sup>	мг-экв/дм <sup>3</sup>	%
<b>Na<sup>+</sup></b>	36,08	1,57	20,73	<b>Cl<sup>-</sup></b>	46,21	1,30	17,19
<b>Ca<sup>2+</sup></b>	88,18	4,40	58,12	<b>SO<sub>4</sub><sup>2-</sup></b>	126,00	2,63	34,68
<b>Mg<sup>2+</sup></b>	19,45	1,60	21,14	<b>HCO<sub>3</sub><sup>-</sup></b>	214,82	3,52	46,52
				<b>CO<sub>3</sub><sup>2-</sup></b>			
				<b>NO<sub>3</sub><sup>-</sup></b>	7,63	0,122	1,61
<b>Итого</b>	143,71	7,57	100,00	<b>Итого</b>	394,65	7,57	100,00

Другие определения:

Fe общ., мг/дм <sup>3</sup>	0,66	Агрес. углекислота, мг/дм <sup>3</sup>	3,27	
pH	6,78	Общая минерализация, мг/дм <sup>3</sup>	538,4	
Гумус, мг/дм <sup>3</sup>	11,8	Жесткость, °Ж	общая	6,0
Аммоний, мг/дм <sup>3</sup>	0,35		устраняемая	3,5
Окисляемость, мгО/дм <sup>3</sup>	11,8		постоянная	2,5

Коррозионные свойства воды

Коррозионная агрессивность воды по отношению к свинцовой оболочке кабеля (РД 34.20.508 табл. П.11.2)		Коррозионная агрессивность воды по отношению к алюминиевой оболочке кабеля (РД 34.20.508 табл. П.11.4)	
по значению pH	Низкая	по значению pH	Низкая
по общей жесткости	Низкая	по содержанию Cl	Средняя
по содержанию гумуса	Низкая	по содержанию Fe	Низкая
по содержанию NO <sub>3</sub> <sup>1-</sup>	Низкая		

## АГРЕССИВНЫЕ СВОЙСТВА ВОДЫ № 141

Показатель агрессивности	Степень агрессивного воздействия жидких неорганических сред на бетон (Табл. В.3 СП28.13330.2017)							
	W4		W6		W8		W10-12	
	$K_{ф} \geq 0,1$ м/сут	$K_{ф} < 0,1$ м/сут	$K_{ф} \geq 0,1$ м/сут	$K_{ф} < 0,1$ м/сут	$K_{ф} \geq 0,1$ м/сут	$K_{ф} < 0,1$ м/сут	$K_{ф} \geq 0,1$ м/сут	$K_{ф} < 0,1$ м/сут
Бикарбонатная щелочность $\text{HCO}_3^-$ , мг-экв/дм <sup>3</sup> (град)	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
Водородный показатель $\text{pH}$	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
Содержание агрессивной углекислоты $\text{CO}_2$ , мг/дм <sup>3</sup>	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	-	-
Содержание солей магния, мг/дм <sup>3</sup> , в пересчете на ион $\text{Mg}$	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
Содерж солей аммония, мг/дм <sup>3</sup> , в пересчете на ион $\text{NH}_4^+$	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	-	-
Содерж едких щелочей, мг/дм <sup>3</sup> , в пересчете на ион $\text{Na}^+$ и $\text{K}^+$	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	-	-
Суммарное содержание хлоридов, сульфатов, нитратов и др. солей мг/дм <sup>3</sup> , при наличии испаряющих поверхностей	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	-	-

Цемент		Степень агрессивного воздействия жидких сульфатных сред, содержащих бикарбонаты, для бетонов марок по водонепроницаемости W4-W20 (Таблица В.4, В.5 СП28.13330.2017)									
		W4		W6		W8		W10-W14		W16-W20	
Группа цемента по сульфата стойкости	Вид цемента	$K_{ф} \geq 0,1$ м/сут	$K_{ф} < 0,1$ м/сут	$K_{ф} \geq 0,1$ м/сут	$K_{ф} < 0,1$ м/сут	$K_{ф} \geq 0,1$ м/сут	$K_{ф} < 0,1$ м/сут	$K_{ф} \geq 0,1$ м/сут	$K_{ф} < 0,1$ м/сут	$K_{ф} \geq 0,1$ м/сут	$K_{ф} < 0,1$ м/сут
I	Портландцемент, не вошедший в группу II	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивный	Неагрессивный	Неагрессивный	Неагрессивный
II	Портландцемент с содержанием в клинкере С3S не более 65 %, С3А не более 7 %, С3А + С4АФ не более 22 % и шлакопортландцемент	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивный	Неагрессивный	Неагрессивный	Неагрессивный
III	Сульфатостойкие цементы	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивный	Неагрессивный	Неагрессивный	Неагрессивный

Среднегодовая температура воздуха, град. по С (согласно СП 131.13330)	Степень агрессивного воздействия подземных вод и грунтов на металлические конструкции (Таблица X.5 СП28.13330.2017)
До 0	Слабоагрессивная
Свыше 0 до 6	Слабоагрессивная
Свыше 6	Среднеагрессивная

Лаборатория механики грунтов и исследования вод  
Организация (предприятие) ООО "УРАЛТИСИЗ"

Приложение к протоколу № 142

Объект: Шламонакопитель

Место отбора: Скв. 1  
Глубина, м: 17

Катионы	мг/дм <sup>3</sup>	мг-экв/дм <sup>3</sup>	%	Анионы	мг/дм <sup>3</sup>	мг-экв/дм <sup>3</sup>	%
<b>Na<sup>+</sup></b>	67,93	2,95	37,61	<b>Cl<sup>-</sup></b>	41,86	1,18	15,01
<b>Ca<sup>2+</sup></b>	74,15	3,70	47,10	<b>SO<sub>4</sub><sup>2-</sup></b>	135,00	2,81	35,80
<b>Mg<sup>2+</sup></b>	14,59	1,20	15,28	<b>HCO<sub>3</sub><sup>-</sup></b>	226,92	3,72	47,36
				<b>CO<sub>3</sub><sup>2-</sup></b>			
				<b>NO<sub>3</sub><sup>-</sup></b>	8,96	0,143	1,83
<b>Итого</b>	156,66	7,86	100,00	<b>Итого</b>	412,74	7,86	100,00

Другие определения:

Fe общ., мг/дм <sup>3</sup>	0,89	Агрес. углекислота, мг/дм <sup>3</sup>	2,18	
pH	6,91	Общая минерализация, мг/дм <sup>3</sup>	569,4	
Гумус, мг/дм <sup>3</sup>	9,0	Жесткость, °Ж	общая	4,9
Аммоний, мг/дм <sup>3</sup>	0,52		устраняемая	3,7
Окисляемость, мгО/дм <sup>3</sup>	9,0		постоянная	1,2

Коррозионные свойства воды

Коррозионная агрессивность воды по отношению к свинцовой оболочке кабеля (РД 34.20.508 табл. П.11.2)		Коррозионная агрессивность воды по отношению к алюминиевой оболочке кабеля (РД 34.20.508 табл. П.11.4)	
по значению pH	<i>Низкая</i>	по значению pH	<i>Низкая</i>
по общей жесткости	<i>Средняя</i>	по содержанию Cl	<i>Средняя</i>
по содержанию гумуса	<i>Низкая</i>	по содержанию Fe	<i>Низкая</i>
по содержанию NO <sub>3</sub> <sup>1-</sup>	<i>Низкая</i>		

## АГРЕССИВНЫЕ СВОЙСТВА ВОДЫ № 142

Показатель агрессивности	Степень агрессивного воздействия жидких неорганических сред на бетон (Табл. В.3 СП28.13330.2017)							
	W4		W6		W8		W10-12	
	$K_{ф} \geq 0,1$ м/сут	$K_{ф} < 0,1$ м/сут	$K_{ф} \geq 0,1$ /сут	$K_{ф} < 0,1$ /сут	$K_{ф} \geq 0,1$ м/сут	$K_{ф} < 0,1$ /сут	$K_{ф} \geq 0,1$ м/сут	$K_{ф} < 0,1$ /сут
Бикарбонатная щелочность $\text{HCO}_3^-$ , мг-экв/дм <sup>3</sup> (град)	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
Водородный показатель $\text{pH}$	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
Содержание агрессивной углекислоты $\text{CO}_2$ , мг/дм <sup>3</sup>	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	-	-
Содержание солей магния, мг/дм <sup>3</sup> , в пересчете на ион $\text{Mg}$	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
Содерж солей аммония, мг/дм <sup>3</sup> , в пересчете на ион $\text{NH}_4^+$	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	-	-
Содерж едких щелочей, мг/дм <sup>3</sup> , в пересчете на ион $\text{Na}^+$ и $\text{K}^+$	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	-	-
Суммарное содержание хлоридов, сульфатов, нитратов и др. солей мг/дм <sup>3</sup> , при наличии испаряющих поверхностей	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	-	-

Цемент		Степень агрессивного воздействия жидких сульфатных сред, содержащих бикарбонаты, для бетонов марок по водонепроницаемости W4-W20 (Таблица В.4, В.5 СП28.13330.2017)									
		W4		W6		W8		W10-W14		W16-W20	
Группа цемента по сульфата стойкости	Вид цемента	$K_{ф} \geq 0,1$ м/сут	$K_{ф} < 0,1$ м/сут	$K_{ф} \geq 0,1$ /сут	$K_{ф} < 0,1$ /сут	$K_{ф} \geq 0,1$ м/сут	$K_{ф} < 0,1$ /сут	$K_{ф} \geq 0,1$ м/сут	$K_{ф} < 0,1$ /сут	$K_{ф} \geq 0,1$ м/сут	$K_{ф} < 0,1$ /сут
I	Портландцемент, не вошедший в группу II	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивный	Неагрессивный	Неагрессивный	Неагрессивный
II	Портландцемент с содержанием в клинкере С3S не более 65 %, С3А не более 7 %, С3А + С4АФ не более 22 % и шлакопортландцемент	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивный	Неагрессивный	Неагрессивный	Неагрессивный
III	Сульфатостойкие цементы	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивный	Неагрессивный	Неагрессивный	Неагрессивный

Среднегодовая температура воздуха, град. по С (согласно СП 131.13330)	Степень агрессивного воздействия подземных вод и грунтов на металлические конструкции (Таблица X.5 СП28.13330.2017)
До 0	Слабоагрессивная
Свыше 0 до 6	Слабоагрессивная
Свыше 6	Среднеагрессивная

Ведомость результатов определения прочностных свойств грунтов по ГОСТ 12248.1-2020

Организация: ООО "УралТИСИЗ", Лаборатория механики грунтов и исследования вод г. Екатеринбург, ул. Щорса, 7, Литер Д  
 Заказчик: ООО "УралТИСИЗ"  
 Объект: «Шламонакопитель токсичных отходов г. Нижний Тагил»

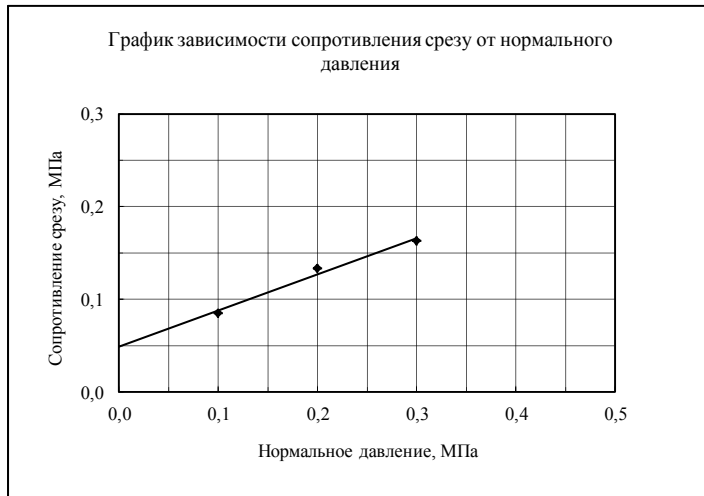
Заключение ФБУ "УРАЛТЕСТ" №065 о состоянии измерений в лаборатории от 24.12.2019 г.

Лабораторный номер	Наименование и номер выработки	Глубина отбора, м	Дата отбора	Дата испытания	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020
1063	С-3	2,0	19.08.22	03.09.22	суглинок твердый, тяжелый пылеватый

Гранулометрический (зерновой) состав, % по ГОСТ 12536-2014, пп. 4.2, 4.3										
Щебень и галька	Древеса и гравий				Песок		Пыль		Глина	
Размер частиц, мм										
> 10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25 <0,5	0,25-0,10	0,10-0,05 <0,1	0,05-0,01	0,01-0,002	< 0,002
0,2	0,1	0,5	0,9	4,6	5,3	4,2	23,5	8,9	31,2	20,5

Физические свойства грунта в условиях естественного залегания по ГОСТ 5180-2015, пп. 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13												
W <sub>н</sub> , д.е.	W <sub>к</sub> , д.е.	W <sub>L</sub> , д.е.	W <sub>p</sub> , д.е.	J <sub>p</sub> , %	I <sub>L</sub> , д.е.	ρ, г/см <sup>3</sup>	ρ <sub>s</sub> , г/см <sup>3</sup>	ρ <sub>d</sub> , г/см <sup>3</sup>	e, д.е.	S <sub>r</sub> , д.е.	I <sub>p</sub> , д.е.	D <sub>np</sub> , %
		0,395	0,230	16,5	-0,30	1,77	2,69	1,50	0,793	0,611		

Результаты испытания на срез				
P, МПа	τ, МПа	c, кПа	tgφ	φ°
0,100	0,085	49,0	0,390	21,3
0,200	0,133			
0,300	0,163			



Тип прибора - ГТ 0.2.1.  
 Номер прибора -  
 Высота кольца, мм - 32,0  
 Диаметр кольца, мм - 71,4  
 Площадь кольца, см<sup>2</sup> - 40,0  
 Схема проведения опыта - консолидированный сдвиг  
 Сведения о замачивании - при естественной влажности

Начальник лаборатории  
 Исполнитель

Вдовин Д. А.  
 Гарифуллина А. М.

Полученные результаты физико-механических свойств грунтов распространяются только на образцы, предоставленные для исследований в лабораторию механики грунтов и исследования вод ООО "УралТИСИЗ"  
 Настоящая ведомость не может быть частично или полностью скопирована или перепечатана без разрешения начальника лаборатории механики грунтов и исследования вод ООО "УралТИСИЗ"

## Ведомость результатов определения прочностных свойств грунтов по ГОСТ 12248-2010 п 5.1

Организация: ООО "УралТИСИЗ", Лаборатория механики грунтов и исследования вод г. Екатеринбург, ул. Щорса, 7, Литер Д  
 Заказчик: ООО "УралТИСИЗ"  
 Объект: «Шламоаккумулятор токсичных отходов г. Нижний Тагил»

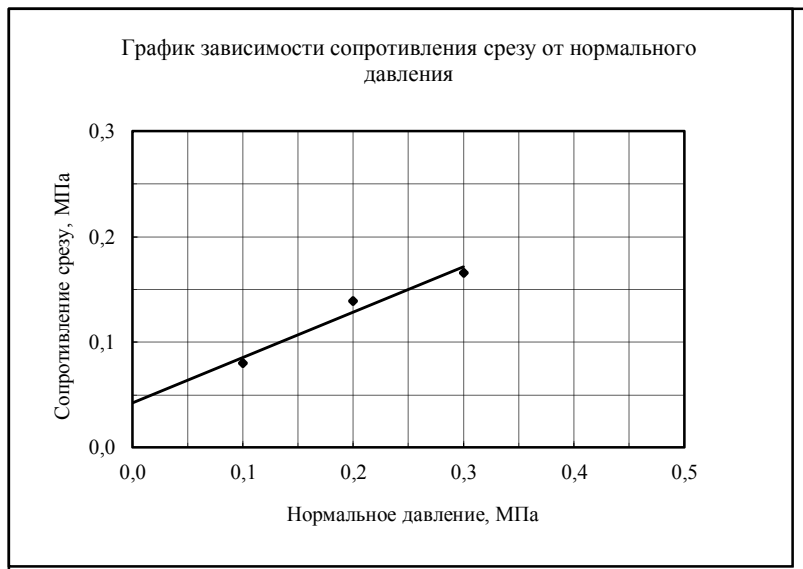
Заключение ФБУ "УРАЛТЕСТ" №065 о состоянии измерений в лаборатории от 24.12.2019 г.

Лабораторный номер	Наименование и номер выработки	Глубина отбора, м	Дата отбора	Дата испытания	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2011
1871	С-3	3,5	19.08.22	27.08.22	суглинок полутвердый, легкий песчанистый

Гранулометрический (зерновой) состав, % по ГОСТ 12536-2014, пп. 4.2, 4.3										
Щебень и галька	Древесина и гравий				Песок			Пыль		Глина
	Размер частиц, мм									
> 10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25 <0,5	0,25-0,10	0,10-0,05 <0,1	0,05-0,01	0,01-0,002	< 0,002
	2,0	1,7	2,7	10,3	7,8	13,1	19,8	22,0	17,9	2,7

Физические свойства грунта в условиях естественного залегания по ГОСТ 5180-2015, пп. 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13													
$W_{нр}$ , д.е.	$W_{кв}$ , д.е.	$W_L$ , д.е.	$W_p$ , д.е.	$J_p$ , %	$I_L$ , д.е.	$\rho$ , г/см <sup>3</sup>	$\rho_s$ , г/см <sup>3</sup>	$\rho_d$ , г/см <sup>3</sup>	$e$ , д.е.	$S_r$ , д.е.	$I_p$ , д.е.	$D_{ар}$ , %	
		0,299	0,216	8,3	0,11	2,04	2,74	1,67	0,645	0,955			

Результаты испытания на срез				
$P$ , МПа	$\tau$ , МПа	$c$ , кПа	$tg\phi$	$\phi^\circ$
0,100	0,080	42,3	0,430	23,3
0,200	0,139			
0,300	0,166			



Тип прибора - ГТ 0.2.1.  
 Номер прибора -  
 Высота кольца, мм - 32,0  
 Диаметр кольца, мм - 71,4  
 Площадь кольца, см<sup>2</sup> - 40,0  
 Схема проведения опыта - консолидированный сдвиг

Сведения о замачивании - при естественной влажности

Начальник лаборатории

Исполнитель

Вдовин Д. А.

Гарифуллина А. М.

Полученные результаты физико-механических свойств грунтов распространяются только на образцы, предоставленные для исследований в лабораторию механики грунтов и исследования вод ООО "УралТИСИЗ"  
 Настоящая ведомость не может быть частично или полностью скопирована или перепечатана без разрешения начальника лаборатории механики грунтов и исследования вод ООО "УралТИСИЗ"



## Ведомость результатов определения прочностных свойств грунтов по ГОСТ 12248-2010 п 5.1

Организация: ООО "УралТИСИЗ", Лаборатория механики грунтов и исследования вод г. Екатеринбург, ул. Щорса, 7, Литер Д  
 Заказчик: ООО "УралТИСИЗ"  
 Объект: «Шламонакопитель токсичных отходов г. Нижний Тагил»

Заключение ФБУ "УРАЛТЕСТ" №065 о состоянии измерений в лаборатории от 24.12.2019 г.

Лабораторный номер	Наименование и номер выработки	Глубина отбора, м	Дата отбора	Дата испытания	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2011
1874	C-5	2,0	19.08.22	27.08.22	суглинок твердый, тяжелый песчанистый

## Граулометрический (зерновой) состав, % по ГОСТ 12536-2014, пп. 4.2, 4.3

Щебень и галька	Дресва и гравий					Песок			Пыль		Глина
	Размер частиц, мм										
> 10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25 <0,5	0,25-0,10	0,10-0,05 <0,1	0,05-0,01	0,01-0,002		< 0,002
	1,0	2,7	7,3	9,8	3,0	4,5	16,4	17,6	32,2		5,5

## Физические свойства грунта в условиях естественного залегания по ГОСТ 5180-2015, пп. 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13

$W_{np}$ , д.е.	$W_{кв}$ , д.е.	$W_L$ , д.е.	$W_P$ , д.е.	$J_p$ , %	$I_L$ , д.е.	$\rho$ , г/см <sup>3</sup>	$\rho_s$ , г/см <sup>3</sup>	$\rho_{об}$ , г/см <sup>3</sup>	$e$ , д.е.	$S_r$ , д.е.	$I_p$ , д.е.	$D_{ар}$ , %
		0,388	0,241	14,7	-0,01	1,89	2,64	1,52	0,732	0,865		

## Результаты испытания на срез

P, МПа	$\tau$ , МПа	$c$ , кПа	tg $\phi$	$\phi^\circ$
0,100	0,075	41,0	0,370	20,3
0,200	0,121			
0,300	0,149			

Тип прибора - ГТ 0.2.1.  
 Номер прибора -  
 Высота кольца, мм - 32,0  
 Диаметр кольца, мм - 71,4  
 Площадь кольца, см<sup>2</sup> - 40,0  
 Схема проведения опыта - консолидированный сдвиг

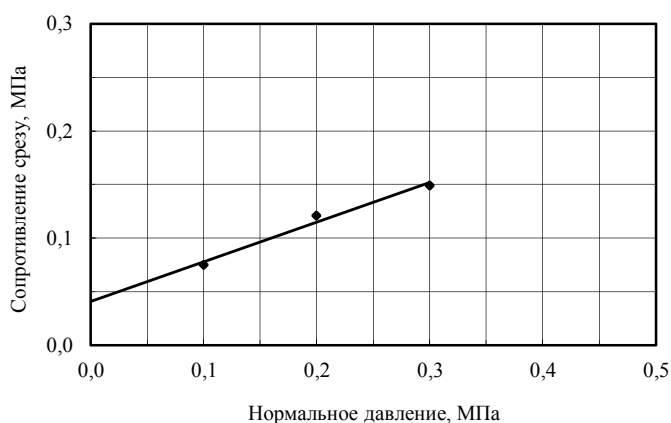
Сведения о замачивании - при естественной влажности

Начальник лаборатории  
 Исполнитель



Вдовин Д. А.  
 Гарифуллина А. М.

График зависимости сопротивления срезам от нормального давления



Полученные результаты физико-механических свойств грунтов распространяются только на образцы, предоставленные для исследований в лабораторию механики грунтов и исследования вод ООО "УралТИСИЗ"

Настоящая ведомость не может быть частично или полностью скопирована или перепечатана без разрешения начальника лаборатории механики грунтов и исследования вод ООО "УралТИСИЗ"

## Ведомость результатов определения прочностных свойств грунтов по ГОСТ 12248-2010 п 5.1

Организация: ООО "УралТИСИЗ", Лаборатория механики грунтов и исследования вод г. Екатеринбург, ул. Щорса, 7, Литер Д  
 Заказчик: ООО "УралТИСИЗ"  
 Объект: «Шламонакопитель токсичных отходов г. Нижний Тагил»

Заключение ФБУ "УРАЛТЕСТ" №065 о состоянии измерений в лаборатории от 24.12.2019 г.

Лабораторный номер	Наименование и номер выработки	Глубина отбора, м	Дата отбора	Дата испытания	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2011
1876	С-6	1,5	19.08.22	27.08.22	суглинок твердый, тяжелый песчанистый

Граулометрический (зерновой) состав, % по ГОСТ 12536-2014, пп. 4.2, 4.3										
Щебень и галька	Дресва и гравий				Песок			Пыль		Глина
	Размер частиц, мм									
> 10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25 <0,5	0,25-0,10	0,10-0,05 <0,1	0,05-0,01	0,01-0,002	< 0,002
		1,0	3,7	7,0	1,6	7,3	20,9	12,9	40,9	4,7

Физические свойства грунта в условиях естественного залегания по ГОСТ 5180-2015, пп. 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13													
$W_{нз}$ , д.е.	$W_{кз}$ , д.е.	$W_L$ , д.е.	$W_P$ , д.е.	$J_p$ , %	$I_L$ , д.е.	$\rho$ , г/см <sup>3</sup>	$\rho_s$ , г/см <sup>3</sup>	$\rho_d$ , г/см <sup>3</sup>	$e$ , д.е.	$S_r$ , д.е.	$I_p$ , д.е.	$D_{ар}$ , %	
		0,391	0,255	13,6	-0,13	1,96	2,69	1,58	0,699	0,916			

Результаты испытания на срез				
P, МПа	$\tau$ , МПа	c, кПа	tg $\phi$	$\phi^\circ$
0,100	0,077	37,7	0,425	23,0
0,200	0,129			
0,300	0,162			

Тип прибора - ГТ 0.2.1.

Номер прибора -

Высота кольца, мм - 32,0

Диаметр кольца, мм - 71,4

Площадь кольца, см<sup>2</sup> - 40,0

Схема проведения опыта - консолидированный сдвиг

Сведения о замачивании - при естественной влажности

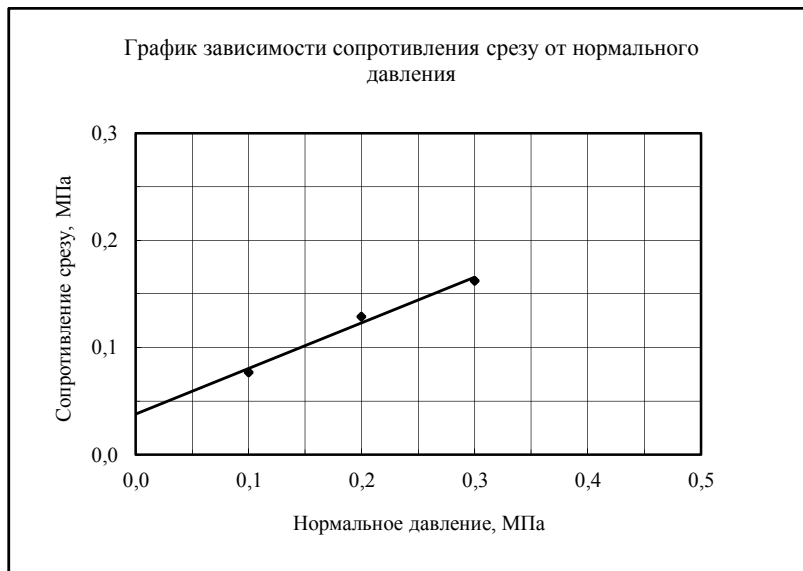
Начальник лаборатории

Исполнитель



Вдовин Д. А.

Гарифуллина А. М.



Полученные результаты физико-механических свойств грунтов распространяются только на образцы, предоставленные для исследований в лабораторию механики грунтов и исследования вод ООО "УралТИСИЗ"

Настоящая ведомость не может быть частично или полностью скопирована или перепечатана без разрешения начальника лаборатории механики грунтов и исследования вод ООО "УралТИСИЗ"

## Ведомость результатов определения прочностных свойств грунтов по ГОСТ 12248-2010 п 5.1

Организация: ООО "УралТИСИЗ", Лаборатория механики грунтов и исследования вод г. Екатеринбург, ул. Щорса, 7, Литер Д  
 Заказчик: ООО "УралТИСИЗ"  
 Объект: «Шламонакопитель токсичных отходов г. Нижний Тагил»

Заключение ФБУ "УРАЛТЕСТ" №065 о состоянии измерений в лаборатории от 24.12.2019 г.

Лабораторный номер	Наименование и номер выработки	Глубина отбора, м	Дата отбора	Дата испытания	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2011
1882	C-11	10,0	19.08.22	27.08.22	суглинок полутвердый, тяжелый песчанистый

## Гранулометрический (зерновой) состав, % по ГОСТ 12536-2014, пп. 4.2, 4.3

Щебень и галька	Древеса и гравий					Песок			Пыль		Глина
	Размер частиц, мм										
> 10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25 <0,5	0,25-0,10	0,10-0,05 <0,1	0,05-0,01	0,01-0,002		< 0,002
		1,3	7,3	10,1	16,8	1,2	14,9	12,1	33,3		3,1

## Физические свойства грунта в условиях естественного залегания по ГОСТ 5180-2015, пп. 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13

$W_{нз}$ , д.е.	$W_{кз}$ , д.е.	$W_L$ , д.е.	$W_P$ , д.е.	$J_P$ , %	$I_L$ , д.е.	$\rho$ , г/см <sup>3</sup>	$\rho_s$ , г/см <sup>3</sup>	$\rho_w$ , г/см <sup>3</sup>	$e$ , д.е.	$S_p$ , д.е.	$I_p$ , д.е.	$D_{ар}$ , %.
		0,398	0,241	15,7	0,25	1,94	2,66	1,52	0,755	0,986		

## Результаты испытания на срез

P, МПа	$\tau$ , МПа	$c$ , кПа	tg $\phi$	$\phi^\circ$
0,100	0,074	35,7	0,405	22,0
0,200	0,121			
0,300	0,155			

Тип прибора - ГТ 0.2.1.

Номер прибора -

Высота кольца, мм - 32,0

Диаметр кольца, мм - 71,4

Площадь кольца, см<sup>2</sup> - 40,0

Схема проведения опыта - консолидированный сдвиг

Сведения о замачивании - при естественной влажности

Начальник лаборатории

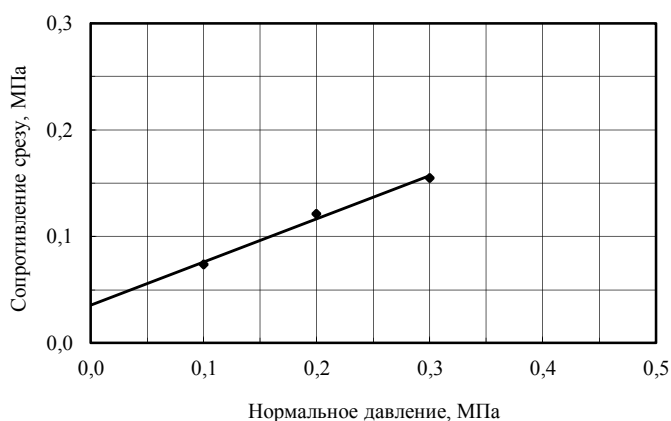
Исполнитель



Вдовин Д. А.

Гарифуллина А. М.

График зависимости сопротивления срезу от нормального давления



Полученные результаты физико-механических свойств грунтов распространяются только на образцы, предоставленные для исследований в лабораторию механики грунтов и исследования вод ООО "УралТИСИЗ"

Настоящая ведомость не может быть частично или полностью скопирована или перепечатана без разрешения начальника лаборатории механики грунтов и исследования вод ООО "УралТИСИЗ"

## Ведомость результатов определения прочностных свойств грунтов по ГОСТ 12248-2010 п 5.1

Организация: ООО "УралТИСИЗ", Лаборатория механики грунтов и исследования вод г. Екатеринбург, ул. Щорса, 7, Литер Д

Заключение ФБУ "УРАЛТЕСТ" №065 о состоянии измерений в лаборатории от 24.12.2019 г.

Заказчик: ООО "УралТИСИЗ"

Объект: «Шламоаккумулятор токсичных отходов г. Нижний Тагил»

Лабораторный номер	Наименование и номер выработки	Глубина отбора, м	Дата отбора	Дата испытания	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2011
1903	С-9	5,0	11.05.22	26.05.22	суглинок твердый, легкий песчанистый

## Градулометрический (зерновой) состав, % по ГОСТ 12536-2014, пп. 4.2, 4.3

Щебень и галька	Древеса и гравий				Песок				Пыль	Глина
	Размер частиц, мм									
> 10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25 <0,5	0,25-0,10	0,10-0,05 <0,1	0,05-0,01	0,01-0,002	< 0,002
0,0	0,0	1,4	2,3	6,4	7,1	9,6	21,6	24,6	23,9	3,1

## Физические свойства грунта в условиях естественного залегания по ГОСТ 5180-2015, пп. 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13

$W_n$ , д.е.	$W_k$ , д.е.	$W_L$ , д.е.	$W_p$ , д.е.	$J_p$ , %	$I_L$ , д.е.	$\rho$ , г/см <sup>3</sup>	$\rho_s$ , г/см <sup>3</sup>	$\rho_d$ , г/см <sup>3</sup>	$e$ , д.е.	$S_p$ , д.е.	$I_p$ , д.е.	$D_{fp}$ , %
		0,378	0,279	9,9	-0,85	1,97	2,81	1,65	0,705	0,778		

## Результаты испытания на срез

P, МПа	$\tau$ , МПа	s, кПа	tg $\phi$	$\phi^\circ$
0,100	0,074	34,3	0,425	23,0
0,200	0,125			
0,300	0,159			

Тип прибора - ГТ 0.2.1.  
 Номер прибора - 1  
 Высота кольца, мм - 32,0  
 Диаметр кольца, мм - 71,4  
 Площадь кольца, см<sup>2</sup> - 40,0  
 Схема проведения опыта - консолидированный сдвиг

Сведения о замачивании - при естественной влажности

Начальник лаборатории

Исполнитель



Вдовин Д. А.

Гарифуллина А. М.



Полученные результаты физико-механических свойств грунтов распространяются только на образцы, предоставленные для исследований в лабораторию механики грунтов и исследования вод ООО "УралТИСИЗ"

Настоящая ведомость не может быть частично или полностью скопирована или перепечатана без разрешения начальника лаборатории механики грунтов и исследования вод ООО "УралТИСИЗ"

## Ведомость результатов определения прочностных свойств грунтов по ГОСТ 12248-2010 п 5.1

Организация: ООО "УралТИСИЗ", Лаборатория механики грунтов и исследования вод г. Екатеринбург, ул. Щорса, 7, Литер Д

Заказчик: ООО "УралТИСИЗ"

Объект: «Шламонакопитель токсичных отходов г. Нижний Тагил»

Заключение ФБУ "УРАЛТЕСТ" №065 о состоянии измерений в лаборатории от 24.12.2019 г.

Лабораторный номер	Наименование и номер выработки	Глубина отбора, м	Дата отбора	Дата испытания	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2011
1885	С-5	4,0	19.08.22	25.08.22	суглинок твердый, легкий песчанистый

## Гранулометрический (зерновой) состав, % по ГОСТ 12536-2014, пп. 4.2, 4.3

Щебень и галька	Древеса и гравий					Песок			Пыль		Глина
	Размер частиц, мм										
> 10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25 <0,5	0,25-0,10	0,10-0,05 <0,1	0,05-0,01	0,01-0,002		< 0,002
	0,7	3,7	4,7	6,7	10,0	15,2	18,1	19,8	17,6		3,5

## Физические свойства грунта в условиях естественного залегания по ГОСТ 5180-2015, пп. 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13

$W_n$ , д.е.	$W_k$ , д.е.	$W_L$ , д.е.	$W_p$ , д.е.	$J_p$ , %	$I_L$ , д.е.	$\rho$ , г/см <sup>3</sup>	$\rho_s$ , г/см <sup>3</sup>	$\rho_d$ , г/см <sup>3</sup>	$e$ , д.е.	$S_r$ , д.е.	$I_p$ , д.е.	$D_{dr}$ , %.
		0,391	0,281	11,0	-0,75	2,03	2,69	1,69	0,589	0,909		

## Результаты испытания на срез

P, МПа	$\tau$ , МПа	s, кПа	tg $\phi$	$\phi^0$
0,100	0,079	41,0	0,435	23,5
0,200	0,139			
0,300	0,166			

Тип прибора - ГТ 0.2.1.

Номер прибора -

Высота кольца, мм - 32,0

Диаметр кольца, мм - 71,4

Площадь кольца, см<sup>2</sup> - 40,0

Схема проведения опыта - консолидированный сдвиг

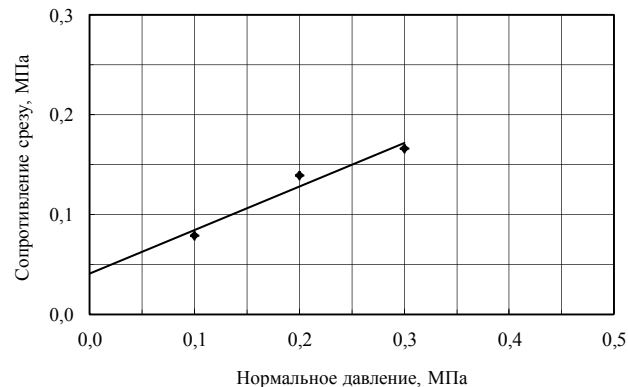
Сведения о замачивании - при естественной влажности

Начальник лаборатории  
Исполнитель



Вдовин Д. А.  
Гарифуллина А. М.

График зависимости сопротивления срезу от нормального давления



Полученные результаты физико-механических свойств грунтов распространяются только на образцы, предоставленные для исследований в лабораторию механики грунтов и исследования вод ООО "УралТИСИЗ"

Настоящая ведомость не может быть частично или полностью скопирована или перепечатана без разрешения начальника лаборатории механики грунтов и исследования вод ООО "УралТИСИЗ"

## Ведомость результатов определения прочностных свойств грунтов по ГОСТ 12248-2010 п 5.1

Организация: ООО "УралГИСИЗ", Лаборатория механики грунтов и  
исследования вод г. Екатеринбург, ул. Щорса, 7, Литер Д  
Заказчик: ООО "УралГИСИЗ"  
Объект: «Шламоаккумулятор токсичных отходов г. Нижний Тагил»

Заключение ФБУ "УРАЛТЕСТ" №065 о состоянии  
измерений в лаборатории от 24.12.2019 г.

Лабораторный номер	Наименование и номер выработки	Глубина отбора, м	Дата отбора	Дата испытания	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2011
1888	С-6	3,0	19.08.22	25.08.22	суглинок полутвердый, тяжелый песчанистый

## Гранулометрический (зерновой) состав, % по ГОСТ 12536-2014, пп. 4.2, 4.3

Щебень и галька	Древесина и гравий					Песок			Пыль		Глина
	Размер частиц, мм										
> 10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25 <0,5	0,25-0,10	0,10-0,05 <0,1	0,05-0,01	0,01-0,002	< 0,002	
		0,7	3,7	7,0	4,8	6,1	20,5	12,6	40,0	4,6	

## Физические свойства грунта в условиях естественного залегания по ГОСТ 5180-2015, пп. 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13

W <sub>n</sub> , д.е.	W <sub>к</sub> , д.е.	W <sub>L</sub> , д.е.	W <sub>p</sub> , д.е.	J <sub>p</sub> , %	I <sub>L</sub> , д.е.	ρ, г/см <sup>3</sup>	ρ <sub>s</sub> , г/см <sup>3</sup>	ρ <sub>d</sub> , г/см <sup>3</sup>	e, д.е.	S <sub>r</sub> , д.е.	I <sub>r</sub> , д.е.	D <sub>др</sub> , %.
		0,376	0,254	12,2	0,16	2,02	2,64	1,59	0,665	1,000		

## Результаты испытания на срез

P, МПа	τ, МПа	c, кПа	tgφ	φ°
0,100	0,078	41,7	0,415	22,5
0,200	0,135			
0,300	0,161			

Тип прибора - ГТ 0.2.1.  
Номер прибора -  
Высота кольца, мм - 32,0  
Диаметр кольца, мм - 71,4  
Площадь кольца, см<sup>2</sup> - 40,0  
Схема проведения опыта - консолидированный сдвиг

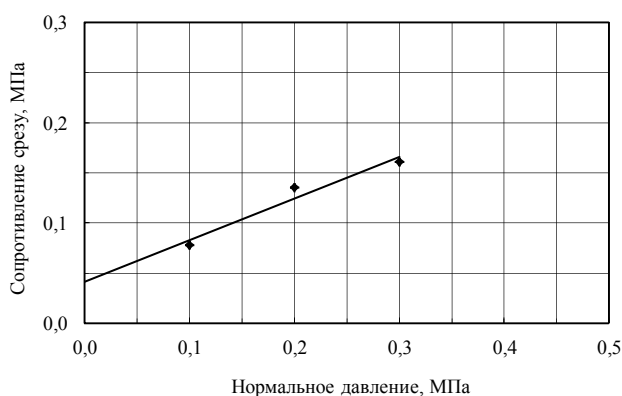
Сведения о замачивании - при естественной влажности

Начальник лаборатории  
Исполнитель



Вдовин Д. А.  
Гарифуллина А. М

График зависимости сопротивления срезам от нормального давления



Полученные результаты физико-механических свойств грунтов распространяются только на образцы, предоставленные для исследований в лабораторию механики грунтов и исследования вод ООО "УралГИСИЗ"

Настоящая ведомость не может быть частично или полностью скопирована или перепечатана без разрешения начальника лаборатории механики грунтов и исследования вод ООО "УралГИСИЗ"

## Ведомость результатов определения прочностных свойств грунтов по ГОСТ 12248-2010 п 5.1

Организация: ООО "УралГИСИЗ", Лаборатория механики грунтов и исследования вод г. Екатеринбург, ул. Щорса, 7, Литер Д  
 Заказчик: ООО "УралГИСИЗ"  
 Объект: «Шламонакопитель токсичных отходов г. Нижний Тагил»

Заключение ФБУ "УРАЛТЕСТ" №065 о состоянии измерений в лаборатории от 24.12.2019 г.

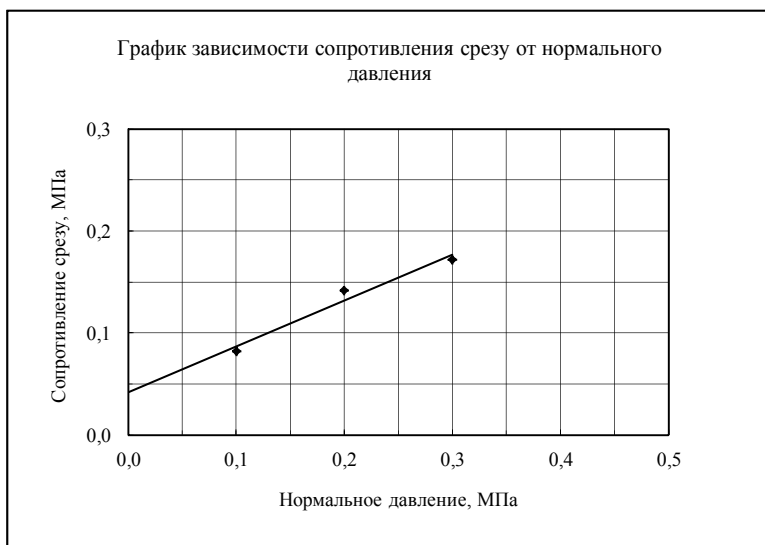
Лабораторный номер	Наименование и номер выработки	Глубина отбора, м	Дата отбора	Дата испытания	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2011
1890	С-7	2,5	19.08.22	29.08.22	суглинок полутвердый, тяжелый пылеватый

Гранулометрический (зерновой) состав, % по ГОСТ 12536-2014, пп. 4.2, 4.3										
Щебень и галька	Дресьа и гравий				Песок			Пыль		Глина
	Размер частиц, мм									
> 10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25 <0,5	0,25-0,10	0,10-0,05 <0,1	0,05-0,01	0,01-0,002	< 0,002
	0,7	1,3	3,0	7,0	3,5	5,1	18,8	15,1	40,4	5,2

Физические свойства грунта в условиях естественного залегания по ГОСТ 5180-2015, пп. 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13													
$W_n$ , д.е.	$W_k$ , д.е.	$W_L$ , д.е.	$W_p$ , д.е.	$J_p$ , %	$I_L$ , д.е.	$\rho$ , г/см <sup>3</sup>	$\rho_s$ , г/см <sup>3</sup>	$\rho_d$ , г/см <sup>3</sup>	$e$ , д.е.	$S_r$ , д.е.	$I_r$ , д.е.	$D_{dr}$ , %.	
		0,358	0,231	12,7	0,16	1,94	2,67	1,55	0,722	0,929			

Результаты испытания на срез				
$P$ , МПа	$\tau$ , МПа	$c$ , кПа	$tg\phi$	$\phi^0$
0,100	0,082	42,0	0,450	24,2
0,200	0,142			
0,300	0,172			

Тип прибора - ГТ 0.2.1.  
 Номер прибора -  
 Высота кольца, мм - 32,0  
 Диаметр кольца, мм - 71,4  
 Площадь кольца, см<sup>2</sup> - 40,0  
 Схема проведения опыта - консолидированный сдвиг  
 Сведения о замачивании - при естественной влажности



Начальник лаборатории  
 Исполнитель

Вдовин Д. А.  
 Гарифуллина А. М

Полученные результаты физико-механических свойств грунтов распространяются только на образцы, предоставленные для исследований в лабораторию механики грунтов и исследования вод ООО "УралГИСИЗ"

Настоящая ведомость не может быть частично или полностью скопирована или перепечатана без разрешения начальника лаборатории механики грунтов и исследования вод ООО "УралГИСИЗ"

## Ведомость результатов определения прочностных свойств грунтов по ГОСТ 12248.1-2020

Организация: ООО "УралТИСИЗ", Лаборатория механики грунтов и исследования вод г. Екатеринбург, ул. Щорса, 7, Литер Д

Заключение ФБУ "УРАЛТЕСТ" №065 о состоянии измерений в лаборатории от 24.12.2019 г.

Заказчик: ООО "УралТИСИЗ"

Объект: Шламонакопитель токсичных отходов г. Нижний Тагил

Лабораторный номер	Наименование и номер выработки	Глубина отбора, м	Дата отбора	Дата испытания	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020
5440	C-10	1,5			суглинок твердый, тяжелый песчанистый

## Гранулометрический (зерновой) состав, % по ГОСТ 12536-2014, пп. 4.2, 4.3

Щебень и галька	Древса и гравий					Песок			Пыль	Глина
	Размер частиц, мм									
> 10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25 <0,5	0,25-0,10	0,10-0,05 <0,1	0,05-0,01	0,01-0,002	< 0,002
	1,0	4,0	8,0	6,4	6,7	7,3	17,5	14,4	24,5	10,1

## Физические свойства грунта в условиях естественного залегания по ГОСТ 5180-2015, пп. 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13

$W_n$ , д.е.	$W_k$ , д.е.	$W_L$ , д.е.	$W_p$ , д.е.	$J_p$ , %	$I_L$ , д.е.	$\rho$ , г/см <sup>3</sup>	$\rho_s$ , г/см <sup>3</sup>	$\rho_d$ , г/см <sup>3</sup>	$e$ , д.е.	$S_r$ , д.е.	$I_r$ , д.е.	$D_{др}$ , %
		0,400	0,266	13,4	-0,25	1,96	2,68	1,59	0,685	0,908		

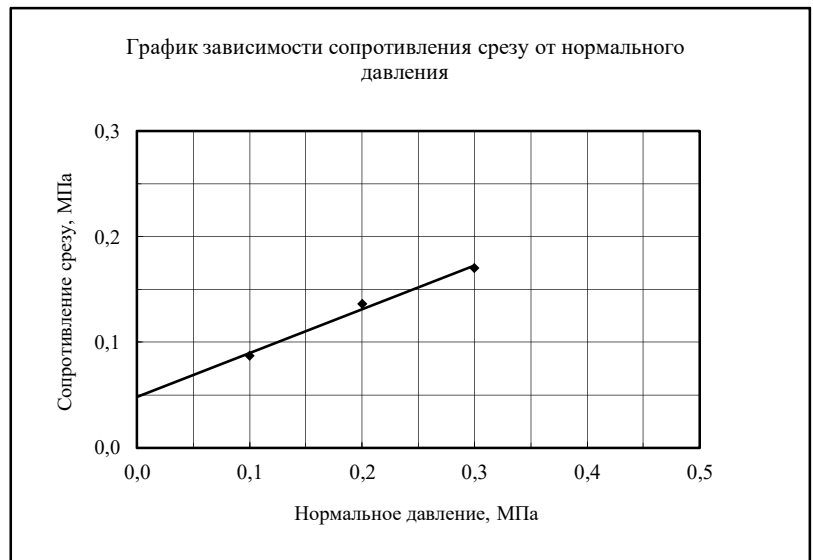
## Результаты испытания на срез

P, МПа	$\tau$ , МПа	s, кПа	tg $\phi$	$\phi^\circ$
0,100	0,087	48,0	0,415	22,5
0,200	0,136			
0,300	0,170			

Тип прибора - ГТ 0.2.1.  
 Номер прибора -  
 Высота кольца, мм - 32,0  
 Диаметр кольца, мм - 71,4  
 Площадь кольца, см<sup>2</sup> - 40,0  
 Схема проведения опыта - консолидированный сдвиг

Сведения о замачивании - при естественной влажности

Начальник лаборатории  
 Исполнитель



*Вдовин Д. А.*

Вдовин Д. А.

Гарифулина А. М.

Полученные результаты физико-механических свойств грунтов распространяются только на образцы, предоставленные для исследований в лабораторию механики грунтов и исследования вод ООО "УралТИСИЗ"

Настоящая ведомость не может быть частично или полностью скопирована или перепечатана без разрешения начальника лаборатории механики грунтов и исследования вод ООО "УралТИСИЗ"



## Ведомость результатов определения прочностных свойств грунтов по ГОСТ 12248.1-2020

Организация: ООО "УралТИСИЗ", Лаборатория механики грунтов и исследования вод г. Екатеринбург, ул. Щорса, 7, Литер Д  
 Заказчик: ООО "УралТИСИЗ"  
 Объект: Шламоаккумулятор токсичных отходов г. Нижний Тагил

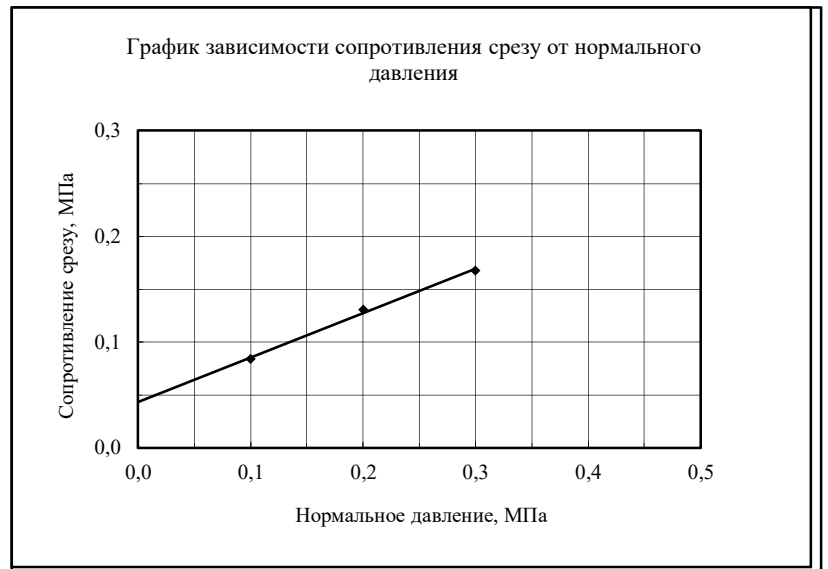
Заключение ФБУ "УРАЛТЕСТ" №065 о состоянии измерений в лаборатории от 24.12.2019 г.

Лабораторный номер	Наименование и номер выработки	Глубина отбора, м	Дата отбора	Дата испытания	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020
5445	С-9	1,7			суглинок твердый, тяжелый песчанистый

Гранулометрический (зерновой) состав, % по ГОСТ 12536-2014, пп. 4.2, 4.3											
Щебень и галька	Древеса и гравий				Песок			Пыль		Глина	
	Размер частиц, мм										
> 10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25 <0,5	0,25-0,10	0,10-0,05 <0,1	0,05-0,01	0,01-0,002		< 0,002
		2,0	4,0	13,8	7,2	10,5	16,5	13,5	24,4		8,1

Физические свойства грунта в условиях естественного залегания по ГОСТ 5180-2015, пп. 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13												
$W_{н}$ , д.е.	$W_{к}$ , д.е.	$W_L$ , д.е.	$W_P$ , д.е.	$J_p$ , %	$I_L$ , д.е.	$\rho$ , г/см <sup>3</sup>	$\rho_s$ , г/см <sup>3</sup>	$\rho_d$ , г/см <sup>3</sup>	$e$ , д.е.	$S_r$ , д.е.	$I_r$ , д.е.	$D_{др}$ , %
		0,390	0,252	13,8	-0,15	2,00	2,70	1,62	0,662	0,942		

Результаты испытания на срез				
$P$ , МПа	$\tau$ , МПа	$c$ , кПа	$tg\phi$	$\phi^\circ$
0,100	0,084	43,7	0,420	22,8
0,200	0,131			
0,300	0,168			



Тип прибора - ГТ 0.2.1.  
 Номер прибора -  
 Высота кольца, мм - 32,0  
 Диаметр кольца, мм - 71,4  
 Площадь кольца, см<sup>2</sup> - 40,0  
 Схема проведения опыта - консолидированный сдвиг

Сведения о замачивании - при естественной влажности

Начальник лаборатории  
 Исполнитель

Вдовин Д. А.  
 Гарифуллина А. М.

Полученные результаты физико-механических свойств грунтов распространяются только на образцы, предоставленные для исследований в лабораторию механики грунтов и исследования вод ООО "УралТИСИЗ"  
 Настоящая ведомость не может быть частично или полностью скопирована или перепечатана без разрешения начальника лаборатории механики грунтов и исследования вод ООО "УралТИСИЗ"

## Ведомость результатов определения прочностных свойств грунтов по ГОСТ 12248.1-2020

Организация: ООО "УралТИСИЗ", Лаборатория механики грунтов и исследования вод г. Екатеринбург, ул. Щорса, 7, Литер Д  
 Заказчик: ООО "УралТИСИЗ"  
 Объект: Шламоаккумулятор токсичных отходов г. Нижний Тагил

Заключение ФБУ "УРАЛТЕСТ" №065 о состоянии измерений в лаборатории от 24.12.2019 г.

Лабораторный номер	Наименование и номер выработки	Глубина отбора, м	Дата отбора	Дата испытания	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020
5446	С-8	1,8			суглинок твердый, тяжелый песчанистый

## Гранулометрический (зерновой) состав, % по ГОСТ 12536-2014, пп. 4.2, 4.3

Щебень и галька	Древеса и гравий					Песок			Пыль	Глина
	Размер частиц, мм									
> 10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25 <0,5	0,25-0,10	0,10-0,05 <0,1	0,05-0,01	0,01-0,002	< 0,002
	1,0	3,7	4,0	6,7	7,0	11,0	17,5	21,6	23,4	4,0

## Физические свойства грунта в условиях естественного залегания по ГОСТ 5180-2015, пп. 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13

$W_n$ , д.е.	$W_k$ , д.е.	$W_L$ , д.е.	$W_p$ , д.е.	$J_p$ , %	$I_L$ , д.е.	$\rho$ , г/см <sup>3</sup>	$\rho_s$ , г/см <sup>3</sup>	$\rho_d$ , г/см <sup>3</sup>	$e$ , д.е.	$S_r$ , д.е.	$I_r$ , д.е.	$D_{dp}$ , %
		0,374	0,225	14,9	-0,17	2,02	2,69	1,68	0,598	0,900		

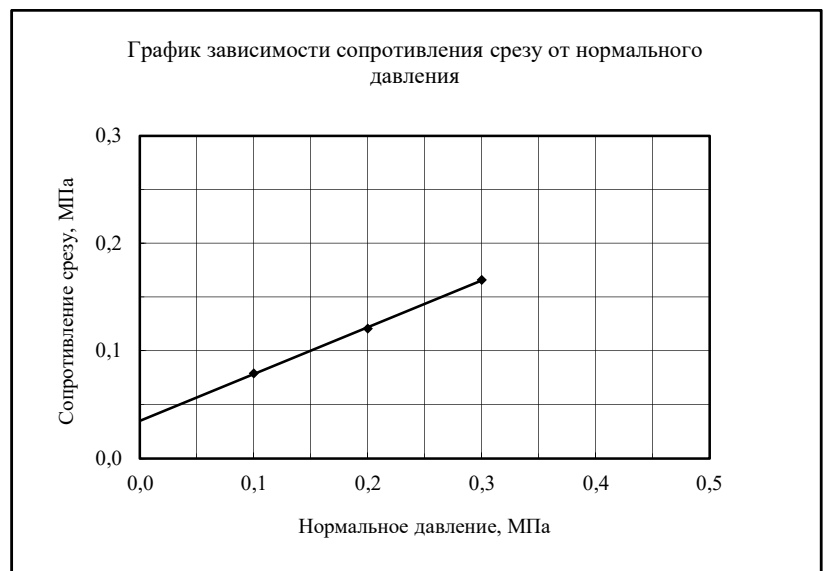
## Результаты испытания на срез

$P$ , МПа	$\tau$ , МПа	$c$ , кПа	$tg\phi$	$\phi^\circ$
0,100	0,079	35,0	0,435	23,5
0,200	0,121			
0,300	0,166			

Тип прибора - ГТ 0.2.1.  
 Номер прибора -  
 Высота кольца, мм - 32,0  
 Диаметр кольца, мм - 71,4  
 Площадь кольца, см<sup>2</sup> - 40,0  
 Схема проведения опыта - консолидированный сдвиг

Сведения о замачивании - при естественной влажности

Начальник лаборатории  
 Исполнитель



Вдовин Д. А.  
 Гарифуллина А. М.

Полученные результаты физико-механических свойств грунтов распространяются только на образцы, предоставленные для исследований в лабораторию механики грунтов и исследования вод ООО "УралТИСИЗ"

Настоящая ведомость не может быть частично или полностью скопирована или перепечатана без разрешения начальника лаборатории механики грунтов и исследования вод ООО "УралТИСИЗ"

## Ведомость результатов определения прочностных свойств грунтов по ГОСТ 12248.1-2020

Организация: ООО "УралТИСИЗ", Лаборатория механики грунтов и исследования вод г. Екатеринбург, ул. Щорса, 7, Литер Д  
 Заказчик: ООО "УралТИСИЗ"  
 Объект: Шламонакопитель токсичных отходов г. Нижний Тагил

Заключение ФБУ "УРАЛТЕСТ" №065 о состоянии измерений в лаборатории от 24.12.2019 г.

Лабораторный номер	Наименование и номер выработки	Глубина отбора, м	Дата отбора	Дата испытания	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020
5447	С-8	4,0			суглинок твердый, легкий песчанистый

## Гранулометрический (зерновой) состав, % по ГОСТ 12536-2014, пп. 4.2, 4.3

Щебень и галька	Дресва и гравий					Песок			Пыль		Глина
	Размер частиц, мм										
> 10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25 <0,5	0,25-0,10	0,10-0,05 <0,1	0,05-0,01	0,01-0,002		< 0,002
	2,0	7,3	4,7	15,8	17,2	20,1	10,4	7,1	13,2		2,1

## Физические свойства грунта в условиях естественного залегания по ГОСТ 5180-2015, пп. 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13

$W_{н}$ , д.е.	$W_{кз}$ , д.е.	$W_L$ , д.е.	$W_P$ , д.е.	$J_p$ , %	$I_L$ , д.е.	$\rho$ , г/см <sup>3</sup>	$\rho_s$ , г/см <sup>3</sup>	$\rho_d$ , г/см <sup>3</sup>	$e$ , д.е.	$S_r$ , д.е.	$I_r$ , д.е.	$D_{др}$ , %.
		0,365	0,266	9,9	-0,33	2,06	2,78	1,67	0,664	0,976		

## Результаты испытания на срез

P, МПа	$\tau$ , МПа	s, кПа	tg $\phi$	$\phi^\circ$
0,100	0,085	41,7	0,450	24,2
0,200	0,135			
0,300	0,175			

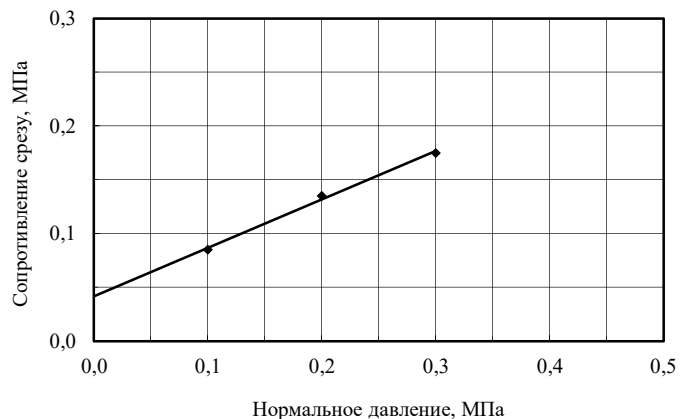
Тип прибора - ГТ 0.2.1.  
 Номер прибора -  
 Высота кольца, мм - 32,0  
 Диаметр кольца, мм - 71,4  
 Площадь кольца, см<sup>2</sup> - 40,0  
 Схема проведения опыта - консолидированный сдвиг  
 Сведения о замачивании - при естественной влажности

Начальник лаборатории  
 Исполнитель



Вдовин Д. А.  
 Гарифуллина А. М.

График зависимости сопротивления срезу от нормального давления



Полученные результаты физико-механических свойств грунтов распространяются только на образцы, предоставленные для исследований в лабораторию механики грунтов и исследования вод ООО "УралТИСИЗ"

Настоящая ведомость не может быть частично или полностью скопирована или перепечатана без разрешения начальника лаборатории механики грунтов и исследования вод ООО "УралТИСИЗ"

## Ведомость результатов определения компрессионных свойств грунтов по ГОСТ 12248.4-2020

Организация: ООО "УралТИСИЗ", Лаборатория механики грунтов и исследования вод г. Екатеринбург, ул. Щорса, 7, Литер Д  
 Заказчик: ООО "УралТИСИЗ"  
 Объект: Шламонакопитель токсичных отходов г. Нижний Тагил

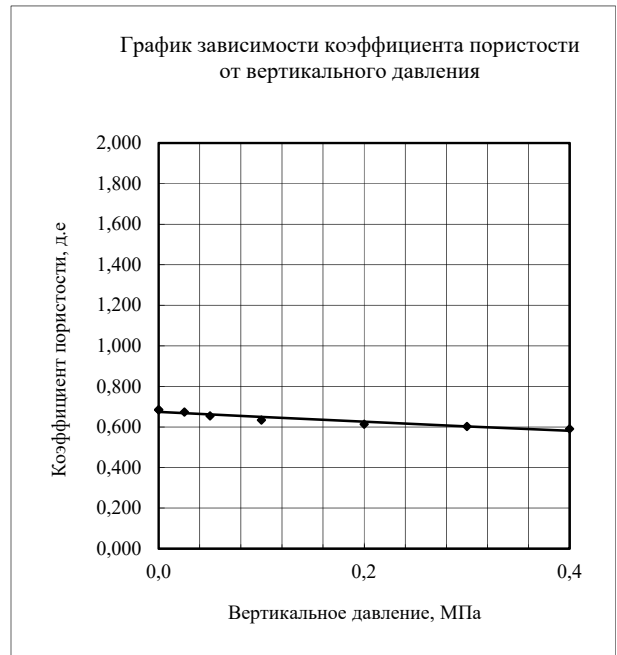
Заключение ФБУ "УРАЛТЕСТ" №065 в состоянии измерений в лаборатории от 24.12.2019 г.

Лабораторный номер	Наименование и номер выработки	Глубина отбора, м	Дата отбора	Дата испытания	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020
5440	C-10	1,5			суглинок твердый, тяжелый песчанистый

Гранулометрический (зерновой) состав, % по ГОСТ 12536-2014, пп. 4.2, 4.3										
Щебень и галька	Древеса и гравий				Песок			Пыль		Глина
Размер частиц, мм										
> 10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25 <0,5	0,25-0,10	0,10-0,05 <0,1	0,05-0,01	0,01-0,002	< 0,002
	1,0	4,0	8,0	6,4	6,7	7,3	17,5	14,4	24,5	10,1

Физические свойства грунта в условиях естественного залегания по ГОСТ 5180-2015, пп. 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13												
W <sub>н</sub> , д.е.	W <sub>к</sub> , д.е.	W <sub>L</sub> , д.е.	W <sub>p</sub> , д.е.	J <sub>p</sub> , %	I <sub>L</sub> , д.е.	ρ, г/см <sup>3</sup>	ρ <sub>s</sub> , г/см <sup>3</sup>	ρ <sub>a</sub> , г/см <sup>3</sup>	e, д.е.	S <sub>r</sub> , д.е.	*I <sub>r</sub> , д.е.	*D <sub>др</sub> , %
0,232		0,400	0,266	13,4	-0,25	1,96	2,68	1,59	0,685	0,908		

Результаты компрессионного испытания						
P, МПа	ε	e, д.е.	β	E <sub>0,1-0,2</sub> , МПа	E <sub>0,2-0,3</sub> , МПа	E <sub>0,3-0,4</sub> , МПа
0,0000	0,000	0,685	0,60	5,0	6,4	8,9
0,0250	0,006	0,674		E <sub>oed 0,1-0,2</sub> , МПа	E <sub>oed 0,2-0,3</sub> , МПа	E <sub>oed 0,3-0,4</sub> , МПа
0,0500	0,018	0,654				
0,1000	0,030	0,634		8,3	14,5	14,9
0,2000	0,042	0,614				
0,3000	0,049	0,602				
0,4000	0,0556	0,591				



Тип прибора - КПр1  
 Номер прибора -  
 Высота кольца, мм - 25,00      коэфф сжим при 0,2МПа  
 Диаметр кольца, мм - 87,40      0,202 МПа-1  
 Площадь кольца, см<sup>2</sup> - 59,96  
 Сведения о замачивании - при естественной влажности

Начальник лаборатории

Исполнитель

Вдовин Д. А.

Гарифуллина А. М.

Полученные результаты физико-механических свойств грунтов распространяются только на образцы, предоставленные для исследований в лабораторию механики грунтов и исследования вод ООО "УралТИСИЗ"  
 Настоящая ведомость не может быть частично или полностью скопирована или перепечатана без разрешения начальника лаборатории механики грунтов и исследования вод ООО "УралТИСИЗ"

## Ведомость результатов определения компрессионных свойств грунтов по ГОСТ 12248.4-2020

Организация: ООО "УралГИСИЗ", Лаборатория механики грунтов и исследования вод г. Екатеринбург, ул. Щорса, 7, Литер Д  
 Заказчик: ООО "УралГИСИЗ"  
 Объект: Шламонакопитель токсичных отходов г. Нижний Тагил

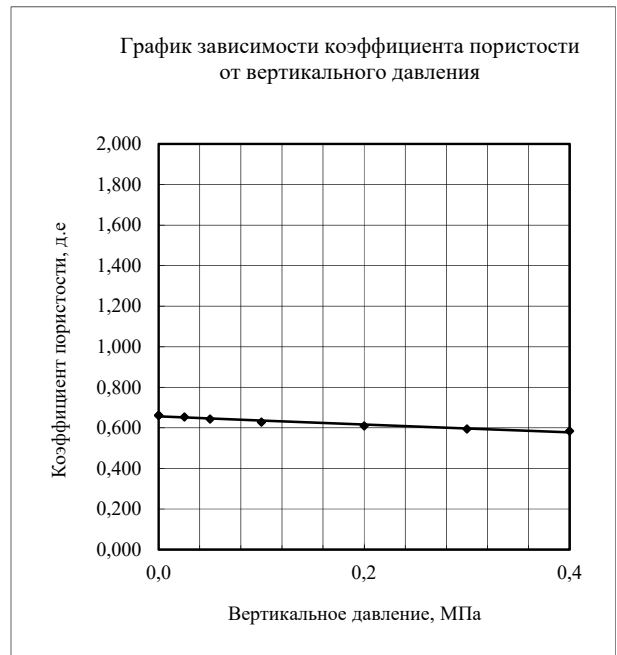
Заключение ФБУ "УРАЛТЕСТ" №065 в состоянии измерений в лаборатории от 24.12.2019 г.

Лабораторный номер	Наименование и номер выработки	Глубина отбора, м	Дата отбора	Дата испытания	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020
5445	С-9	1,7			суглинок твердый, тяжелый песчанистый

Гранулометрический (зерновой) состав, % по ГОСТ 12536-2014, пп. 4.2, 4.3										
Щебень и галька	Дресьа и гравий			Песок			Пыль		Глина	
Размер частиц, мм										
> 10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25 <0,5	0,25-0,10	0,10-0,05 <0,1	0,05-0,01	0,01-0,002	< 0,002
		2,0	4,0	13,8	7,2	10,5	16,5	13,5	24,4	8,1

Физические свойства грунта в условиях естественного залегания по ГОСТ 5180-2015, пп. 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13												
W <sub>н</sub> , д.е.	W <sub>к</sub> , д.е.	W <sub>L</sub> , д.е.	W <sub>p</sub> , д.е.	J <sub>p</sub> , %	I <sub>L</sub> , д.е.	ρ, г/см <sup>3</sup>	ρ <sub>s</sub> , г/см <sup>3</sup>	ρ <sub>d</sub> , г/см <sup>3</sup>	e, д.е.	S <sub>r</sub> , д.е.	I <sub>p</sub> , д.е.	D <sub>ар</sub> , %
0,231		0,390	0,252	13,8	-0,15	2,00	2,70	1,62	0,662	0,942		

Результаты компрессионного испытания						
P, МПа	ε	e, д.е.	β	E <sub>0,1-0,2</sub> , МПа	E <sub>0,2-0,3</sub> , МПа	E <sub>0,3-0,4</sub> , МПа
0,0000	0,000	0,662	0,60	5,2	6,7	10,0
0,0250	0,005	0,654				
0,0500	0,011	0,644		E <sub>oed 0,1-0,2</sub> , МПа	E <sub>oed 0,2-0,3</sub> , МПа	E <sub>oed 0,3-0,4</sub> , МПа
0,1000	0,020	0,629		8,6	11,1	16,7
0,2000	0,031	0,610				
0,3000	0,040	0,595				
0,4000	0,0464	0,585				



Тип прибора - КПр1  
 Номер прибора - коэфф сжим при 0,2МПа  
 Высота кольца, мм - 25,00  
 Диаметр кольца, мм - 87,40  
 Площадь кольца, см<sup>2</sup> - 59,96  
 Сведения о замачивании - при естественной влажности

Начальник лаборатории  
 Исполнитель

Вдовин Д. А.  
 Гарифуллина А. М.

Полученные результаты физико-механических свойств грунтов распространяются только на образцы, предоставленные для исследований в лабораторию механики грунтов и исследования вод ООО "УралГИСИЗ"

Настоящая ведомость не может быть частично или полностью скопирована или перепечатана без разрешения начальника лаборатории механики грунтов и исследования вод ООО "УралГИСИЗ"

## Ведомость результатов определения компрессионных свойств грунтов по ГОСТ 12248.4-2020

Организация: ООО "УралТИСИЗ", Лаборатория механики грунтов и исследования вод г. Екатеринбург, ул. Шопса. 7. Литер Д  
 Заказчик: ООО "УралТИСИЗ"  
 Объект: Шламонакопитель токсичных отходов г. Нижний Тагил

Заключение ФБУ "УРАЛТЕСТ" №065 о состоянии измерений в лаборатории от 24.12.2019 г.

Лабораторный номер	Наименование и номер выработки	Глубина отбора, м	Дата отбора	Дата испытания	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020
5446	С-8	1,8			суглинок твердый, тяжелый песчанистый

Гранулометрический (зерновой) состав, % по ГОСТ 12536-2014, пп. 4.2, 4.3										
Щебень и галька	Древесина и гравий				Песок			Пыль		Глина
Размер частиц, мм										
> 10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25 <0,5	0,25-0,10	0,10-0,05 <0,1	0,05-0,01	0,01-0,002	< 0,002
	1,0	3,7	4,0	6,7	7,0	11,0	17,5	21,6	23,4	4,0

Физические свойства грунта в условиях естественного залегания по ГОСТ 5180-2015, пп. 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13													
W <sub>н</sub> , д.е.	W <sub>к</sub> , д.е.	W <sub>л</sub> , д.е.	W <sub>р</sub> , д.е.	J <sub>р</sub> , %	I <sub>л</sub> , д.е.	ρ, г/см <sup>3</sup>	ρ <sub>s</sub> , г/см <sup>3</sup>	ρ <sub>d</sub> , г/см <sup>3</sup>	e, д.е.	S <sub>r</sub> , д.е.	I <sub>p</sub> , д.е.	D <sub>ар</sub> , %	
0,200		0,374	0,225	14,9	-0,17	2,02	2,69	1,68	0,598	0,900			

Результаты компрессионного испытания						
P, МПа	ε	e, д.е.	β	E <sub>0,1-0,2</sub> , МПа	E <sub>0,2-0,3</sub> , МПа	E <sub>0,3-0,4</sub> , МПа
0,0000	0,000	0,598	0,60	4,5	6,4	8,1
0,0250	0,009	0,583		E <sub>оed 0,1-0,2</sub> МПа	E <sub>оed 0,2-0,3</sub> МПа	E <sub>оed 0,3-0,4</sub> МПа
0,0500	0,022	0,562				
0,1000	0,037	0,540				
0,2000	0,050	0,518		7,6	10,6	13,5
0,3000	0,059	0,503				
0,4000	0,0666	0,492				

Тип прибора - КПр1  
 Номер прибора - коэфф сжим при 0,2МПа  
 Высота кольца, мм - 25,00  
 Диаметр кольца, мм - 87,40  
 Площадь кольца, см<sup>2</sup> - 59,96  
 Сведения о замачивании - при естественной влажности

Начальник лаборатории

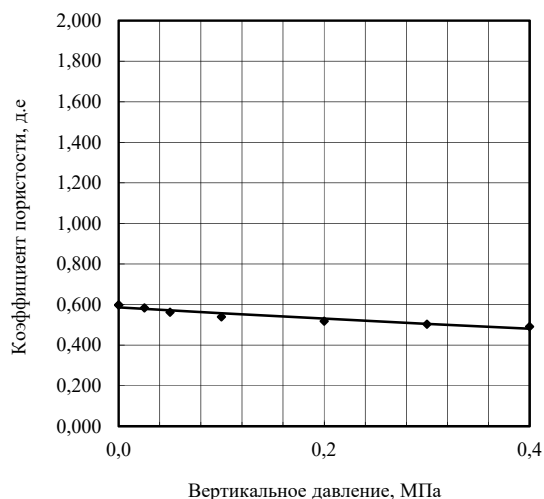
Исполнитель



Вдовин Д. А.

Гарифуллина А. М.

График зависимости коэффициента пористости от вертикального давления



Полученные результаты физико-механических свойств грунтов распространяются только на образцы, предоставленные для исследований в лабораторию механики грунтов и исследования вод ООО "УралТИСИЗ"

Настоящая ведомость не может быть частично или полностью скопирована или перепечатана без разрешения начальника лаборатории механики грунтов и исследования вод ООО "УралТИСИЗ"

## Ведомость результатов определения компрессионных свойств грунтов по ГОСТ 12248.4-2020

Организация: ООО "УралТИСИЗ", Лаборатория механики грунтов и исследования вод г. Екатеринбург, ул. Щорса, 7, Литер Д  
 Заказчик: ООО "УралТИСИЗ"  
 Объект: Шламонакопитель токсичных отходов г. Нижний Тагил

Заключение ФБУ "УРАЛТЕСТ" №065 о состоянии измерений в лаборатории от 24.12.2019 г.

Лабораторный номер	Наименование и номер выработки	Глубина отбора, м	Дата отбора	Дата испытания	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020
5447	С-8	4,0			суглинок твердый, легкий песчанистый

Гранулометрический (зерновой) состав, % по ГОСТ 12536-2014, пп. 4.2, 4.3										
Щебень и галька	Древеса и гравий				Песок			Пыль		Глина
	Размер частиц, мм									
> 10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25 <0,5	0,25-0,10	0,10-0,05 <0,1	0,05-0,01	0,01-0,002	< 0,002
	2,0	7,3	4,7	15,8	17,2	20,1	10,4	7,1	13,2	2,1

Физические свойства грунта в условиях естественного залегания по ГОСТ 5180-2015, пп. 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13												
$W_n$ , д.е.	$W_R$ , д.е.	$W_L$ , д.е.	$W_p$ , д.е.	$J_p$ , %	$I_L$ , д.е.	$\rho$ , г/см <sup>3</sup>	$\rho_s$ , г/см <sup>3</sup>	$\rho_d$ , г/см <sup>3</sup>	$e$ , д.е.	$S_r$ , д.е.	$I_r$ , д.е.	$D_{dp}$ , %
0,233		0,365	0,266	9,9	-0,33	2,06	2,78	1,67	0,664	0,976		

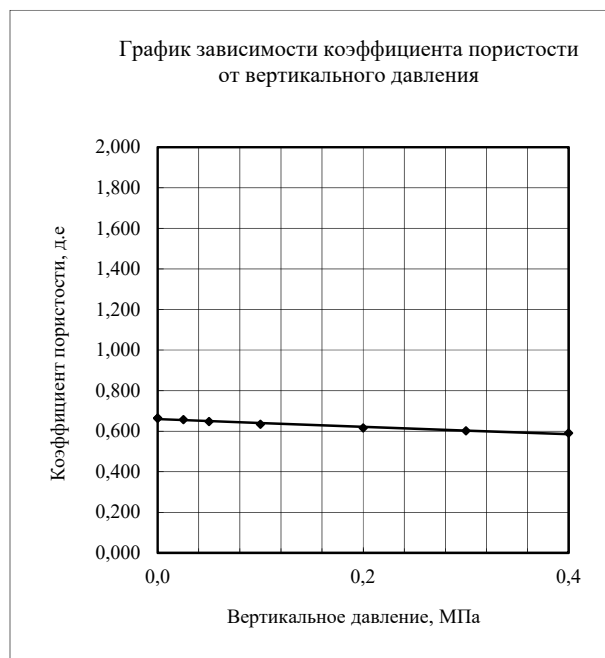
Результаты компрессионного испытания						
P, МПа	$\epsilon$	$e$ , д.е.	$\beta$	$E_{0,1-0,2}$ , МПа	$E_{0,2-0,3}$ , МПа	$E_{0,3-0,4}$ , МПа
0,0000	0,000	0,664	0,60	5,5	7,1	9,1
0,0250	0,004	0,657				
0,0500	0,010	0,647				
0,1000	0,018	0,634		$E_{oed\ 0,1-0,2}$ , МПа	$E_{oed\ 0,2-0,3}$ , МПа	$E_{oed\ 0,3-0,4}$ , МПа
0,2000	0,029	0,616		9,1	11,9	15,2
0,3000	0,037	0,602				
0,4000	0,0440	0,591				

Тип прибора - КПр1  
 Номер прибора - коэфф сжим при 0,2МПа  
 Высота кольца, мм - 25,00  
 Диаметр кольца, мм - 87,40  
 Площадь кольца, см<sup>2</sup> - 59,96  
 Сведения о замачивании - при естественной влажности

Начальник лаборатории  
 Исполнитель



Вдовин Д. А.  
 Гарифуллина А. М.



Полученные результаты физико-механических свойств грунтов распространяются только на образцы, предоставленные для исследований в лабораторию механики грунтов и исследования вод ООО "УралТИСИЗ"

Настоящая ведомость не может быть частично или полностью скопирована или перепечатана без разрешения начальника лаборатории механики грунтов и исследования вод ООО "УралТИСИЗ"

## Ведомость результатов определения компрессионных свойств грунтов по ГОСТ 12248-2010 п 5.4

Организация: ООО "УралТИСИЗ", Лаборатория механики грунтов и исследования вод г. Екатеринбург, ул. Щорса, 7, Литер Д  
 Заказчик: ООО "УралТИСИЗ"  
 Объект: «Шламоаккумулятор токсичных отходов г. Нижний Тагил»

Заключение ФБУ "УРАЛТЕСТ" №065 о состоянии измерений в лаборатории от 24.12.2019 г.

Лабораторный номер	Наименование и номер выработки	Глубина отбора, м	Дата отбора	Дата испытания	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2011
1903	С-9	5,0	19.08.22	25.08.22	суглинок твердый, легкий песчанистый

## Гранулометрический (зерновой) состав, % по ГОСТ 12536-2014, пп. 4.2, 4.3

Щебень и галька	Древеса и гравий					Песок			Пыль		Глина
	Размер частиц, мм										
> 10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25 <0,5	0,25-0,10	0,10-0,05 <0,1	0,05-0,01	0,01-0,002		< 0,002
0,0	0,0	1,4	2,3	6,4	7,1	9,6	21,6	24,6	23,9		3,1

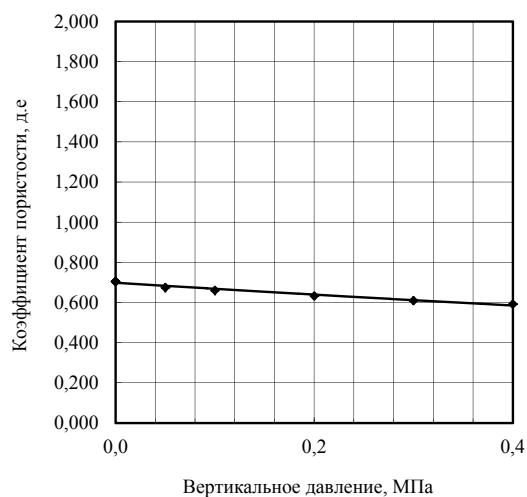
## Физические свойства грунта в условиях естественного залегания по ГОСТ 5180-2015, пп. 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13

$W_n$ , д.е.	$W_k$ , д.е.	$W_L$ , д.е.	$W_p$ , д.е.	$J_p$ , %	$I_L$ , д.е.	$\rho$ , г/см <sup>3</sup>	$\rho_s$ , г/см <sup>3</sup>	$\rho_d$ , г/см <sup>3</sup>	$e$ , д.е.	$S_r$ , д.е.	$I_p$ , д.е.	$D_{dp}$ , %.
0,195		0,378	0,279	9,9	-0,85	1,97	2,81	1,65	0,705	0,778		

## Результаты компрессионного испытания

$P$ , МПа	$\epsilon$	$e$ , д.е.	$\beta$	$E_{0,1-0,2}$ , МПа	$E_{0,2-0,3}$ , МПа	$E_{0,3-0,4}$ , МПа
0,0000	0,000	0,705	0,60	3,7	4,5	5,8
0,0500	0,017	0,675		$E_{oed\ 0,1-0,2}$ , МПа	$E_{oed\ 0,2-0,3}$ , МПа	$E_{oed\ 0,3-0,4}$ , МПа
0,1000	0,026	0,661		6,2	7,5	9,6
0,2000	0,042	0,633				
0,3000	0,055	0,610				
0,4000	0,0658	0,592				

График зависимости коэффициента пористости от вертикального давления



Тип прибора - ГТ 1.1.4.  
 Номер прибора - коэфф сжим при 0,2МПа  
 Высота кольца, мм - 25,00      0,276 МПа-1  
 Диаметр кольца, мм - 87,40  
 Площадь кольца, см<sup>2</sup> - 59,96  
 Сведения о замачивании - при естественной влажности

Начальник лаборатории

Исполнитель

Вдовин Д. А.

Гарифуллина А. М

Полученные результаты физико-механических свойств грунтов распространяются только на образцы, предоставленные для исследований в лабораторию механики грунтов и исследования вод ООО "УралТИСИЗ"  
 Настоящая ведомость не может быть частично или полностью скопирована или перепечатана без разрешения начальника лаборатории механики грунтов и исследования вод ООО "УралТИСИЗ"



## Ведомость результатов определения компрессионных свойств грунтов по ГОСТ 12248-2010 п 5.4

Организация: ООО "УралГИСИЗ", Лаборатория механики грунтов и исследования вод г. Екатеринбург, ул. Щорса, 7, Литер Д  
 Заказчик: ООО "УралГИСИЗ"  
 Объект: «Шламонакопитель токсичных отходов г. Нижний Тагил»

Заключение ФБУ "УРАЛТЕСТ" №065 о состоянии измерений в лаборатории от 24.12.2019 г.

Лабораторный номер	Наименование и номер выработки	Глубина отбора, м	Дата отбора	Дата испытания	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2011
1885	С-5	4,0	19.08.22	25.08.22	суглинок твердый, легкий песчанистый

## Гранулометрический (зерновой) состав, % по ГОСТ 12536-2014, пп. 4.2, 4.3

Щебень и галька	Дресва и гравий				Песок			Пыль		Глина
	Размер частиц, мм									
> 10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25 <0,5	0,25-0,10	0,10-0,05 <0,1	0,05-0,01	0,01-0,002	< 0,002
	0,7	3,7	4,7	6,7	10,0	15,2	18,1	19,8	17,6	3,5

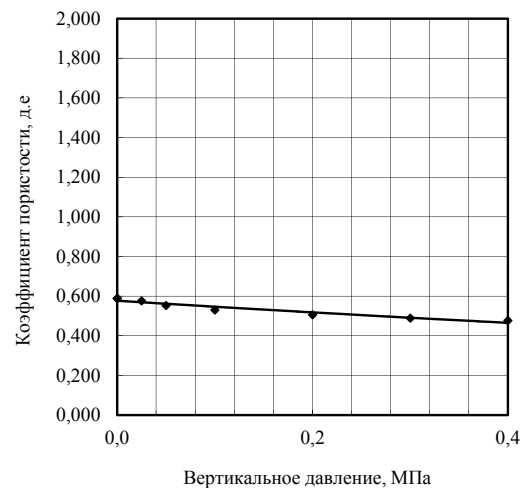
## Физические свойства грунта в условиях естественного залегания по ГОСТ 5180-2015, пп. 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13

$W_n$ , д.е.	$W_k$ , д.е.	$W_L$ , д.е.	$W_p$ , д.е.	$J_p$ , %	$I_L$ , д.е.	$\rho$ , г/см <sup>3</sup>	$\rho_s$ , г/см <sup>3</sup>	$\rho_d$ , г/см <sup>3</sup>	$e$ , д.е.	$S_r$ , д.е.	* $I_r$ , д.е.	* $D_{dp}$ , %.
0,199		0,391	0,281	11,0	-0,75	2,03	2,69	1,69	0,589	0,909		

## Результаты компрессионного испытания

P, МПа	$\epsilon$	$e$ , д.е.	$\beta$	$E_{0,1-0,2}$ , МПа	$E_{0,2-0,3}$ , МПа	$E_{0,3-0,4}$ , МПа
0,0000	0,000	0,589	0,60	3,9	4,7	7,9
0,0250	0,008	0,576		$E_{oed\ 0,1-0,2}$ , МПа	$E_{oed\ 0,2-0,3}$ , МПа	$E_{oed\ 0,3-0,4}$ , МПа
0,0500	0,023	0,553				
0,1000	0,037	0,530		6,6	9,4	13,2
0,2000	0,052	0,506				
0,3000	0,063	0,489				
0,4000	0,0702	0,477				

График зависимости коэффициента пористости от вертикального давления



Тип прибора - ГТ 1.1.4.  
 Номер прибора -  
 Высота кольца, мм - 25,00      коэфф сжим при 0,2МПа  
 Диаметр кольца, мм - 87,40      0,242 Мпа-1  
 Площадь кольца, см<sup>2</sup> - 59,96  
 Сведения о замачивании - при естественной влажности

Начальник лаборатории

Исполнитель

Вдовин Д. А.

Гарифуллина А. М.

Полученные результаты физико-механических свойств грунтов распространяются только на образцы, предоставленные для исследований в лабораторию механики грунтов и исследования вод ООО "УралГИСИЗ"

Настоящая ведомость не может быть частично или полностью скопирована или перепечатана без разрешения начальника лаборатории механики грунтов и исследования вод ООО "УралГИСИЗ"

## Ведомость результатов определения компрессионных свойств грунтов по ГОСТ 12248-2010 п 5.4

Организация: ООО "УралГИСИЗ", Лаборатория механики грунтов и исследования вод г. Екатеринбург, ул. Щорса, 7, Литер Д  
 Заказчик: ООО "УралГИСИЗ"  
 Объект: «Шламоаккумулятор токсичных отходов г. Нижний Тагил»

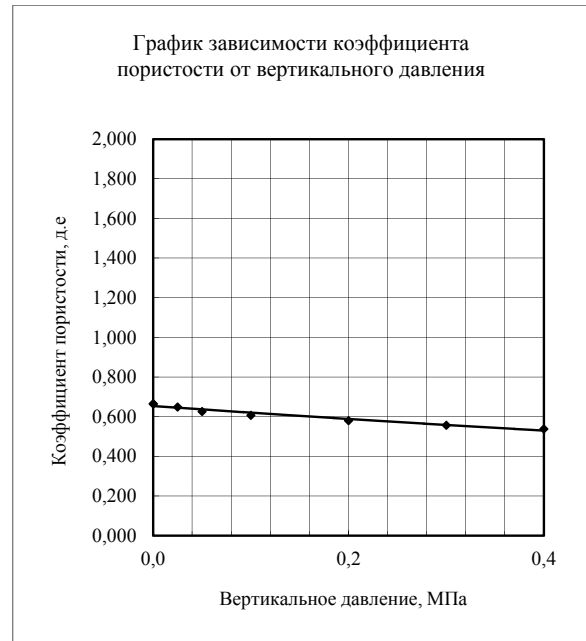
Заключение ФБУ "УРАЛТЕСТ" №065 о состоянии измерений в лаборатории от 24.12.2019 г.

Лабораторный номер	Наименование и номер выработки	Глубина отбора, м	Дата отбора	Дата испытания	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2011
1888	С-6	3,0	19.08.22	25.08.22	суглинок полутвердый, тяжелый песчаный

Градулометрический (зерновой) состав, % по ГОСТ 12536-2014, пп. 4.2, 4.3										
Щебень и галька	Дресва и гравий				Песок			Пыль		Глина
Размер частиц, мм										
> 10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25 <0,5	0,25-0,10	0,10-0,05 <0,1	0,05-0,01	0,01-0,002	< 0,002
		0,7	3,7	7,0	4,8	6,1	20,5	12,6	40,0	4,6

Физические свойства грунта в условиях естественного залегания по ГОСТ 5180-2015, пп. 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13													
W <sub>н</sub> , д.е.	W <sub>в</sub> , д.е.	W <sub>л</sub> , д.е.	W <sub>р</sub> , д.е.	J <sub>р</sub> , %	I <sub>л</sub> , д.е.	ρ, г/см <sup>3</sup>	ρ <sub>с</sub> , г/см <sup>3</sup>	ρ <sub>д</sub> , г/см <sup>3</sup>	e, д.е.	S <sub>г</sub> , д.е.	I <sub>г</sub> , д.е.	D <sub>др</sub> , %	
0,274		0,376	0,254	12,2	0,16	2,02	2,64	1,59	0,665	1,000			

Результаты компрессионного испытания						
P, МПа	ε	e, д.е.	β	E <sub>0,1-0,2</sub> , МПа	E <sub>0,2-0,3</sub> , МПа	E <sub>0,3-0,4</sub> , МПа
0,0000	0,000	0,665	0,60	3,8	4,2	5,5
0,0250	0,010	0,649		E <sub>оед 0,1-0,2</sub> МПа	E <sub>оед 0,2-0,3</sub> МПа	E <sub>оед 0,3-0,4</sub> МПа
0,0500	0,023	0,626				
0,1000	0,035	0,607				
0,2000	0,051	0,581		6,3	6,9	9,1
0,3000	0,065	0,557				
0,4000	0,0760	0,538				



Тип прибора - ГТ 1.1.4.  
 Номер прибора - коэфф сжим при 0,2МПа  
 Высота кольца, мм - 25,00  
 Диаметр кольца, мм - 87,40  
 Площадь кольца, см<sup>2</sup> - 59,96  
 Сведения о замачивании - при естественной влажности

Начальник лаборатории  
 Исполнитель

Вдовин Д. А.  
 Гарифуллина А. М.

Полученные результаты физико-механических свойств грунтов распространяются только на образцы, предоставленные для исследований в лабораторию механики грунтов и исследования вод ООО "УралГИСИЗ"

Настоящая ведомость не может быть частично или полностью скопирована или перепечатана без разрешения начальника лаборатории механики грунтов и исследования вод ООО "УралГИСИЗ"

## Ведомость результатов определения компрессионных свойств грунтов по ГОСТ 12248-2010 п 5.4

Организация: ООО "УралТИСИЗ", Лаборатория механики грунтов и исследования вод г. Екатеринбург, ул. Щорса, 7, Литер Д

Заключение ФБУ "УРАЛТЕСТ" №065 о состоянии измерений в лаборатории от 24.12.2019 г.

Заказчик: ООО "УралТИСИЗ"

Объект: «Шламоаккумулятор токсичных отходов г. Нижний Тагил»

Лабораторный номер	Наименование и номер выработки	Глубина отбора, м	Дата отбора	Дата испытания	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2011
1890	С-7	2,5	19.08.22	25.08.22	суглинок полутвердый, тяжелый пылеватый

## Гранулометрический (зерновой) состав, % по ГОСТ 12536-2014, пп. 4.2, 4.3

Щебень и галька	Дресва и гравий				Песок			Пыль		Глина
	Размер частиц, мм									
> 10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25 <0,5	0,25-0,10	0,10-0,05 <0,1	0,05-0,01	0,01-0,002	< 0,002
	0,7	1,3	3,0	7,0	3,5	5,1	18,8	15,1	40,4	5,2

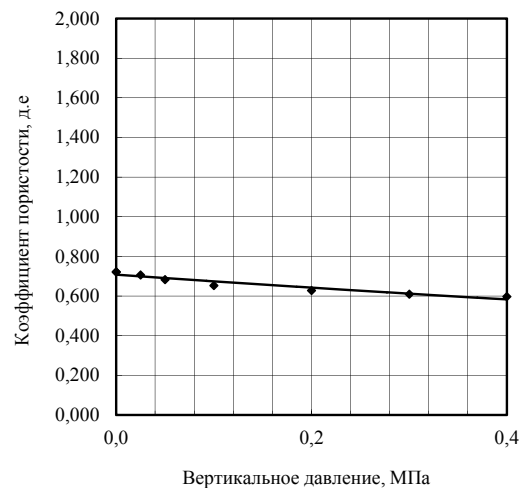
## Физические свойства грунта в условиях естественного залегания по ГОСТ 5180-2015, пп. 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13

W <sub>н</sub> , д.е.	W <sub>к</sub> , д.е.	W <sub>л</sub> , д.е.	W <sub>р</sub> , д.е.	J <sub>р</sub> , %	I <sub>л</sub> , д.е.	ρ, г/см <sup>3</sup>	ρ <sub>с</sub> , г/см <sup>3</sup>	ρ <sub>а</sub> , г/см <sup>3</sup>	e, д.е.	S <sub>г</sub> , д.е.	I <sub>г</sub> , д.е.	D <sub>др</sub> , %
0,251		0,358	0,231	12,7	0,16	1,94	2,67	1,55	0,722	0,929		

## Результаты компрессионного испытания

P, МПа	ε	e, д.е.	β	E <sub>0,1-0,2</sub> , МПа	E <sub>0,2-0,3</sub> , МПа	E <sub>0,3-0,4</sub> , МПа
0,0000	0,000	0,722	0,60	4,1	5,8	8,1
0,0250	0,009	0,707		E <sub>оed 0,1-0,2</sub> МПа	E <sub>оed 0,2-0,3</sub> МПа	E <sub>оed 0,3-0,4</sub> МПа
0,0500	0,023	0,683				
0,1000	0,040	0,653				
0,2000	0,055	0,628		6,8	9,6	13,5
0,3000	0,065	0,610				
0,4000	0,0724	0,597				

График зависимости коэффициента пористости от вертикального давления



Тип прибора - ГТ 1.1.4.

Номер прибора - коэфф сжим при 0,2МПа

Высота кольца, мм - 25,00 0,255 Мпа-1

Диаметр кольца, мм - 87,40

Площадь кольца, см<sup>2</sup> - 59,96

Сведения о замачивании - при естественной влажности

Начальник лаборатории

Вдовин Д. А.

Исполнитель

Гарифуллина А. М.

Полученные результаты физико-механических свойств грунтов распространяются только на образцы, предоставленные для исследований в лабораторию механики грунтов и исследования вод ООО "УралТИСИЗ"

Настоящая ведомость не может быть частично или полностью скопирована или перепечатана без разрешения начальника лаборатории механики грунтов и исследования вод ООО "УралТИСИЗ"

## Ведомость результатов определения компрессионных свойств грунтов по ГОСТ 12248-2010 п 5.4

Организация: ООО "УралТИСИЗ", Лаборатория механики грунтов и исследования вод г. Екатеринбург, ул. Щорса, 7, Литер Д  
 Заказчик: ООО "УралТИСИЗ"  
 Объект: «Шламонакопитель токсичных отходов г. Нижний Тагил»

Заключение ФБУ "УРАЛТЕСТ" №065 о состоянии измерений в лаборатории от 24.12.2019 г.

Лабораторный номер	Наименование и номер выработки	Глубина отбора, м	Дата отбора	Дата испытания	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2011
1870	С-4	1,0	19.08.22	27.08.22	суглинок твердый, тяжелый песчанистый

## Гранулометрический (зерновой) состав, % по ГОСТ 12536-2014, пп. 4.2, 4.3

Щебень и галька	Древеса и гравий				Песок			Пыль		Глина
	Размер частиц, мм									
> 10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25 <0,5	0,25-0,10	0,10-0,05 <0,1	0,05-0,01	0,01-0,002	< 0,002
		1,0	3,7	7,0	7,9	4,8	17,9	14,3	38,5	4,9

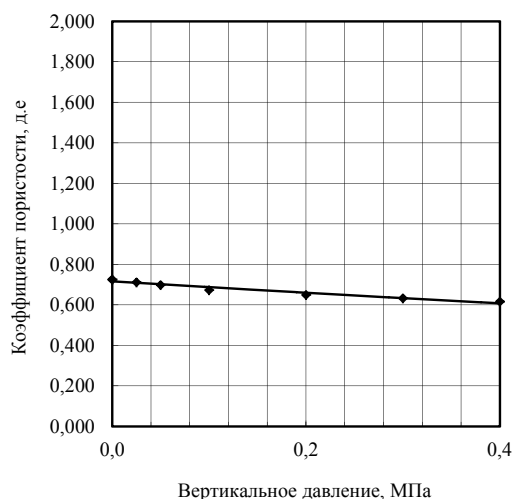
## Физические свойства грунта в условиях естественного залегания по ГОСТ 5180-2015, пп. 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13

W <sub>н</sub> , д.е.	W <sub>к</sub> , д.е.	W <sub>L</sub> , д.е.	W <sub>p</sub> , д.е.	J <sub>p</sub> , %	I <sub>L</sub> , д.е.	ρ, г/см <sup>3</sup>	ρ <sub>s</sub> , г/см <sup>3</sup>	ρ <sub>d</sub> , г/см <sup>3</sup>	e, д.е.	S <sub>r</sub> , д.е.	*I <sub>r</sub> , д.е.	*D <sub>dp</sub> , %
0,259		0,401	0,266	13,5	-0,05	1,97	2,70	1,56	0,726	0,964		

## Результаты компрессионного испытания

P, МПа	ε	e, д.е.	β	E <sub>0,1-0,2</sub> , МПа	E <sub>0,2-0,3</sub> , МПа	E <sub>0,3-0,4</sub> , МПа
0,0000	0,000	0,726	0,60	4,3	5,1	6,3
0,0250	0,008	0,712		E <sub>oed 0,1-0,2</sub> МПа	E <sub>oed 0,2-0,3</sub> МПа	E <sub>oed 0,3-0,4</sub> МПа
0,0500	0,016	0,699				
0,1000	0,030	0,673		7,2	10,4	10,4
0,2000	0,044	0,650				
0,3000	0,054	0,633				
0,4000	0,0632	0,616				

График зависимости коэффициента пористости от вертикального давления



Тип прибора - КПр1  
 Номер прибора -  
 Высота кольца, мм - 25,00      коэфф сжим при 0,2МПа  
 Диаметр кольца, мм - 87,40      0,238 МПа-1  
 Площадь кольца, см<sup>2</sup> - 59,96  
 Сведения о замачивании - при естественной влажности

Начальник лаборатории

Исполнитель

Вдовин Д. А.

Гарифуллина А. М.

Полученные результаты физико-механических свойств грунтов распространяются только на образцы, предоставленные для исследований в лабораторию механики грунтов и исследования вод ООО "УралТИСИЗ"

Настоящая ведомость не может быть частично или полностью скопирована или перепечатана без разрешения начальника лаборатории механики грунтов и исследования вод ООО "УралТИСИЗ"

## Ведомость результатов определения компрессионных свойств грунтов по ГОСТ 12248-2010 п 5.4

Организация: ООО "УралТИСИЗ", Лаборатория механики грунтов и исследования вод г. Екатеринбург, ул. Щорса, 7, Литер Д  
 Заказчик: ООО "УралТИСИЗ"  
 Объект: «Шламонакопитель токсичных отходов г. Нижний Тагил»

Заключение ФБУ "УРАЛТЕСТ" №065 о состоянии измерений в лаборатории от 24.12.2019 г.

Лабораторный номер	Наименование и номер выработки	Глубина отбора, м	Дата отбора	Дата испытания	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2011
1871	С-3	3,5	19.08.22	27.08.22	суглинок полутвердый, легкий песчанистый

## Гранулометрический (зерновой) состав, % по ГОСТ 12536-2014, пп. 4.2, 4.3

Щебень и галька	Древеса и гравий			Песок				Пыль		Глина
	Размер частиц, мм									
> 10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25 <0,5	0,25-0,10	0,10-0,05 <0,1	0,05-0,01	0,01-0,002	< 0,002
	2,0	1,7	2,7	10,3	7,8	13,1	19,8	22,0	17,9	2,7

## Физические свойства грунта в условиях естественного залегания по ГОСТ 5180-2015, пп. 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13

W <sub>ш</sub> , д.е.	W <sub>к</sub> , д.е.	W <sub>L</sub> , д.е.	W <sub>p</sub> , д.е.	J <sub>p</sub> , %	I <sub>L</sub> , д.е.	ρ, г/см <sup>3</sup>	ρ <sub>s</sub> , г/см <sup>3</sup>	ρ <sub>d</sub> , г/см <sup>3</sup>	e, д.е.	S <sub>r</sub> , д.е.	I <sub>r</sub> , д.е.	D <sub>dp</sub> , %
0,225		0,299	0,216	8,3	0,11	2,04	2,74	1,67	0,645	0,955		

## Результаты компрессионного испытания

P, МПа	ε	e, д.е.	β	E <sub>0,1-0,2</sub> , МПа	E <sub>0,2-0,3</sub> , МПа	E <sub>0,3-0,4</sub> , МПа
0,0000	0,000	0,645	0,60	3,6	4,5	5,6
0,0250	0,013	0,625				
0,0500	0,022	0,609		E <sub>oed 0,1-0,2</sub> , МПа	E <sub>oed 0,2-0,3</sub> , МПа	E <sub>oed 0,3-0,4</sub> , МПа
0,1000	0,037	0,584		6,0	7,6	9,3
0,2000	0,054	0,556				
0,3000	0,067	0,535				
0,4000	0,0780	0,517				

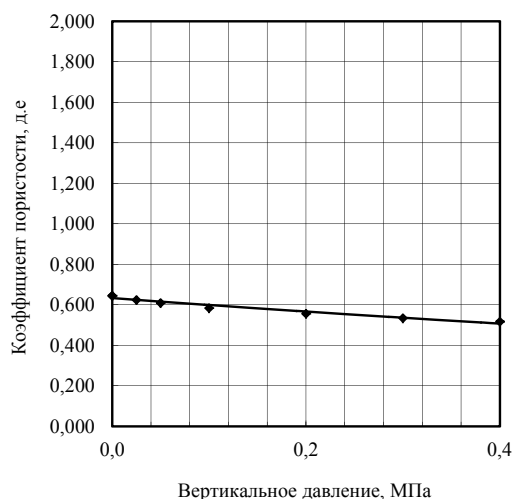
Тип прибора - КПр1  
 Номер прибора - коэфф сжим при 0,2МПа  
 Высота кольца, мм - 25,00  
 Диаметр кольца, мм - 87,40  
 Площадь кольца, см<sup>2</sup> - 59,96  
 Сведения о замачивании - при естественной влажности

Начальник лаборатории  
 Исполнитель



Вдовин Д. А.  
 Гарифуллина А. М.

График зависимости коэффициента пористости от вертикального давления



Полученные результаты физико-механических свойств грунтов распространяются только на образцы, предоставленные для исследований в лабораторию механики грунтов и исследования вод ООО "УралТИСИЗ"

Настоящая ведомость не может быть частично или полностью скопирована или перепечатана без разрешения начальника лаборатории механики грунтов и исследования вод ООО "УралТИСИЗ"

## Ведомость результатов определения компрессионных свойств грунтов по ГОСТ 12248-2010 п 5.4

Организация: ООО "УралТИСИЗ", Лаборатория механики грунтов и исследования вод г. Екатеринбург, ул. Шопса. 7. Литер Д  
 Заказчик: ООО "УралТИСИЗ"  
 Объект: «Шламоаккумулятор токсичных отходов г. Нижний Тагил»

Заключение ФБУ "УРАЛТЕСТ" №065 о состоянии измерений в лаборатории от 24.12.2019 г.

Лабораторный номер	Наименование и номер выработки	Глубина отбора, м	Дата отбора	Дата испытания	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2011
1876	С-6	1,5	19.08.22	27.08.22	суглинок твердый, тяжелый песчанистый

## Гранулометрический (зерновой) состав, % по ГОСТ 12536-2014, пп. 4.2, 4.3

Щебень и галька	Древесина и гравий			Песок				Пыль		Глина
	Размер частиц, мм									
> 10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25 <0,5	0,25-0,10	0,10-0,05 <0,1	0,05-0,01	0,01-0,002	< 0,002
		1,0	3,7	7,0	1,6	7,3	20,9	12,9	40,9	4,7

## Физические свойства грунта в условиях естественного залегания по ГОСТ 5180-2015, пп. 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13

$W_n$ , д.е.	$W_k$ , д.е.	$W_L$ , д.е.	$W_p$ , д.е.	$J_p$ , %	$I_L$ , д.е.	$\rho$ , г/см <sup>3</sup>	$\rho_s$ , г/см <sup>3</sup>	$\rho_d$ , г/см <sup>3</sup>	$e$ , д.е.	$S_r$ , д.е.	$I_p$ , д.е.	$D_{ар}$ , %
0,238		0,391	0,255	13,6	-0,13	1,96	2,69	1,58	0,699	0,916		

## Результаты компрессионного испытания

$P$ , МПа	$\epsilon$	$e$ , д.е.	$\beta$	$E_{0,1-0,2}$ , МПа	$E_{0,2-0,3}$ , МПа	$E_{0,3-0,4}$ , МПа
0,0000	0,000	0,699	0,60	3,9	4,7	6,0
0,0250	0,008	0,685				
0,0500	0,020	0,665		$E_{oed\ 0,1-0,2}$ , МПа	$E_{oed\ 0,2-0,3}$ , МПа	$E_{oed\ 0,3-0,4}$ , МПа
0,1000	0,034	0,641				
0,2000	0,049	0,615		6,5	7,8	10,0
0,3000	0,062	0,593				
0,4000	0,0722	0,576				

Тип прибора - КПр1  
 Номер прибора - коэфф сжим при 0,2МПа  
 Высота кольца, мм - 25,00  
 Диаметр кольца, мм - 87,40  
 Площадь кольца, см<sup>2</sup> - 59,96  
 Сведения о замачивании - при естественной влажности

Начальник лаборатории

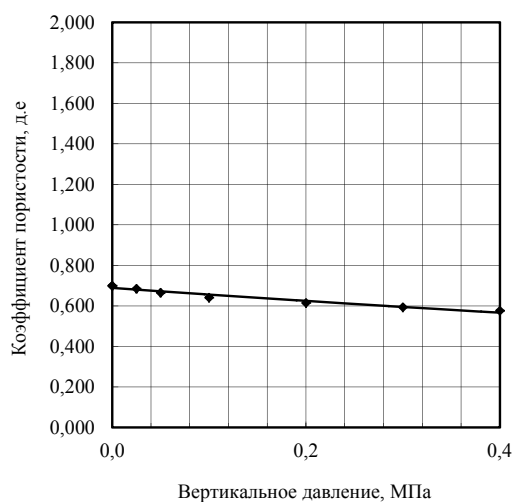
Исполнитель



Вдовин Д. А.

Гарифуллина А. М.

График зависимости коэффициента пористости от вертикального давления



Полученные результаты физико-механических свойств грунтов распространяются только на образцы, предоставленные для исследований в лабораторию механики грунтов и исследования вод ООО "УралТИСИЗ"

Настоящая ведомость не может быть частично или полностью скопирована или перепечатана без разрешения начальника лаборатории механики грунтов и исследования вод ООО "УралТИСИЗ"

## Ведомость результатов определения компрессионных свойств грунтов по ГОСТ 12248-2010 п 5.4

Организация: ООО "УралТИСИЗ", Лаборатория механики грунтов и исследования вод г. Екатеринбург, ул. Шопса. 7. Литер Д  
 Заказчик: ООО "УралТИСИЗ"  
 Объект: «Шламоаккумулятор токсичных отходов г. Нижний Тагил»

Заключение ФБУ "УРАЛТЕСТ" №065 о состоянии измерений в лаборатории от 24.12.2019 г.

Лабораторный номер	Наименование и номер выработки	Глубина отбора, м	Дата отбора	Дата испытания	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2011
1878	С-7	1,2	19.08.22	27.08.22	глина тугопластичная, легкая пылеватая

## Гранулометрический (зерновой) состав, % по ГОСТ 12536-2014, пп. 4.2, 4.3

Щебень и галька	Древесина и гравий			Песок				Пыль		Глина
	Размер частиц, мм									
> 10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25 <0,5	0,25-0,10	0,10-0,05 <0,1	0,05-0,01	0,01-0,002	< 0,002
		2,3	4,0	1,1	1,7	3,0	14,6	18,1	48,6	6,7

## Физические свойства грунта в условиях естественного залегания по ГОСТ 5180-2015, пп. 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13

$W_n$ , д.е.	$W_k$ , д.е.	$W_L$ , д.е.	$W_p$ , д.е.	$J_p$ , %	$I_L$ , д.е.	$\rho$ , г/см <sup>3</sup>	$\rho_s$ , г/см <sup>3</sup>	$\rho_d$ , г/см <sup>3</sup>	$e$ , д.е.	$S_r$ , д.е.	$I_r$ , д.е.	$D_{ар}$ , %
0,297		0,456	0,242	21,4	0,26	1,91	2,71	1,47	0,840	0,958		

## Результаты компрессионного испытания

$P$ , МПа	$\epsilon$	$e$ , д.е.	$\beta$	$E_{0,1-0,2}$ , МПа	$E_{0,2-0,3}$ , МПа	$E_{0,3-0,4}$ , МПа
0,0000	0,000	0,840	0,40	2,9	3,3	4,0
0,0250	0,015	0,813		$E_{oed 0,1-0,2}$ , МПа	$E_{oed 0,2-0,3}$ , МПа	$E_{oed 0,3-0,4}$ , МПа
0,0500	0,028	0,789				
0,1000	0,048	0,752		7,1	8,3	10,0
0,2000	0,062	0,726				
0,3000	0,074	0,704				
0,4000	0,0840	0,686				

Тип прибора - КПр1  
 Номер прибора - коэфф сжим при 0,2МПа  
 Высота кольца, мм - 25,00  
 Диаметр кольца, мм - 87,40  
 Площадь кольца, см<sup>2</sup> - 59,96  
 Сведения о замачивании - при естественной влажности

Начальник лаборатории

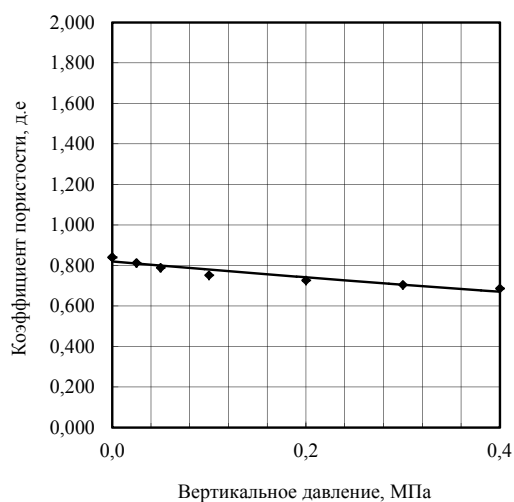
Исполнитель



Вдовин Д. А.

Гарифуллина А. М.

График зависимости коэффициента пористости от вертикального давления



Полученные результаты физико-механических свойств грунтов распространяются только на образцы, предоставленные для исследований в лабораторию механики грунтов и исследования вод ООО "УралТИСИЗ"

Настоящая ведомость не может быть частично или полностью скопирована или перепечатана без разрешения начальника лаборатории механики грунтов и исследования вод ООО "УралТИСИЗ"

ООО "УралГИСИЗ", Лаборатория механики грунтов и  
исследования вод г. Екатеринбург, ул. Щорса, 7, Литер Д

Заключение ФБУ "УРАЛТЕСТ" №065 о состоянии  
измерений в лаборатории от 24.12.2019 г.

## Результаты определения величины набухания и типа размокаемости грунтов.

Шламонакопитель токсичных отходов г. Нижний Тагил

№ИГЭ	Лабораторный № пробы	номер скважины	глубина отбора, м	относительная деформация набухания, $\epsilon_{sw}$ , д.е.	влажность набухания, W, д.е.	Размокаемость
1	1870	С-4	1,0	0,0158	0,441	Медленная-менее 50% объема за 6 часов
2	1871	С-3	3,5	0,0020	0,368	>50% объема за 1 час-быстрая
1	1874	С-5	2,0	0,0075	0,429	Медленная-менее 50% объема за 6 часов
1	1876	С-6	1,5	0,0088	0,413	Медленная-менее 50% объема за 6 часов
1	1878	С-7	1,2	0,0091	0,466	Медленная-менее 50% объема за 6 часов
1	1882	С-11	1,0	0,0215	0,423	Медленная-менее 50% объема за 6 часов
2	1883	С-4	2,5	0,0005	0,312	>50% объема за 1 час-быстрая

Нач. лаборатории

Инженер



Вдовин Д. А.

Гарифуллина А. М.



## Результаты определения величины набухания и типа размокаемости грунтов.

### Шламонакопитель токсичных отходов г. Нижний Тагил

ИГЭ	Лабораторный № пробы	номер скважины	глубина отбора, м	Относительная деформация набухания, $\epsilon_{sw}$ , д.е. по ГОСТ 12248.6-2020	влажность набухания, W, д.е.	Размокаемость по ГОСТ 5180-2015
1	5440	С-10	1,5	0,0285	0,394	Медленная-менее 50% объема за 6 часов
1	5441	С-2	1,0	0,0244	0,441	Медленная-менее 50% объема за 6 часов
1	5445	С-9	1,7	0,0185	0,387	Медленная-менее 50% объема за 6 часов
1	5446	С-8	1,8	0,0166	0,400	Медленная-менее 50% объема за 6 часов
2	5447	С-8	4,0	0,0217	0,394	Медленная-менее 50% объема за 6 часов

Нач. лаборатории

Инженер



Вдовин Д. А.

Гарифуллина А. М.

ООО "УралГИСИЗ", Лаборатория механики грунтов  
и исследования вод г. Екатеринбург, ул. Щорса, 7,  
Литер Д

Заключение ФБУ "УРАЛТЕСТ" №065 о состоянии измерений в  
лаборатории от 24.12.2019 г.

**Ведомость результатов определения степени пучинистости грунтов.**

«Шламонакопитель токсичных отходов г. Нижний Тагил»

№ИГЭ	Лабораторный № пробы	номер скважины	глубина отбора, м	Относительная деформация морозного пучения sfh, д.е.	Классификация по ГОСТ 28622-2012 т. 1
2	1048	С-1	3,0	0,025	Слабопучинистый
1	1063	С-3	2,0	0,030	Слабопучинистый

Начальник лаборатории

Исполнитель



Вдовин Д. А.

Гарифуллина А. М.

ООО "УралГИСИЗ", Лаборатория механики грунтов  
и исследования вод г. Екатеринбург, ул. Щорса, 7,  
Литер Д

Заключение ФБУ "УРАЛТЕСТ" №065 о состоянии измерений в  
лаборатории от 24.12.2019 г.

**Ведомость результатов определения степени пучинистости грунтов.**

**«Шламонакопитель токсичных отходов г. Нижний Тагил»**

№ИГЭ	Лабораторный № пробы	номер скважины	глубина отбора, м	Относительная деформация морозного пучения $\varepsilon_{fh}$ , д.е.	Классификация по ГОСТ 28622-2012 т. 1
1	1870	С-4	1,0	0,021	Слабопучинистый
2	1871	С-3	3,5	0,019	Слабопучинистый
1	1874	С-5	2,0	0,014	Слабопучинистый
1	1876	С-6	1,5	0,013	Слабопучинистый
1	1882	С-19	2,2	0,020	Слабопучинистый

Начальник лаборатории

Исполнитель



Вдовин Д. А.

Гарифуллина А. М.

ООО "УралГИСИЗ", Лаборатория механики грунтов  
и исследования вод г. Екатеринбург, ул. Щорса, 7,  
Литер Д

Заключение ФБУ "УРАЛТЕСТ" №065 о состоянии измерений в  
лаборатории от 24.12.2019 г.

**Ведомость результатов определения степени пучинистости грунтов.**

**Шламонакопитель токсичных отходов г. Нижний Тагил**

Лабораторный № пробы	номер скважины	глубина отбора, м	Относительная деформация морозного пучения $\varepsilon_{fh}$ , д.е.	Классификация по ГОСТ 28622-2012 т. 1
5440	С-10	1,5	0,028	Слабопучинистый
5446	С-8	1,8	0,030	Слабопучинистый
5447	С-8	4,0	0,021	Слабопучинистый

Начальник лаборатории

Исполнитель



Вдовин Д. А.

Гарифуллина А. М.



**Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
**ИНСТИТУТ ГЕОФИЗИКИ им. Ю. П. Булашевича**  
Уральского отделения Российской академии наук  
**(ИГФ УрО РАН)**

620016, Екатеринбург, ул. Амундсена, д.100,  
тел. (343) 2678868, 2678888, факс (343) 2678872  
E-mail: [igfuroran@mail.ru](mailto:igfuroran@mail.ru)

ИНН 6661000392 / КПП 667101001  
ОГРН 1036603981919 / ОКВЭД 72.19  
ОКПО 04683384 / БИК 046577001

Свидетельство о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства № СРО-И-019-125-31032016-2 от 31 марта 2016 г., выданное взамен свидетельства № СРО-И-019-125-28082012-1 от 28 августа 2012 г.

13.12.2019 № 16361-793

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Директору  
ООО «УРАЛТИСИЗ»  
О.В. Валеевой

**Справка-заключение 74г-19 о величине расчетной силы сейсмического  
воздействия на планируемые к строительству объекты: «Азотно-кислородная  
станция (АКС)» и «Гальванический цех № 690бис» АО "Научно-  
производственная корпорация «Уралвагонзавод» имени Ф.Э.Дзержинского»,  
г.Нижний Тагил Свердловской области**

Величина расчетной силы сейсмического воздействия на планируемые к строительству и реконструкции инженерные сооружения определяется:

а) расположением площадки намеченного строительства относительно сейсмичных областей и участков – сейсмодоменов и сейсмолинеаментов по [1], зон возможного возникновения очагов землетрясений (зон ВОЗ) и их сейсмopotенциалом - наибольшими магнитудой и интенсивностью наблюдавшихся и предполагаемых в сейсмодомене землетрясений;

б) геолого-тектоническими, структурно-геоморфологическими и сейсмогрунтовыми условиями площадки намеченного строительства [2];

в) степенью ответственности планируемых к строительству объектов в плане сейсmobезопасности.

На основании этих положений и в соответствии с [2,3,4,5] в рамках уточнения исходной сейсмичности, определенной материалами ОСП-97 (ОСП-2015 в соответствии с приказом Минстроя России № 844 / пр от 23 ноября 2015 г.), для данного района [2], была выполнена оценка величины расчетной силы сейсмического воздействия на планируемый к строительству объект. Работа была выполнена старшим научным сотрудником ИГФ УрО РАН Гуляевым А.Н. и научным сотрудником ИГФ УрО РАН Осиповой А.Ю. в соответствии с договором № 74 от 18.11.2019 года между ИГФ УрО РАН и ООО «УРАЛТИСИЗ».

**1. Позиция города Нижний Тагил Свердловской области относительно  
региональных сейсмоактивных зон.**

Средний Урал, в пределах которого находится город Нижний Тагил, на территории которого находится рассматриваемый участок, располагается **далеко за пределами** современных региональных сейсмоактивных зон, в которых локализованы очаги разрушительных землетрясений с магнитудой 6,0 и более и силой сотрясения в эпицентрах 7-8 баллов по шкале MSK-64 и более (рис.1). Ближайшая к Уралу Трансазиатская сейсмичная зона с очагами разрушительных землетрясений проходит через Евразию в субширотном

направлении в 1500-2000 км южнее Среднего Урала [1] (рис.1). Эта зона приурочена к зоне коллизии Евроазиатской литосферной плиты и литосферных плит Африки, Аравии, Индостана и Китая.

Другая сейсмичная зона с очагами сильных землетрясений проходит севернее Среднего Урала и связана с зоной спрединга в Ледовитом океане, соединяющейся с Срединно-Атлантическим хребтом [1] (рис.1). Данная сейсмичная зона протягивается приблизительно в 2500 км севернее г. Н.Тагил. Сейсмические колебания от очагов землетрясений в этих вышеупомянутых сейсмичных зонах в пределах Среднего Урала, в пределах которого расположен г. Н. Тагил, практически не ощущаются, благодаря чему Урал является практически асейсмичным регионом.

## 2. Позиция г. Нижний Тагил Свердловской области относительно Среднеуральского сейсмодомена

На современном этапе Уральский ороген характеризуется **очень низкой** геодинамической и сейсмической активностью земной коры. Ощутимые землетрясения силой от 3-4 до 5-6 баллов по шкале MSK-64, предположительно, сопровождающие становление Уральского горного пояса на современном этапе здесь происходят редко [11,12,13].

За период 1788 - 2019 г.г. в пределах центральной части Уральского региона было отмечено 47 ощутимых землетрясения силой от 3-4 до 5-6 баллов по шкале MSK-64 в эпицентрах [11,12] (рис.2,3,4,5 и рис.7 и 8а, 8б). Из них согласно [12], только **лишь одно** природное событие – Билимбаевское землетрясение 17.08.1914 г., имело в эпицентре силу в **6 баллов** по шкале MSK-64. Магнитуда этого события по результатам инструментальных наблюдений оценивается как **порядка 4,5-5,0** [12]. Еще за этот период, согласно [12], было отмечено 9 природных событий, сила сотрясения в эпицентре во время которых оценивается как порядка 5 баллов по шкале MSK-64, а магнитуда по косвенным признакам оценивается от 3,0 до 4,5.

Большая часть эпицентров, согласно [7,11,12,13], локализована в пределах Среднего Урала и прилегающих к нему частей Северного и Южного Урала (рис. 2,2а,2б,3,4,5). Данная область в соответствии с терминологией, предложенной в работе [1], была нами названа **Средне-Уральским сейсмодоменом** [7] (рис. 5). Сейсмодомен охватывает пограничную зону Камско-Башкирского мегасвода Восточно-Европейской платформы (ВЕП) и субмеридионального вендско-герцинского Уральского горно-складчатого пояса [7] (рис. 5). Очаги большей части ощутимых землетрясений Урала локализованы в породах дорифейского кристаллического фундамента на глубинах от первых километров до 25 -30 км [12,13]. Эпицентры наиболее сильных землетрясений с магнитудой 4,0-5,0 и силой сотрясения в эпицентрах порядка 5,0- 6,0 баллов по шкале MSK-64 приурочены к осевой зоне Средне-Уральского сейсмодомена, являющейся, по-видимому, крупной субмеридиональной долго живущей зоной деформации земной коры в пограничной зоне между Уральским горно-складчатым сооружением и Восточно-Европейской платформой [7] (рис.5). Город Нижний Тагил Свердловской области располагается на восточной границе Средне-Уральского сейсмодомена приблизительно в 50 км к северо-востоку от его оси.

До 1997 года Урал относился к регионам **со слабой и редкой сейсмичностью**, где при проектировании инженерных сооружений при конструктивных расчетах сила возможного сейсмического воздействия не учитывалась [16]. В 1997 году по результатам Общего сейсмического районирования территории Российской Федерации ОСР-97 Средний Урал и прилегающие к нему части Южного и Северного Урала были отнесены к районам, где при проектировании и строительстве инженерных сооружений необходимо учитывать сейсмичность – величину расчетной силы сейсмического воздействия.

### 3. Характеристика сейсмичности Урала.

Уральский горный пояс является практически **асейсмичным регионом**, в пределах которого редко отмечаются слабые местные ощутимые землетрясения силой от 3-4 до 5-6 баллов по шкале MSK-64, предположительно, сопровождающие становление новейшего Уральского горного пояса на современном этапе. Низкая сейсмическая активность и относительно невысокий сейсмopotенциал земной коры Урала, вероятно, обусловлены низкими амплитудами и скоростями деформации земной коры Урала в новейшее время (в последние 30 млн. лет) и на современном этапе. Согласно [15], новейшие движения (амплитуды деформации земной коры в неоген-четвертичное время) земной коры лучше всего характеризуют запасенную в земной коре сейсмическую энергию. В центральной части Уральского региона амплитуды новейших вертикальных движений (деформаций) земной коры оцениваются как порядка от 100-150 м до 225-350 м [9]. На Южном Урале амплитуды новейших вертикальных движений (деформаций) земной коры оцениваются до 400 -700 м по [8].

На Тянь-Шане, являющемся таким же, как и Урал новейшим эпиплатформенным эпипалеозойским орогеном, амплитуды вертикальных новейших деформаций составляют от 2-5 км до 10-14 км [Геология СССР, том XXV Киргизская ССР, геологическое описание, книга 2, М., Недра, 1972, 314 с.]. Поэтому Тянь-Шань, в отличие от Урала, характеризуется высокой сейсмической активностью и высоким сейсмopotенциалом недр (рис. 8а и 8б). Здесь ощутимые землетрясения происходят гораздо чаще чем на Урале и характеризуются гораздо большим диапазоном энергии по сравнению с редкими и относительно слабыми Уральскими сейсмическими событиями [16]. Области северных предгорий Тянь-Шаня, где амплитуда вертикальных новейших деформаций земной коры составляет **менее 500 м**, согласно [16], отнесены к областям **тектонической стабилизации**. В пределах этих областей отмечается редкое возникновение очагов ощутимых землетрясений силой **не более 7 баллов** по шкале MSK-64. По этому же критерию – амплитудам вертикальных деформаций земной коры за новейшее время (за последние 30 млн. лет), весь Урал может быть отнесен к областям **тектонической стабилизации** с редко возникающими очагами землетрясений с интенсивностью сотрясения в эпицентральных зонах, **не превышающих 6,0 баллов** по шкале MSK-64.

Данная оценка согласуется с оценкой **наибольшей возможной магнитуды** землетрясений **Урала** равной **5,5**, приведенной в нормативном документе «Оценка сейсмической опасности участков размещения ядерно-и радиационно опасных объектов на основании геодинамических данных», РБ – 019 -18, Москва, 2018. Сила сейсмического воздействия в эпицентрах таких землетрясений может быть оценена как **порядка 7 баллов** по шкале MSK-64. Следовательно, **наибольшая возможная сила** сейсмического воздействия (сейсмической интенсивности) на Среднем Урале может быть оценена в **7 баллов** по шкале MSK-64. Вероятность такого события, согласно вышеупомянутого документа, оценивается как порядка один раз в 5000 лет. На сегодняшний день землетрясений такой силы на Урале отмечено не было [11,12,13].

### 4. Характеристика сейсмичности территории г. Нижний Тагил Свердловской области

**4.1. Сеймотектоническая позиция г. Нижний Тагил** согласно [7] определяется его расположением на восточной границе Средне-Уральского сейсмодомена приблизительно в 50 км к северо-востоку от его оси. Домен имеет субмеридиональное направление и охватывает пограничную зону Камско-Башкирского мегасвода Восточно-Европейской платформы и Уральского эпипалеозойского горно-складчатого сооружения (рис.5). В осевой зоне Средне-Уральского сейсмодомена локализованы очаги самых сильных на Урале землетрясений, наибольшая магнитуда которых оценивается как порядка 4,5-5,0. Сила сотрясения в эпицентрах таких событий может достигать 6,0-6,5 баллов по шкале MSK-64. С

удалением от оси домена магнитуда землетрясений уменьшается. На уровне удаления от оси домена г. Нижний Тагил Свердловской области оценивается как порядка 3,0-4,0. Следовательно, в эпицентрах этих землетрясений возможны сейсмические сотрясения силой до 4,5-5,5 баллов по шкале MSK-64.

#### **4.2. Землетрясения в окрестностях г. Нижний Тагил с эпицентрами в радиусе 100 км.**

1) в 1788 году (дата события не указана) «землетрясение на восточной стороне Уральских гор, особенно в Нижне-Тагильском заводе и близ лежащих местах» [11,12], сила сотрясений на территории Нижнего Тагила оценивается в 4 балла по шкале MSK-64 (ощутимое землетрясение) магнитуда события оценивается как 3,0 [12],

2) землетрясение 29.11.1832 г., ощущавшееся в Нижнем Тагиле как 4 балльное по шкале MSK-64 [11,12]. Магнитуда события оценивается как порядка 3,0 [12]. Эпицентр события, предположительно, мог располагаться «около приисков платины, лежащих подле главного кряжа Урала на западной его покатости» [12] и, возможно, он был приурочен к осевой зоне или ближней зоне геодинамического влияния Главного Уральского глубинного разлома. Следовательно, эпицентр события мог располагаться приблизительно в 30 км к западу от г. Нижний Тагил. Событие «было сопровождается жестокою бурей, вместе с гулом, подобным отдаленному грому» [12];

3) землетрясение 11.09.1841 г. ощущавшееся в г. Нижний Тагил как 4-5 балльное по шкале MSK-64. Такой же силы сотрясения ощущались на Черноисточинском заводе [11,12]. Магнитуда события оценивается как порядка 4,1 [12]. Эпицентр мог располагаться в осевой зоне Главного Уральского глубинного разлома, ограничивающего с запада Тагильский прогиб в 30 км к запад-юго-западу от г. Нижний Тагил. Событие сопровождалось гулом, подобным перекатам отдаленного грома. В шахтах медного рудника событие проявилось в виде «сильного удара грома с треском» [12]. Через два часа после сейсмического события в Нижнем Тагиле на небе наблюдалось зарево как во время пожара, с отблесками наподобие искр. Воздух наполнился «перегорклым запахом дыма» [12]. Не исключено, что данное сейсмическое событие могло быть вызвано падением метеорита [12], хотя не исключается и эндогенная (тектоническая, геологическая) его природа, например – деформация земной коры, сопровождающаяся внедрением туффизитов, взрыв газов (водорода) наполняющего миаролитовые пустоты в дунитах Тагильского массива.

Землетрясения с эпицентрами в Серебрянской сейсмичной зоне, располагающейся в 30-50 км к северо-западу от Нижнего Тагила на территории города не ощущались.

**4.3. Ощутимые землетрясения с удаленными от Нижнего Тагила эпицентрами.** На территории Нижнего Тагила отмечались ощутимые 3-5 балльные по шкале MSK-64 сотрясения и от отдаленных эпицентров сильных сейсмических событий. Во время этих событий ощутимыми сотрясениями был охвачен Средний Урал и прилегающие части Северного и Южного Урала. Эти события следующие:

1) 3-4 балльные по шкале MSK-64 сотрясения ощущались во время землетрясения 23.05.1798 года [11,12]. Эпицентр предположительно располагался приблизительно в 90 км к западу от Нижнего Тагила в районе пос. Кын на р. Чусовая [17]. Магнитуда события оценивается как порядка 5,3 при глубине очага около 28 км [12].

2) Во время самого сильного на Урале за период инструментальных сейсмологических наблюдений Билимбаевского землетрясения 17.08.1914 г. в Нижнем Тагиле ощущались 4 - 5 балльные по шкале MSK-64 колебания, сопровождаемые подземным гулом [11,12]. Эпицентр события располагался приблизительно в 100 км к югу от г. Нижний Тагил. Магнитуда события оценивается как порядка 4,5-5,0 при глубине очага порядка 25 км [12].

3) Во время землетрясения 19.10.2015 г. в Нижнем Тагиле ощущались 3 балльные по шкале MSK-64 колебания. Эпицентр события располагался приблизительно в 120 км к



юго- юго-западу от г. Нижний Тагил. Магнитуда события оценивается как порядка 4,0 при глубине очага порядка 10-12 км [25].

**4.4. Природно-техногенные землетрясения.** На территории г. Нижний Тагил отмечаются ощутимые сейсмические события техногенного (взрывы в карьерах и шахтах) и природно-техногенного характера (обрушение подработанных пространств).

К таким событиям относятся 3-4 балльные землетрясения, отмечавшиеся 06.02.1919 г. и 13.10 2009 г. Магнитуда первого события оценивается как 2,0 [12], второго как 2,7 [27].

Для первого события не исключается как горнорудная (обрушение подработанного подземными выработками пространства), так и тектоническая природа [24]. Сейсмическое событие 13.10.2009 г. произошло в результате обрушения подработанной подземными выработками территории на Высокогорском ГОКе [26].

Анализируя вышеизложенное можно заключить, что сейсмический режим в районе г. Нижний Тагил спокойный, практически асейсмичный. Ощутимые землетрясения в данном районе происходят редко и сила их невелика, **не превышает 6 баллов** по шкале MSK-64. Сотрясения такой силы не угрожают повреждениями инженерным сооружениям и не угрожают жизни людей.

## **5. Характеристика условий, оказывающих влияние на величину силы сейсмического воздействия в районе и в пределах рассматриваемой площадки**

**5.1. Позиция города Нижний Тагил Свердловской области в структурах дорифейского основания.** Как уже было отмечено выше, очаги ощутимых землетрясений Среднего Урала локализованы преимущественно в кристаллических породах дорифейского фундамента. Город Н.Тагил в структурах дорифейского фундамента располагается в пределах Тимано-Кокчетавской трансорогенной структуры. Данная трансорогенная структура, имеет северо-западное направление по азимуту около 315-320 градусов и, согласно [18], может представлять собой крупную неоднородность в земной коре и верхней мантии.

Участок Тимано-Кокчетавской трансорогенной структуры в области к западу от Урала представлен Тиманским новейшим кряжем, которому в структурах рифейского сланцевого фундамента соответствует Тиманский антиклинорий по [8], а в структурах палеозойского чехла ВЕП - Тиманская антеклиза по [28]).

**5.2. Позиция города Нижний Тагил Свердловской области в складчатых геолого-тектонических структурах палеозойского чехла горных пород.** В геолого-тектонических структурах этого чехла, согласно [8], город Нижний Тагил располагается в субмеридиональном палеозойском Тагильском мегасинклинии, сложенном вулканогенно-осадочными породами ранне – среднепалеозойского возраста, вмещающими интрузивные тела гранитоидов, габбро и ультрабазитов. Непосредственно к западу от Нижнего Тагила проходит в субмеридиональном направлении Главный Уральский Глубинный разлом (ГУГР), ограничивающий Тагильский мегасинклиний с запада и отделяющий его от Центрально-Уральского поднятия. Через центральную часть Н.Тагила проходит в субмеридиональном направлении Туринский палеозойский разлом. Непосредственно к востоку от Н.Тагила проходит в субмеридиональном направлении Серовско-Маукский палеозойский глубинный разлом, центральная (осевая) часть которого вмещает тела серпентинитов. Серовско-Маукский разлом в рассматриваемом районе Среднего Урала ограничивает Тагильский мегасинклиний с востока. Вышеупомянутые палеозойские разломы практически неактивны на современном этапе. Лишь в осевой зоне и в ближней зоне геодинамического влияния ГУГРа отмечается редко возникающие очаги ощутимых землетрясений силой от 3-4 до 5-6 баллов по шкале MSK-64 [7].

**5.3. Неотектоническая и структурно-геоморфологическая позиция города Нижний Тагил.** Согласно схемам, приведенным в работах [8,9,10], город Н.Тагил располагается на восточном склоне Средне-Уральского участка новейшего Уральского

горного пояса. Амплитуда вертикальных деформаций земной коры Урала в районе города Н.Тагил за новейшее время (за последние 30 млн. лет) согласно [8,9], оценивается как порядка 220 - 225 м. Следовательно, средние скорости деформации земной коры данного участка Урала за новейшее время могут быть оценены как порядка сотых тысячных долей мм в год, что согласно данным, приведенным в работе [19], свидетельствует о низкой скорости деформации земной коры за новейшее время.

В локальных неотектонических структурах, согласно [9], город Н.Тагил располагается в пределах субмеридиональной Восточно-Уральской ступени. В геоморфологических структурах город Н.Тагил располагается в пределах субмеридиональной полосы остаточных гор Среднего Урала [8,9].

В локальных морфоструктурах современного рельефа земной поверхности, которые представляют собой совместный результат деформации земной коры новейшими тектоническими движениями и действия денудационных процессов, рассматриваемая площадка, согласно [27], располагается на восточном борту субмеридионального участка эрозионно-структурной депрессии, освоенной поймой р. Тагил. Депрессия могла развиваться по реликтовой палеозойской зоне деформации верхней части земной коры, представленной Туринским разломом, неактивным на современном этапе. Рассматриваемый участок располагается приблизительно в 5,0-7,0 км к востоку от оси этой морфоструктуры на западном склоне субмеридиональной возвышенности Пихтовые Горы, соответствующей осевой зоне Серовско-Маукского палеозойского разлома.

**5.4. Характеристика современной геодинамики района города Нижний Тагил Свердловской области.** По результатам GPS – мониторинга на современном этапе Восточно-Европейская платформа, Урал и Западная Сибирь как единое целое смещаются в восток - северо-восточном направлении по азимуту около 72 градусов со скоростью 23,5 - 25,5 мм в год [21,22]. Амплитуды и скорости относительных горизонтальных движений различных участков земной коры Среднего и Южного Урала относительно друг друга не превышают 2-4 мм в год, что соответствует современной точности определения координат GPS – мониторингом.

Согласно схеме скоростей современных вертикальных движений земной поверхности, приведенной в работе [20], город Н.Тагил располагается в градиентной зоне северо-западного направления (азимут ее около 320-330 градусов), разделяющей области современных относительных погружений (относительно системы уровневых постов на берегах морей) земной поверхности со скоростями 4,5-5,0 мм в год расположенной к юго-западу от данной градиентной зоны и область к северо-востоку от данной градиентной зоны, где скорости погружения земной поверхности оцениваются как 2-4 мм в год (рис.10). Данная область может рассматриваться как юго-восточное продолжение Тиманского кряжа под структурами Урала. Зона имеет северо-западное направление по азимуту около 315-320 градусов. Не исключено, что данная градиентная зона может представлять собой омоложенную или формирующуюся на современном этапе зону деформации в земной коре. Возможно, с этой структурой сопряжены эпицентры ощутимых землетрясений Среднего Урала.

Согласно данным, приведенным в работе [19], эти значения скоростей деформации верхней части земной коры, можно оценить как **низкие**.

**По данным GPS- мониторинга** современные горизонтальные и вертикальные деформации верхней части земной коры на Урале имеют отчетливо выраженный сезонный характер (рис.11) [21]. Первую половину года земная поверхность воздымается на 4-6 см и горизонтальные расстояния между пунктами GPS- мониторинга увеличиваются на  $10^{-7}$ - $10^{-9}$ . Во второй половине года земная поверхность опускается, а горизонтальные расстояния уменьшаются с такой же амплитудой. Не исключено, что эти явления обусловлены воздействием на верхнюю часть земной коры экзогенного фактора – сезонных вариаций температуры воздуха и почвы. Вследствие этого во второй половине года может происходить сезонное сжатие верхней части земной коры, обусловленное уменьшением объемов пород и грунтов активного слоя из-за сезонного понижения температуры воздуха и

почвы. Возможно влияние и других факторов, в частности сезонных вариаций скорости вращения Земли, других глобальных явлений.

Данное явление неблагоприятно воздействует на инженерные сооружения, в особенности на размещенные в активном слое верхней части земной коры (в ее верхних 3-7 метрах) линии подземных коммуникаций. Об этом может свидетельствовать сопоставление данных вариаций во времени расстояния между геофизической обсерваторией «Арти» и Екатеринбургом, а так же высоты обсерватории «Арти» по данным GPS -мониторинга с данными вариаций во времени числа аварий на линиях городского водопровода Екатеринбурга (рис.11).

Последствия действия этого процесса для инженерных сооружений, в особенности для линий подземных коммуникаций, такие же, как последствия 6,5-7,0 балльных по шкале MSK-64 землетрясений, хотя таковых в пределах Среднего Урала и рассматриваемой территории за последние 285 лет не наблюдалось. Данное явление можно уподобить непрерывно происходящему медленному (с низкими значениями ускорений и скоростей) землетрясению.

#### **5.5. Сейсмогрунтовые условия на территории рассматриваемого участка.**

Приводятся по данным инженерно-геологических изысканий, выполненных АО «Проектмашприбор» в 2016г., отчеты о результатах которых был любезно предоставлен заказчиком.

Коренные породы представлены вулканогенными породами (порфиритами) ранне-среднепалеозойского возраста в пределах участка расположения Гальванического цеха и интрузивными породами (диоритами) ранне-среднепалеозойского возраста в пределах участка расположения Азотно-кислородной станции. Коренные породы в мезозойско-кайнозойское время подверглись выветриванию и разрушению и в верхней части своего разреза были превращены в разновидности пониженной прочности (рухляки), переходящие в вверх по разрезу в элювиальные суглинки и супеси. Мощность чехла коры выветривания в пределах рассматриваемых участков составляет от 2,8 м до более 15,0 м. С поверхности грунты чехла коры выветривания перекрыты делювиальными суглинками четвертичного возраста (в пределах участка расположения Азотно-кислородной станции аллювиально-делювиальными суглинками) и техногенными насыпными отложениями общей мощностью 3,0-5,9 м.

Выработками, пройденными до глубины 20,0 – 25,0 м, кровля скальных грунтов средней прочности вскрыта не была.

#### **Физико-механические свойства техногенных грунтов и четвертичных отложений**

ИГЭ 1. Насыпной грунт. Имеет повсеместное распространение по площади исследований. Отложения представлены суглинками переотложенными с включением щебня, кирпича, обломков скального грунта, дерева и т. п. Мощность отложений от 0,5м до 4,0м. Плотность порядка 1,92-1,96 г/см<sup>3</sup>.

ИГЭ 2а. Делювиальный суглинок четвертичного возраста, имеет повсеместное распространение по площади исследований на участке расположения Гальванического цеха. Мощность слоя от 0,2 до 1,0 м. Суглинок бурого, темно-бурого и темно – сине – зеленого цвета, полутвердой консистенции с включением органического вещества до 3%. Плотность 1,92 г/см<sup>3</sup>. Коэффициент пористости 0,779 д.е. Компрессионный модуль деформации 3,8 МПа. Угол внутреннего трения 18 градусов.

ИГЭ 2б. Аллювиально-делювиальные отложения четвертичного возраста имеют повсеместное распространение по площади исследований на участке расположения Азотно-кислородной станции. Мощность слоя от 1,0 до 1,4 м. Суглинок бурого, темно-бурого цвета, полутвердой и тугопластичной консистенции с включением органического вещества, гальки и гравия. Плотность 1,97 г/см<sup>3</sup>. Коэффициент пористости 0,758 д.е. Компрессионный модуль деформации 4,0 МПа. Угол внутреннего трения 17 градусов.

#### **Физико-механические свойства грунтов чехла коры выветривания**

ИГЭ 3. Суглинок и супесь элювиальные мезозойского возраста имеют повсеместное распространение. Мощность слоя от 1,2 м до 14,7 м. Суглинок рыжевато-зеленовато-бурого

цвета, твердой и полутвердой консистенции с включением щебня до 25%. Плотность 2,00-2,04 г/см<sup>3</sup>. Коэффициент пористости 0,642 д.е. Компрессионный модуль деформации 4,3-4,6 МПа. Угол внутреннего трения 22 градуса.

ИГЭ 4а. Скальный грунт порфиритов пониженной прочности (рухляки) распространен на участке расположения Гальванического цеха. Выработками, пройденными до глубины 20,0м, кровля скальных грунтов пониженной прочности подсечена на глубинах от 7,0м (скв.1) до 19,0м (скв.5). Плотность 2,36 г/см<sup>3</sup>. Предел прочности на одноосное сжатие 2,5 МПа.

ИГЭ 4б. Скальный грунт диоритов пониженной прочности (рухляки) распространен на участке расположения Азотно-кислородной станции. Выработками, пройденными до глубины 25,0м, кровля скальных грунтов пониженной прочности подсечена на глубинах от 3,0м (скв.5) до 12,0м (скв.2). Плотность 2,38 г/см<sup>3</sup>. Предел прочности на одноосное сжатие 2,5 МПа.

ИГЭ 5. Скальный грунт диоритов малопрочный распространен на участке расположения Азотно-кислородной станции. Выработками, пройденными до глубины 25,0м, кровля скальных грунтов малой прочности подсечена на глубине 20,0 м лишь одной скважиной №3. Плотность 2,6 г/см<sup>3</sup>. Предел прочности на одноосное сжатие 6,1 МПа.

Физико-механические свойства насыпных грунтов, грунтов чехла коры выветривания позволяют отнести их к грунтам второй категории по сейсмическим свойствам по квалификации СП 14.13330.2014.

Глубина залегания подземных вод оценивается как порядка 1,3 – 2,9 м.

**Категория грунтов по сейсмическим свойствам по классификации СП 14.13330.2014 в основании фундамента сооружения.** Физико-механические свойства грунтов в пределах участка расположения и основании рассматриваемого объекта позволяют отнести их к грунтам преимущественно **второй категории**.

## **6. Степень ответственности рассматриваемого объекта в плане сейсмобезопасности**

На основании письма № АШ–1382/9 от 23.03.01 Председателя Государственного комитета Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу А.Ш.Шамузафарова «Об изменении № 5 СНиП II-7-81\*» «Азотно-кислородная станция (АКС)» и «Гальванический цех № 690бис» АО "Научно-производственная корпорация «Уралвагонзавод» имени Ф.Э.Дзержинского», г.Нижний Тагил Свердловской области могут быть отнесены к объектам, при проектировании которых используется карта «**В**» из комплекта ОСР-97 (ОСР-2015 в соответствии с приказом Минстроя России № 844 / пр от 23 ноября 2015 г.).

Отметим, что согласно вышеупомянутого письма, отнесение планируемых к строительству объектов к определенной категории в плане сейсмобезопасности осуществляется заказчиком (застройщиком) с представления генпроектировщика.

## **7. Фоновая величина расчетной силы сейсмического воздействия на рассматриваемый объект**

По результатам общего сейсмического районирования территории Российской Федерации ОСР-97 (ОСР-2015 в соответствии с приказом Минстроя России № 844 / пр от 23 ноября 2015 г.) фоновая (исходная) величина расчетной силы сейсмического воздействия в районе и на территории города Нижний Тагил Свердловской области, где находится рассматриваемый участок, для условий грунтов **второй категории** по сейсмическим свойствам по классификации СП 14.13330.2014, принята согласно [2] **6 баллов** по шкале MSK-64.

## 8. Оценка величины расчетной силы сейсмического воздействия на рассматриваемый объект

Оценка величины расчетной силы сейсмического воздействия на рассматриваемый объект выполнена в рамках уточнения исходной (фоновой) величины этой силы, определенной для территории города Нижний Тагил Свердловской области результатами Общего сейсмического районирования территории Российской Федерации ОСР-97 (ОСР-2015 в соответствии с приказом Министра России № 844 / пр от 23 ноября 2015 г.) с использованием данных о сейсмогрунтовых условиях (данных о литологии, физико-механических свойствах грунтов и пород и их мощностях) участка планируемого к строительству объекта в соответствии с СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмичных районах» [2].

Согласно пункта 5.5. данного заключения, грунты в пределах рассматриваемого участка могут быть отнесены к грунтам **второй категории** по сейсмическим свойствам по классификации СП 14.13330.2014. Для оценки фоновой (исходной) величины расчетной силы сейсмического воздействия на рассматриваемый объект используется карта «В» из комплекта ОСР-97 (ОСР-2015 в соответствии с приказом Министра России № 844 / пр от 23 ноября 2015 г.). Следовательно, величина расчетной силы сейсмического воздействия на планируемый к строительству объект может быть принята **6 баллов** по шкале MSK – 64.

Согласно зависимости между силой сейсмического воздействия и пиковыми ускорениями движения земной поверхности, приведенной в работе [1], при 6 балльном сотрясении пиковые ускорения могут составить 50 см/с<sup>2</sup> по шкале MSK-64 и 60 см/с<sup>2</sup> по шкале SHA -97.

По результатам схематического детального сейсмического районирования центральной части Уральского региона город Нижний Тагил Свердловской области располагается в пределах области, где величина расчетной силы сейсмического воздействия на объекты, при проектировании которых используется карты «А» и «В» из комплекта ОСР-97 (ОСР-2015 в соответствии с приказом Министра России № 844 / пр от 23 ноября 2015 г.), оценивается в **5,5 баллов** по шкале MSK-64 [23] (рис. 12).

По результатам схематического районирования территории города Нижний Тагил Свердловской области а по величине расчетной силы сейсмического воздействия [27], которые, согласно СП14.13330.2014 можно рассматривать как результаты микросейсморайонирования, рассматриваемый участок располагается в пределах территории, где величина этой силы на объекты, при проектировании которых используется карта «В» из комплекта ОСР-97 (ОСР-2015 в соответствии с приказом Министра России № 844 / пр от 23 ноября 2015 г.), оценивается в **6 баллов** по шкале MSK-64 (рис.13).

При уточнении исходной сейсмичности рассматриваемой площадки учитывалась **наблюденная (фактическая) природная и антропогенная сейсмичность** на территории и в окрестностях города Нижний Тагил Свердловской области за период 1788-2019 г.г. За этот период на территории города Нижний Тагил Свердловской области ощутимые сотрясения силой 3,0 – 5,0 баллов по шкале MSK - 64 отмечались **6 раз**. Редко происходящие слабые природные землетрясения свидетельствуют о **низкой сейсмической активности** земной коры Среднего Урала.

### Заключение

На основании вышеизложенного величина расчетной силы сейсмического воздействия на объекты «Азотно-кислородная станция (АКС)» и «Гальванический цех № 690бис» АО "Научно-производственная корпорация «Уралвагонзавод» имени Ф.Э.Дзержинского», г.Нижний Тагил Свердловской области оценивается в **6 баллов** по шкале MSK-64.

Согласно зависимости между силой сейсмического воздействия и пиковыми ускорениями движения земной поверхности, приведенной в работе [1], последние при 6

бальном сотрясении могут составить 50 см/с<sup>2</sup> по шкале MSK-64 и 60 см/с<sup>2</sup> по шкале SHA - 97. При этом допускается 5% вероятность превышения величины силы сейсмического воздействия на объекты, при проектировании которых используется карта «В» из комплекта ОСР-97 (ОСР-2015 в соответствии с приказом Минстроя России № 844 / пр от 23 ноября 2015 г.) в ближайшие 50 лет для среднего периода повторяемости сотрясений такой силы на рассматриваемой территории один раз в 1000 лет.

Данная оценка получена на основании анализа сейсмичности, геолого-тектонических и сейсмогрунтовых условий участка (данных о физико-механических свойствах грунтов и пород), данных о фоновой величине расчетной силы сейсмического воздействия по результатам Общего сейсмического районирования территории Российской Федерации ОСР-97 (ОСР-2015 в соответствии с приказом Минстроя России № 844 / пр от 23 ноября 2015 г.) в соответствии с СП14.13330.2014 «Строительство в сейсмичных районах» [2].

Рекомендуемая величина расчетной силы сейсмического воздействия на планируемый к строительству объект обусловлена тем, что:

а) в основании рассматриваемого объекта развиты преимущественно грунты **второй категории** по сейсмическим свойствам по классификации СП14.13330.2014;

б) планируемые к строительству объекты могут быть отнесены к объектам, при проектировании которых используется карта «В» из комплекта ОСР-97 (ОСР-2015 в соответствии с приказом Минстроя России № 844 / пр от 23 ноября 2015 г.);

в) по результатам ОСР-97 (ОСР-2015 в соответствии с приказом Минстроя России № 844 / пр от 23 ноября 2015 г.) фоновая (исходная) величина расчетной силы сейсмического воздействия для условий грунтов **второй категории** по сейсмическим свойствам по классификации СП14.13330.2014 на территории города Нижний Тагил Свердловской области на объекты, при проектировании которых используется карта «В» из комплекта ОСР-2015 принята в **6 баллов** по шкале MSK-64;

г) по результатам схематического детального сейсмического районирования центральной части Уральского региона город Нижний Тагил Свердловской области располагается в пределах области, где величина расчетной силы сейсмического воздействия на объекты, при проектировании которых используется карта «А» и «В» из комплекта ОСР-97 (ОСР-2015 в соответствии с приказом Минстроя России № 844 / пр от 23 ноября 2015 г.) оценивается в **5,5 баллов** по шкале MSK- 64 [23] (рис. 12);

д) по результатам схематического районирования территории города Нижний Тагил Свердловской области по величине расчетной силы сейсмического воздействия [27] рассматриваемый участок располагается в пределах территории в которой величина этой силы на объекты, при проектировании которых используется карта «В» из комплекта ОСР-97 (ОСР-2015 в соответствии с приказом Минстроя России № 844 / пр от 23 ноября 2015 г.), оценивается в **6 баллов** по шкале MSK- 64 (рис.13).

Имеющийся опыт выполнения нами оценок величины расчетной силы сейсмического воздействия на территории Урала и Зауралья свидетельствует о том, что оценки, полученные с использованием данных о литологии и физико-механических свойствах грунтов и пород, определенных в результате инженерно-геологических изысканий, как правило, выше приблизительно на 0,2-0,4 балла по шкале MSK-64, оценок этой силы, выполненных инструментально в результате полевых работ (методом сейсмических жесткостей, микросейсмического районирования). Следовательно, приведенная выше оценка содержит страховочный запас приблизительно в 0,2-0,4 балла по шкале MSK-64.

Ответственный исполнитель:

Старший научный сотрудник ИГФ УрО РАН

Контактный телефон: (922) 221 13 78, E- mail: [usc\\_alex@mail.ru](mailto:usc_alex@mail.ru)

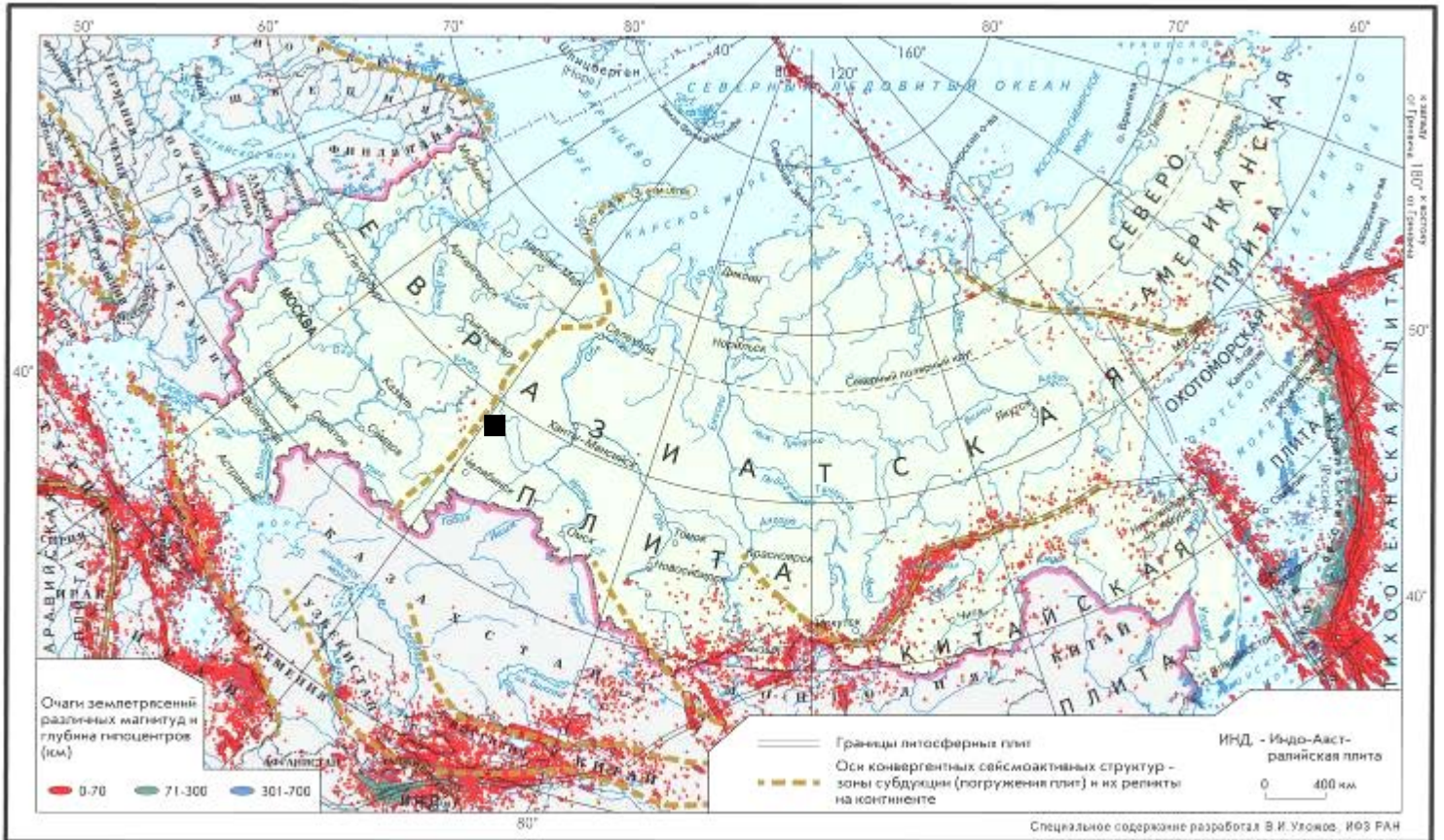
Заместитель директора

по научной работе ИГФ УрО РАН



## Библиография

1. Технический регламент проведения работ по общему сейсмическому районированию территории Российской Федерации (ОСР). Свод правил (проект). Часть 1. Основные положения. Концепция и методические принципы. Часть 2. Приложения к своду правил ОСР, Москва, 2010, 160 с.
2. Свод правил СП14.13330.2014. Строительство в сейсмичных районах. Дата введения 2014-06-01.
3. СП 283.1325800.2016 Объекты строительные повышенной ответственности. Правила сейсмического микрорайонирования. М.: Минстрой России. – 2016.
4. РСН 60-86 Инженерные изыскания для строительства. Сейсмическое микрорайонирование. Нормы производства работ. М.: МосЦТИСИЗ Госстроя РСФСР -1987.
5. РСН 65-87 Инженерные изыскания для строительства. Сейсмическое микрорайонирование. Технические требования к производству работ. М.: МосЦТИСИЗ Госстроя РСФСР. – 1987
6. Грязнов О.Н. Инженерно-геологические условия Урала. Научная монография. Екатеринбург, 2017, 239 с.
7. *Гуляев А.Н., Осипова А.Ю.* Сейсмичность Среднего Урала и строительство в регионе// Архитектон, известия ВУЗов, [http:// archvuz.ru/2013\\_2/20](http://archvuz.ru/2013_2/20).
8. Геология СССР, том XII, часть 1, книга 2, М., Недра, 1969, 304 с.
9. Новейшая тектоника Урала, том V под редакцией *Сигова А.П., Сигова В.А.*, издание Саратовского университета, 1975, 104 с.
10. *Пучков В.Н.* Геология Урала и Приуралья (актуальные вопросы стратиграфии, тектоники, геодинамики и металлогении), Уфа, 2010, 279 с.
11. *Вейс-Ксенофонтова З.Г., Попов В.В.* К вопросу о сейсмической характеристике Урала. М, Издательство АН СССР, 1940, 12 с. (Труды Сейсмологического института АН СССР, № 104).
12. *Степанов В.В., Годзиковская А.А., Ломакин В.С., Прибылова Н.Е., Мокрушина Н.Г., Силина И.К., Кусонский О.А., Митенкова Н.В.* Землетрясения Урала и сильнейшие землетрясения прилегающих территорий Западной Сибири и Восточно-Европейской платформы, ЦСГНЭО, Москва, 2002, 135 с.
13. *Кашубин С.Н., Дружинин В.С., Гуляев А.Н., Кусонский О.А., Ломакин В.С., Маловичко А.А., Никитин С.Н., Парыгин Г.Н., Рыжый Б.П., Уткин В.И.* Сейсмичность и сейсмическое районирование Уральского региона. Екатеринбург, УрО РАН, 2001, 124 с.
14. *Гуляев А.Н., Сенин Л.Н., Овчаренко А.В., Баландин Д.В.* Сейсмические и геодинамические условия на территории Среднего Урала // Стройкомплекс Среднего Урала № 5 [128] май-июнь 2009, С. 30-34.
15. *Друмя А.В., Шебалин Н.В.* Землетрясение: где, когда почему?, Кишинев, «Штиинца», 1985, 193 с.
16. Сейсмическое районирование территории СССР, ответственные редакторы В.И.Бунэ и Г.П.Горшков, М., Наука, 1980, 306 с.
17. *Гуляев А.Н., Дружинин В.С.* К вопросу о детализации карт ОСР-97 центральной части Уральского региона // Уральский геофизический вестник № 9, 2006, С. 9 – 15, с цветной вкладкой схемы зон ВОЗ центральной части Уральского региона.
18. Глубинное строение слабосейсмичных регионов СССР, М., Наука, 1987, 235 с.
19. *Несмеянов С.А.* Введение в инженерную геотектонику, М, Научный мир, 2004, 214 с.
20. Карта современных вертикальных движений земной коры по геодезическим данным на территорию СССР (СВДЗК). Масштаб 1:5 000 000. ГУГК, 1989 г. Под редакцией и непосредственным руководством Кашина Л.А.
21. *Овчаренко А.В., Баландин Д.В.* Первые результаты площадного высокоточного GPS -мониторинга на Среднем Урале // Материалы конференции «Геодинамика. Глубинное строение. Тепловое поле Земли. Интерпретация геофизических полей», пятое научные чтения памяти Ю.П.Булашевича, Екатеринбург, 2009, С.375 – 378.
22. *Нусипов Е., Овчаренко А.В.* Апроксимационные динамические модели современного деформирования и сейсмичности земной коры Казахстана, Алматы, Гылым, 2007, 217 с.
23. *Гуляев А.Н.* Детальное сейсмическое районирование центральной части Уральского региона // Известия высших учебных заведений Горный журнал № 6, 2015, С. 103-112.
24. *Гуляев А.Н.* Ощутимые землетрясения на Среднем Урале // Известия высших учебных заведений Горный журнал № 7, 2016, С. 75-80.
25. *Гусева Н.С.* Анализ макросейсмических эффектов землетрясения 18 октября 2015 г. на Среднем Урале // XVII Уральская молодежная научная школа по геофизике, сборник материалов, Екатеринбург, 2016, С.74--77
26. *Зубков А.В.* Геомеханика и геотехнология, Екатеринбург, 2001, 333 с.
27. *Гуляев А.Н., Осипова А.Ю.* Схематическое сейсмическое районирование территории города Нижний Тагил Свердловской области // Горный журнал. Известия ВУЗов, №5, 2012, С. 118-125.
28. *Соболев И.Д., Автонесев С.В., Белковская Р.П.* и др, Объяснительная записка к Тектонической карте Урала масштаба 1:1000 000., Свердловск, 1983,168 с.



*Рис.1. Положение города Нижний Тагил Свердловской области (черный прямоугольник) на схеме сейсмичности северной Евразии. Схема сейсмичности Евразии составлена в Объединенном Институте Физики Земли РАН им. О.Ю.Шмидта под руководством Уломова В.И.*

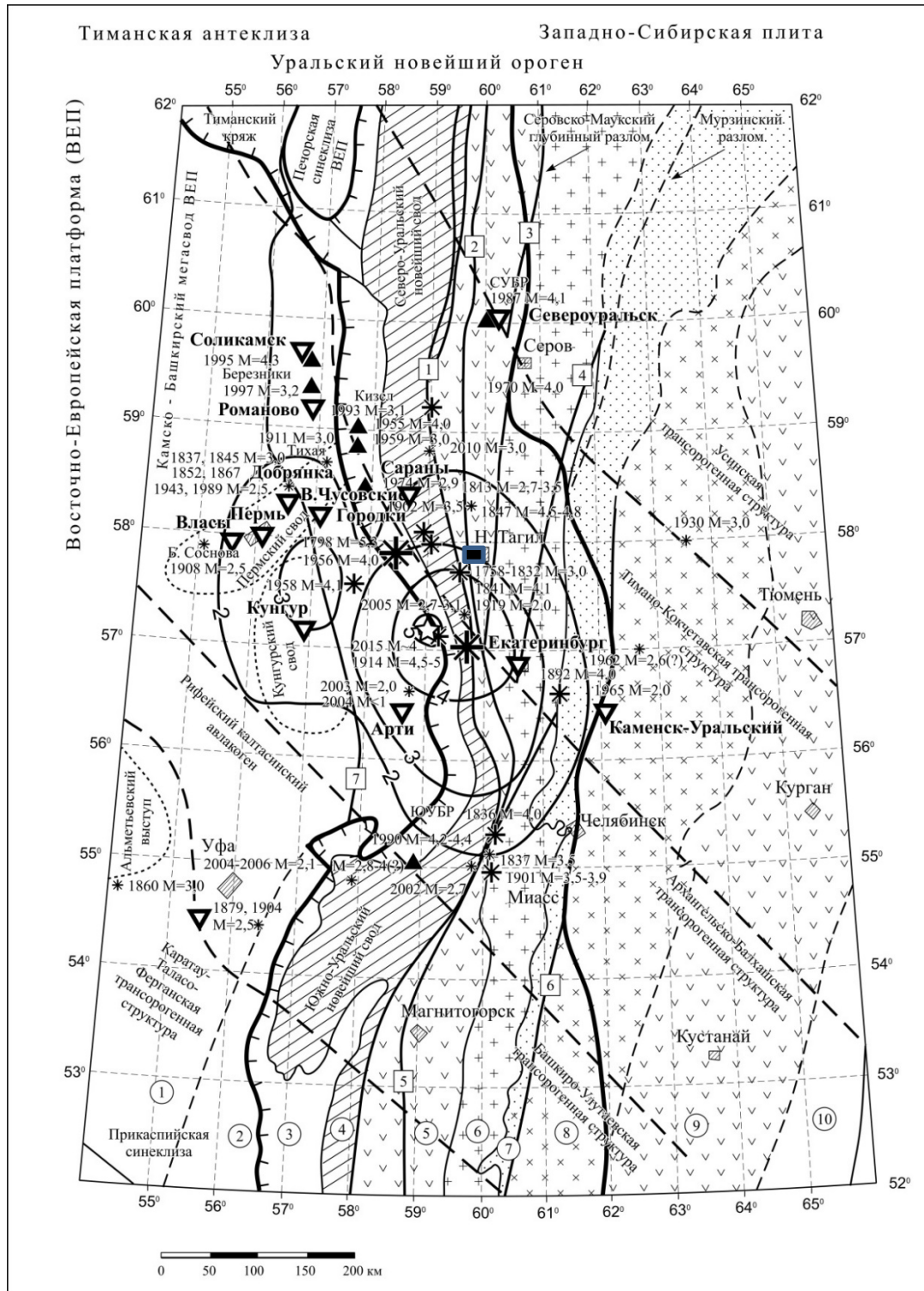
*Точками (на рисунке цветной версии – красными точками) показаны эпицентры произошедших ощутимых землетрясений с очагами в земной коре и верхней мантии.*

*Черным прямоугольником показано положение города Нижний Тагил Свердловской области, где располагается рассматриваемый участок.*





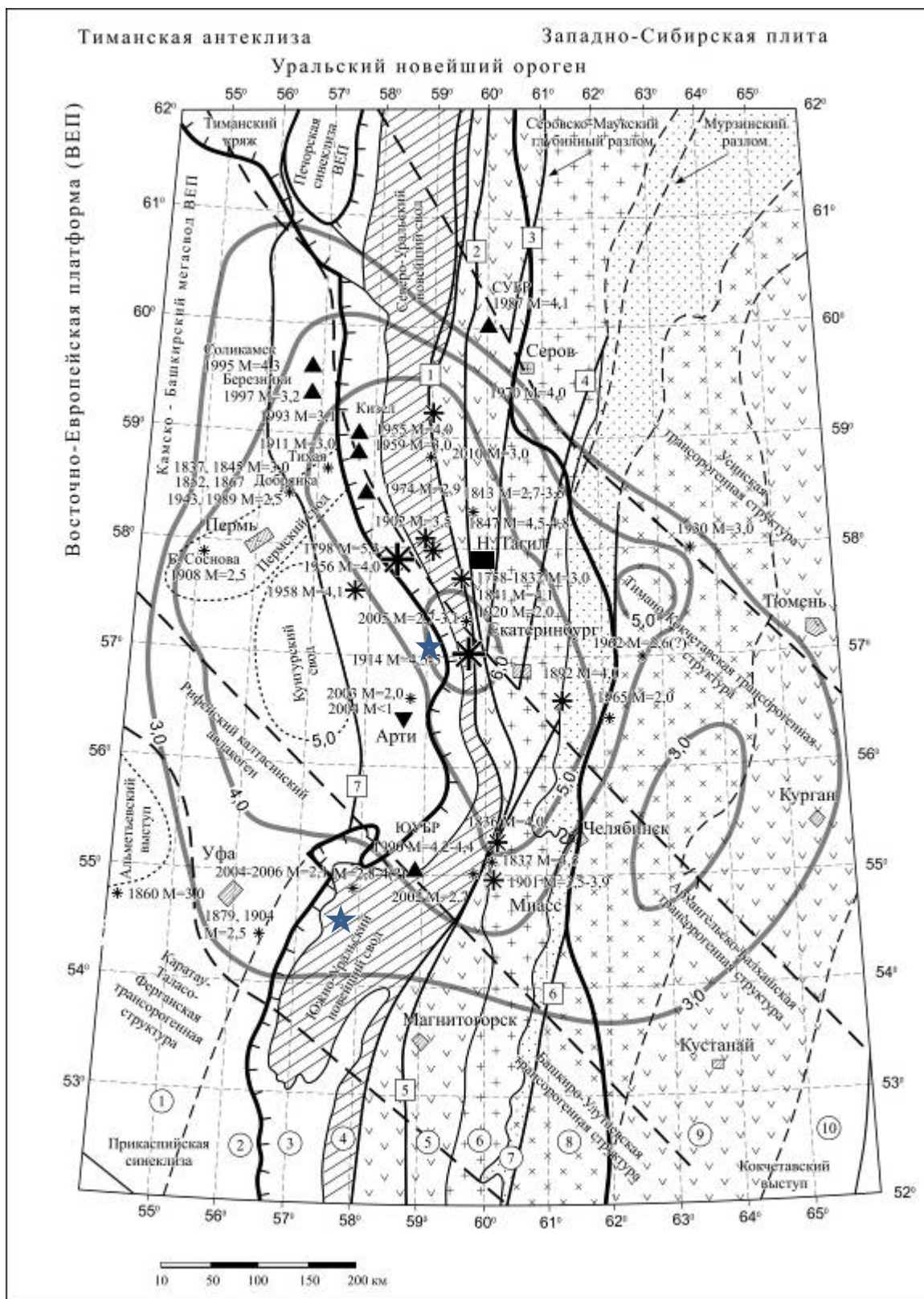




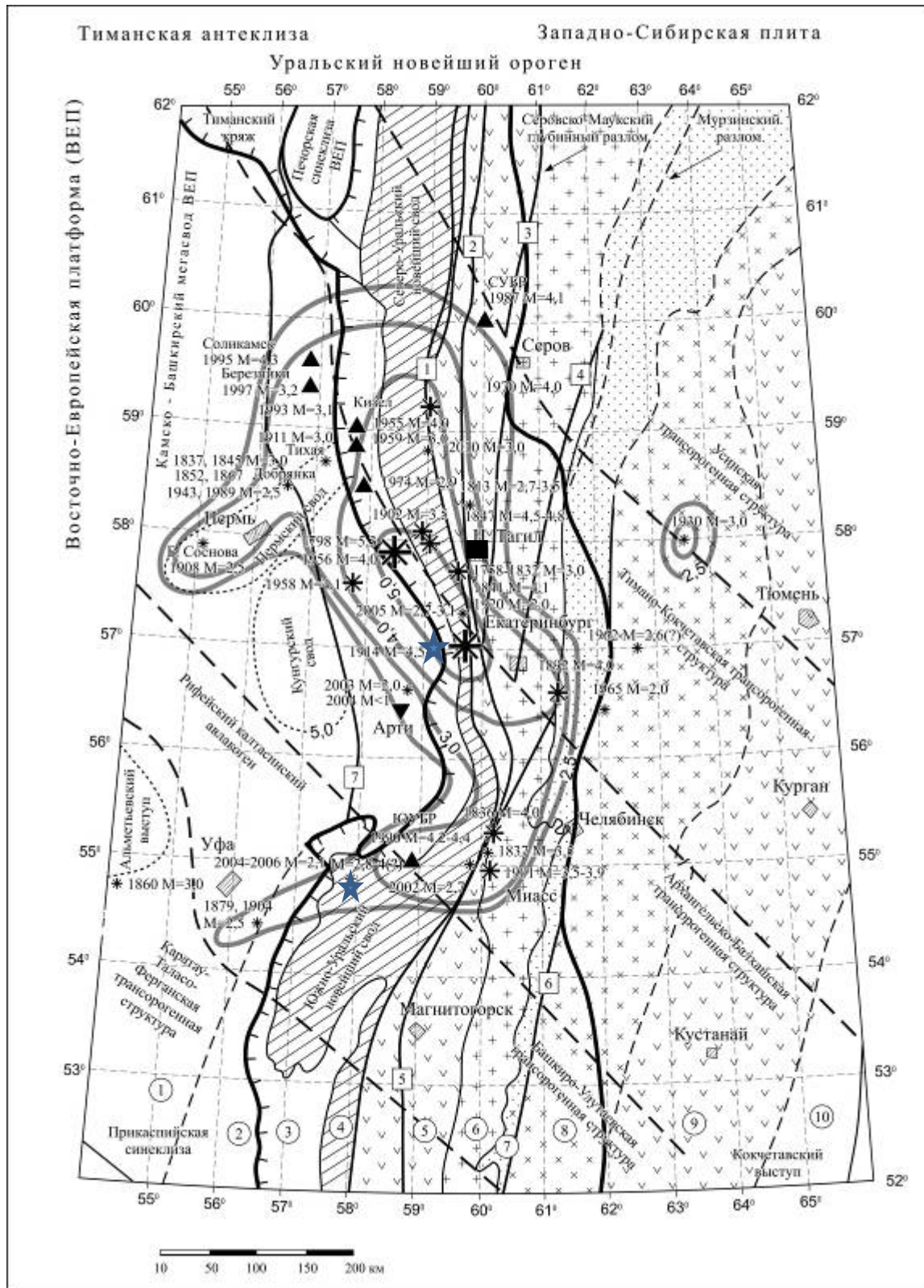
**Рис.2 «б».** Расположение города Нижний Тагил Свердловской области (черный прямоугольник) на схеме изосейст ощутимого землетрясения, произошедшего в ночь с 18 на 19.10.2015 г. Составил Гуляев А.Н., Институт геофизики УрО РАН, компьютерная графика Арзамасцевой (Михайловой) Н.В. Схема изосейст приведена по работе Гусевой Н.С. «Анализ макросейсмических эффектов землетрясения 18 октября 2015 г. на Среднем Урале» // XVII Уральская молодежная научная школа по геофизике, сборник материалов, Екатеринбург, 2016, С.74--77 [25].

Цифрами на изосейстах обозначены сила сотрясения в баллах шкалы MSK-64. Пятиконечной звездочкой показан эпицентр землетрясения.

Схема наложена на фрагмент тектонической карты Урала, составленной в НПО «Уралгеология» под редакцией Соболева И.Д. в 1983 г. Условные обозначения к схеме приведены ниже рис.5.

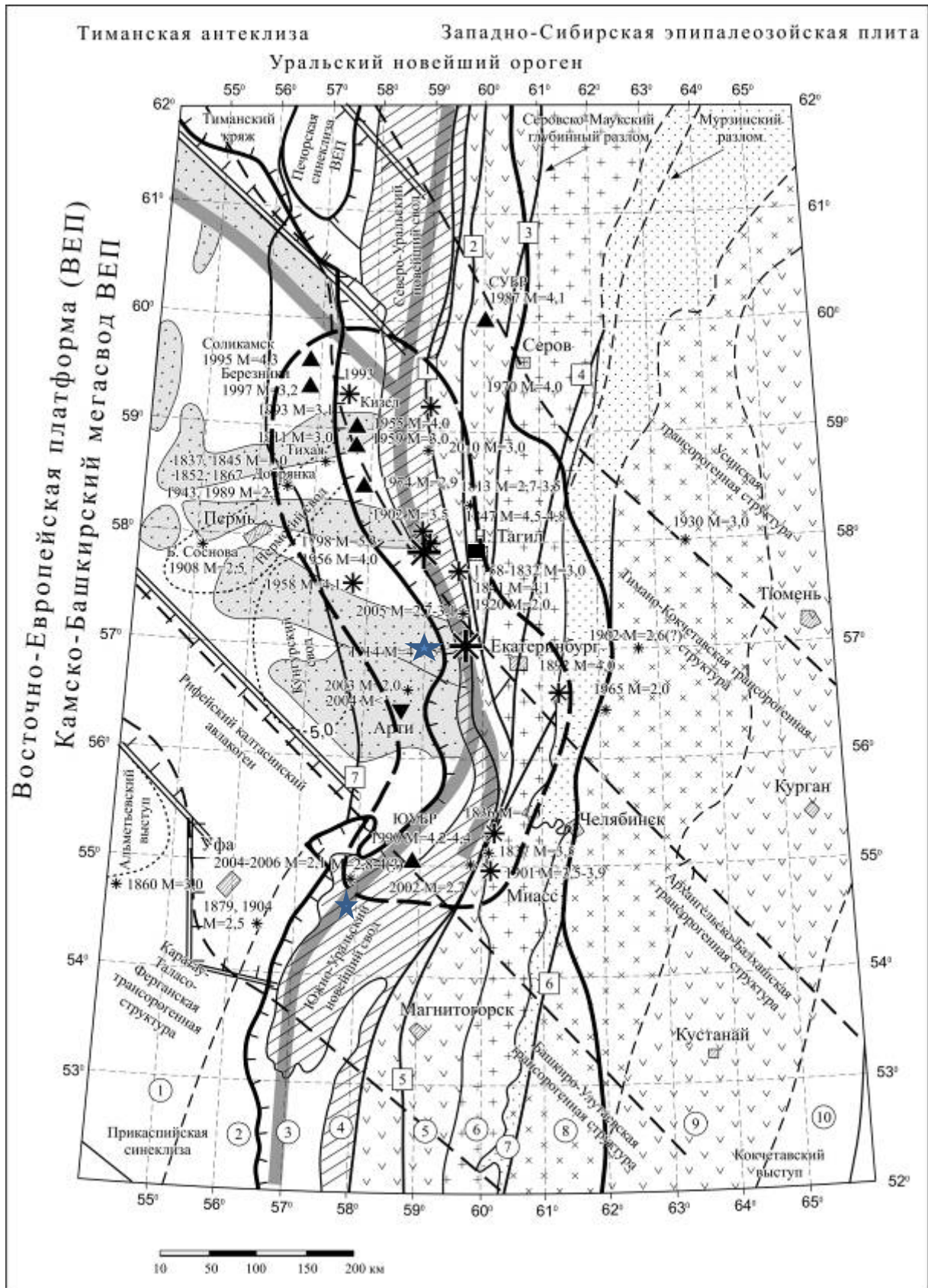


**Рис. 3.** Расположение города Нижний Тагил Свердловской области (черный прямоугольник) на схеме изолиний (изосейст) наибольших наблюдаемых сейсмических сотрясений в баллах шкалы MSK-64 в центральной части Уральского региона за период 1788-2010 г.г., совмещенной с фрагментом тектонической карты Урала под редакцией Соболева И.Д. Составил Гуляев А.Н., Институт геофизики Уро РАН, 2012 г., компьютерная графика Михайловой Н.В. Пятиконечными звездочками отмечены эпицентры недавних ощутимых землетрясений 19.10.2015 г. (верхняя звездочка) и 05.09.2018 г. (нижняя звездочка).



**Рис. 4.** Расположение г. Нижний Тагил (черный прямоугольник) на схеме изолиний наибольших наблюдаемых магнитуд землетрясений центральной части Уральского региона. Составил Гуляев А.Н., Институт геофизики Уро РАН, 2005 г., компьютерная графика Михайловой Н.В. Пятиконечными звездочками отмечены эпицентры недавних ощутимых землетрясений 19.10.2015 г. (верхняя звездочка) и 05.09.2018 г. (нижняя звездочка).

Подосновой является тектоническая карта Урала под редакцией И.Д.Соболева, 1983.



**Рис. 5.** Расположение города Нижний Тагил Свердловской области (черный прямоугольник) на схеме сеймотектоники центральной части Уральского региона. Составил: Гуляев А.Н., Институт геофизики УрО РАН, 2012 г., компьютерная графика Михайловой Н.В. Подосновой схемы является тектоническая карта Урала под редакцией И.Д.Соболева, 1983. Пятиконечными звездочками отмечены эпицентры недавних ощутимых землетрясений 19.10.2015 г. (верхняя звездочка) и 05.09.2018 г. (нижняя звездочка).

Условные обозначения к рис. 2,3,4,5:

**Цифрами в кружках** обозначены: 1- Восточно-Европейская платформа (ВЕП), 2- Предуральский прогиб, 3 – Западно-Уральская внешняя зона складчатости и надвигов, 4 – Центрально-Уральское поднятие, 5 – Тагило- Магнитогорский прогиб, 6 – Восточно-Уральское поднятие, 7 – Восточно-Уральский прогиб, 8 – Зауральское поднятие, 9 – Тюменско-Кустанайский прогиб, 10- Тобольско-Кушмурнское поднятие .

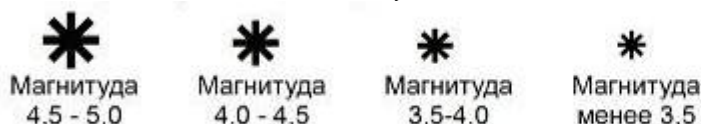
**Цифрами в прямоугольниках** обозначены наиболее крупные **разломы**:

1 – Главный Уральский, 2- Турьинский, 3 – Серовско-Маукский, 4 – Мурзинский (Зауральский, Свердловский), 5 – Магнитогорский (Мелентьевско- Илимбаевский), 6 – Челябинский, 7 – Красноуфимский.

**Черной сплошной линией** показаны контуры «обнаженного» Урала.

**Черной утолщенной пунктирной линией** показаны контуры Средне-Уральского сейсмодомена.

**Черными звездочками** показаны предполагаемые места эпицентров ощутимых природных землетрясений. Размер звездочки прямо пропорционален магнитуде события. Цифрами показаны даты и магнитуды событий.



**Пятиконечными звездочками** отмечены эпицентры недавних ощутимых землетрясений 19.10.2015 г. (верхняя звездочка) и 05.09.2018 г. (нижняя звездочка).

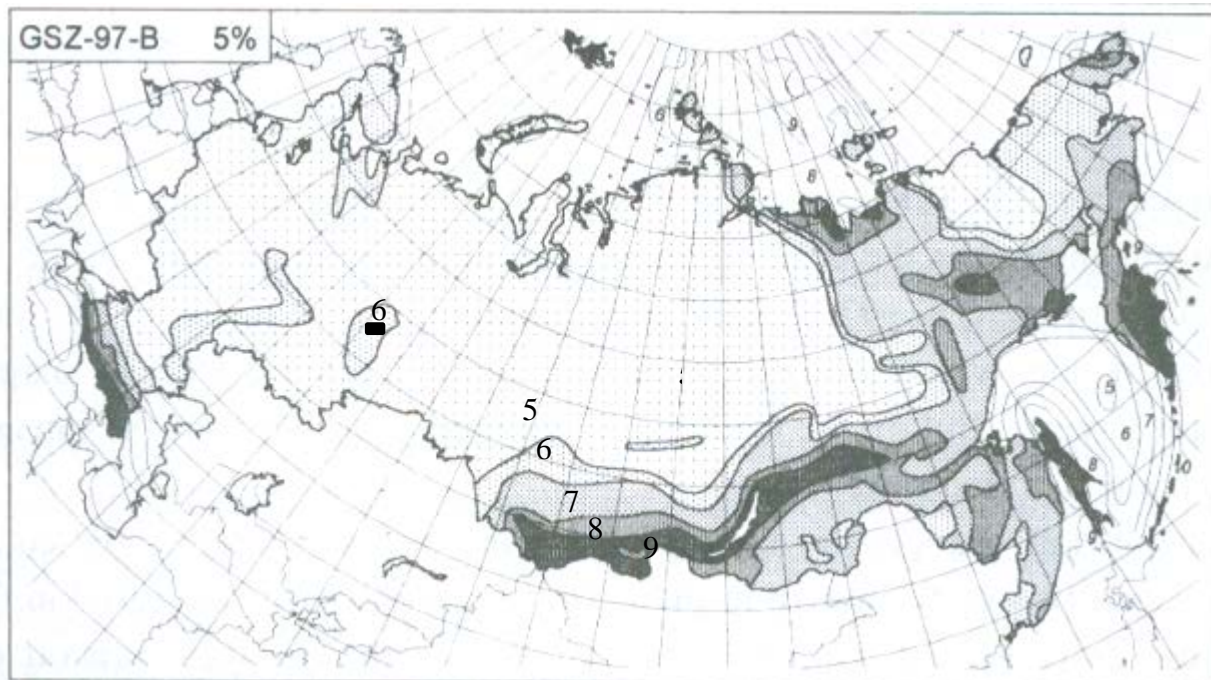
**Черными треугольниками вершиной вверх** показаны места сильных горных ударов и природно-техногенных землетрясений на горно-рудных предприятиях.

**Черным треугольником вершиной вниз** показана геофизическая обсерватория «Арти» Института геофизики УрО РАН.

**Толстыми серыми линиями** показаны предполагаемые по геофизическим данным границы крупных блоков земной коры по результатам интерпретации геофизических материалов.

**Серыми полигонами с точечным крапом** показаны тела высокомагнитных пород в фундаменте Камско-Башкирского мегасвода ВЕП, выявленные в результате анализа наблюдаемого магнитного поля. Тела предположительно отождествляются с интрузивными телами ультрабазитов, джеспилитов.

**Черным прямоугольником** показано положение города Нижний Тагил Свердловской области, в котором находится рассматриваемый участок.



*Рис. 6. Положение г. Н.Тагил (черный прямоугольник) на карте «В» из комплекта ОСР-97. Главные редакторы Комплекта карт ОСР-97 академик РАН Страхов В.Н. и член-корр. АН Республики Узбекистан, профессор Уломов В.И., Институт Физики Земли им. О.Ю. Шмидта, 1999 г.*

Условные обозначения к рис. 6:

**Цифрой 5** обозначены участки (на рисунке показаны редким точечным крапом), где фоновая величина расчетной силы сейсмического воздействия для условий грунтов **второй категории** по сейсмическим свойствам по классификации СП 14. 13330.2014 оценивается как **менее 6 баллов** по шкале MSK-64.

**Цифрой 6** обозначены участки (на рисунке показаны густым точечным крапом), где фоновая величина расчетной силы сейсмического воздействия для условий грунтов **второй категории** по сейсмическим свойствам по классификации СП 14. 13330.2014 оценивается в **6 баллов** по шкале MSK-64.

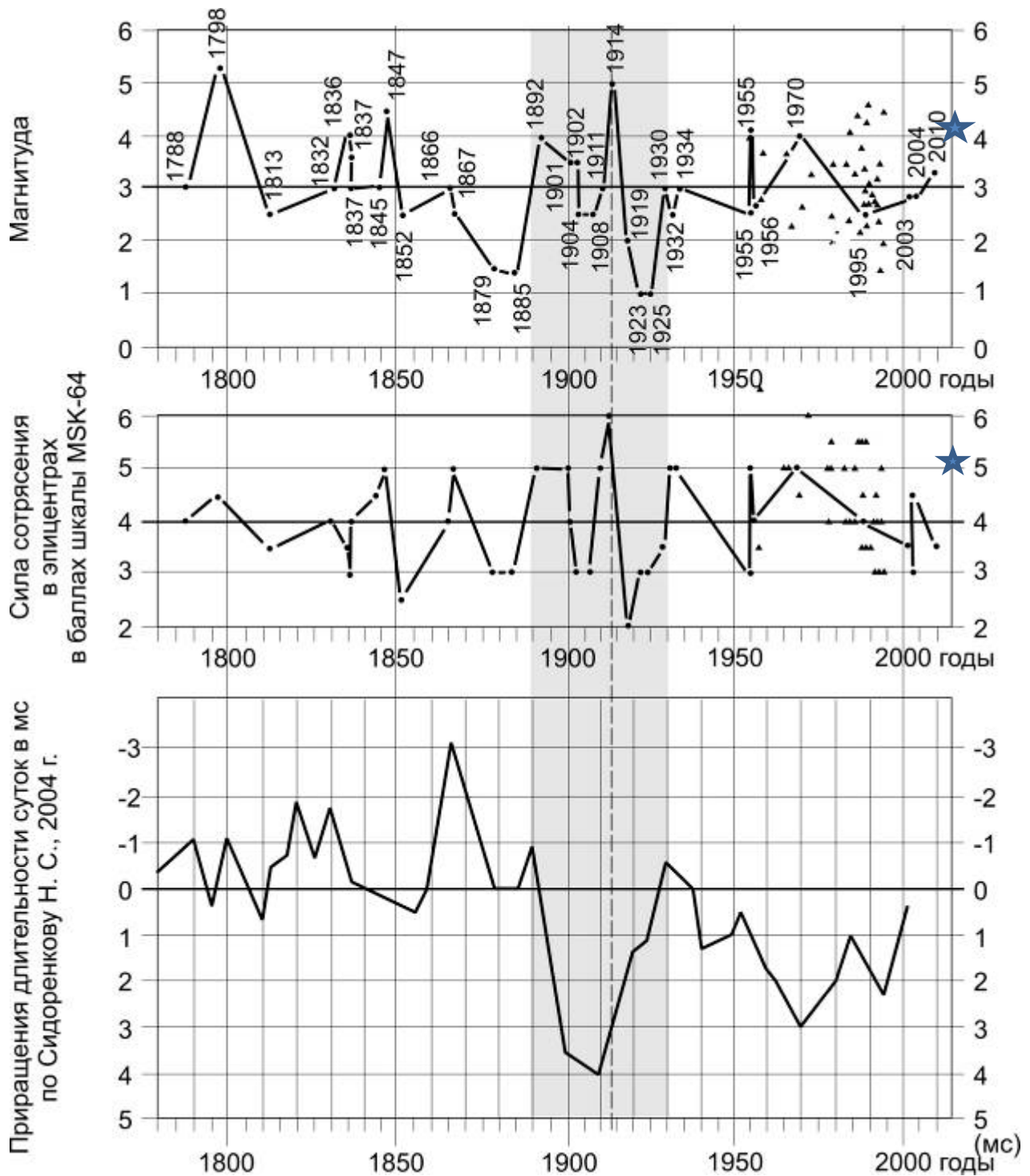
**Цифрой 7** обозначены участки (на рисунке показаны полигонами светло-серого цвета), где фоновая величина расчетной силы сейсмического воздействия для условий грунтов **второй категории** по сейсмическим свойствам по классификации СП 14. 13330.2014 оценивается в **7 баллов** по шкале MSK-64.

**Цифрой 8** обозначены участки (на рисунке показаны полигонами серого цвета), где фоновая величина расчетной силы сейсмического воздействия для условий грунтов **второй категории** по сейсмическим свойствам по классификации СП 14. 13330.2014 оценивается в **8 баллов** по шкале MSK-64.

**Цифрой 9** обозначены участки (на рисунке показаны полигонами темно-серого цвета), где фоновая величина расчетной силы сейсмического воздействия для условий грунтов **второй категории** по сейсмическим свойствам по классификации СП 14. 13330.2014 оценивается в **9 баллов** по шкале MSK-64. На черно-белой версии рисунка показаны черными (темно-серыми) полигонами.

**Черным прямоугольником** показано положение г. Н.Тагил, где расположен рассматриваемый участок.

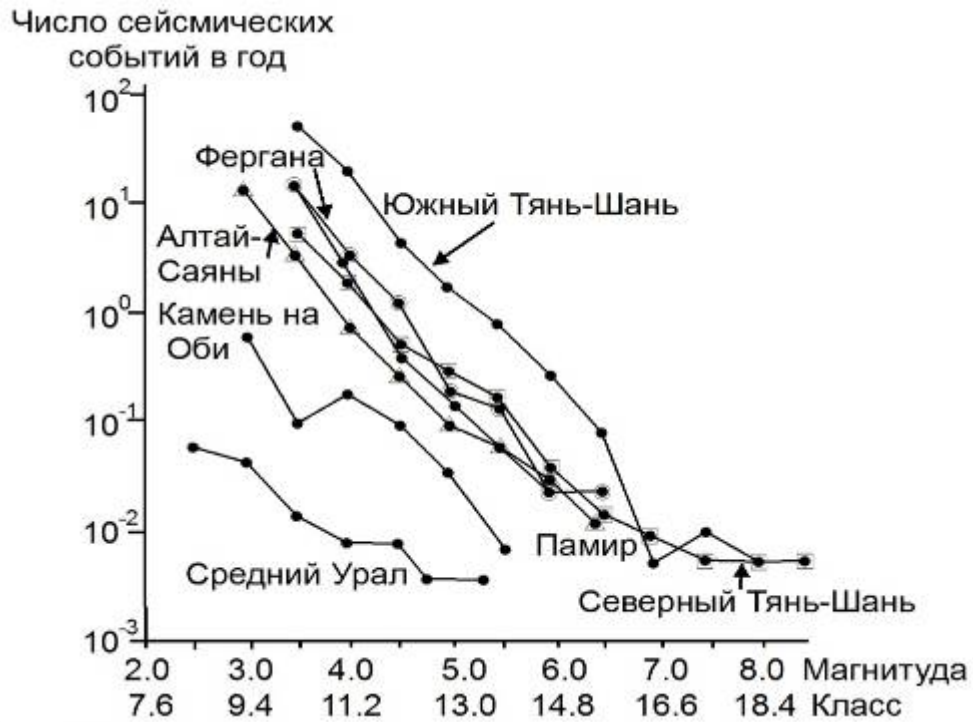




**Рис. 7.** Графики вариаций во времени магнитуды (верхний график) и силы (интенсивности) ощутимых землетрясений Урала (средний график) за период 1788-2015 г. в сопоставлении с графиком приращений длительности суток (приращений скорости вращения Земли) по Сидоренкову Н.С., 2004 г. (нижний график). Составил Гуляев А.Н., Институт геофизики УрО РАН, 2005-2015 г.г. Компьютерная графика Михайловой Н.В.

Точками показаны параметры для случаев природных землетрясений, черными треугольниками – параметры для сильных горных ударов и природно-техногенных землетрясений на горнорудных предприятиях. Пятиконечными звездочками показаны параметры землетрясения 19.10.2015 г.

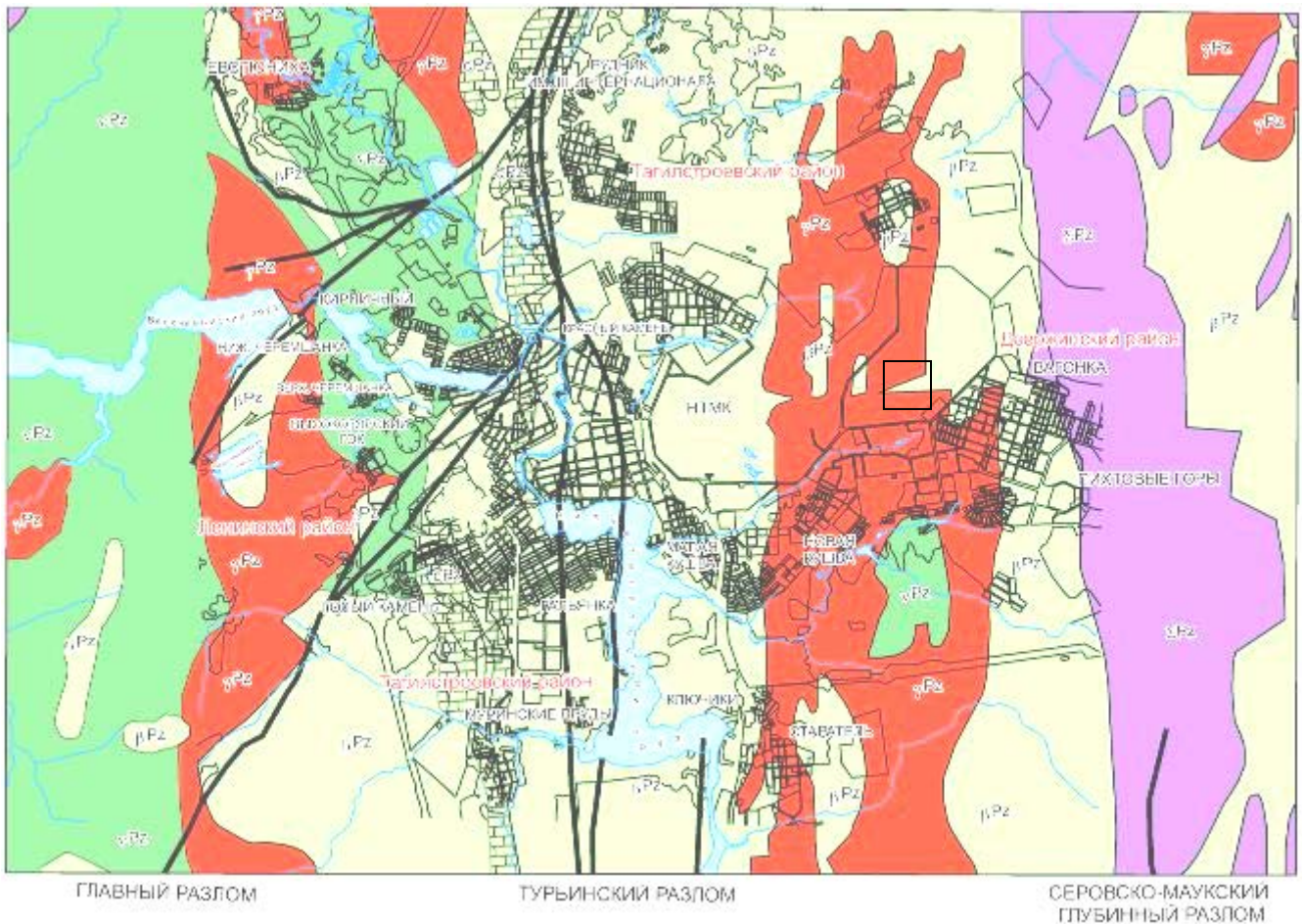
Цифрами над верхним графиком показаны годы, когда были отмечены природные ощутимые землетрясения.



*Рис. 8 «а». График (наблюденный) повторяемости землетрясений Среднего Урала за период 1788-2015 г.г. в сопоставлении с подобными графиками других сейсмичных регионов. Составил Гуляев А.Н., Институт геофизики УрО РАН, 2005-2013 г. г.*



*Рис. 8 «б». График средних временных интервалов в годах между ощутимыми землетрясениями различной магнитуды Среднего Урала за период 1788-2015 г.г. в сопоставлении с подобными графиками других сейсмичных регионов. Составил Гуляев А.Н., Институт геофизики УрО РАН, 2005-2013 г. г.*



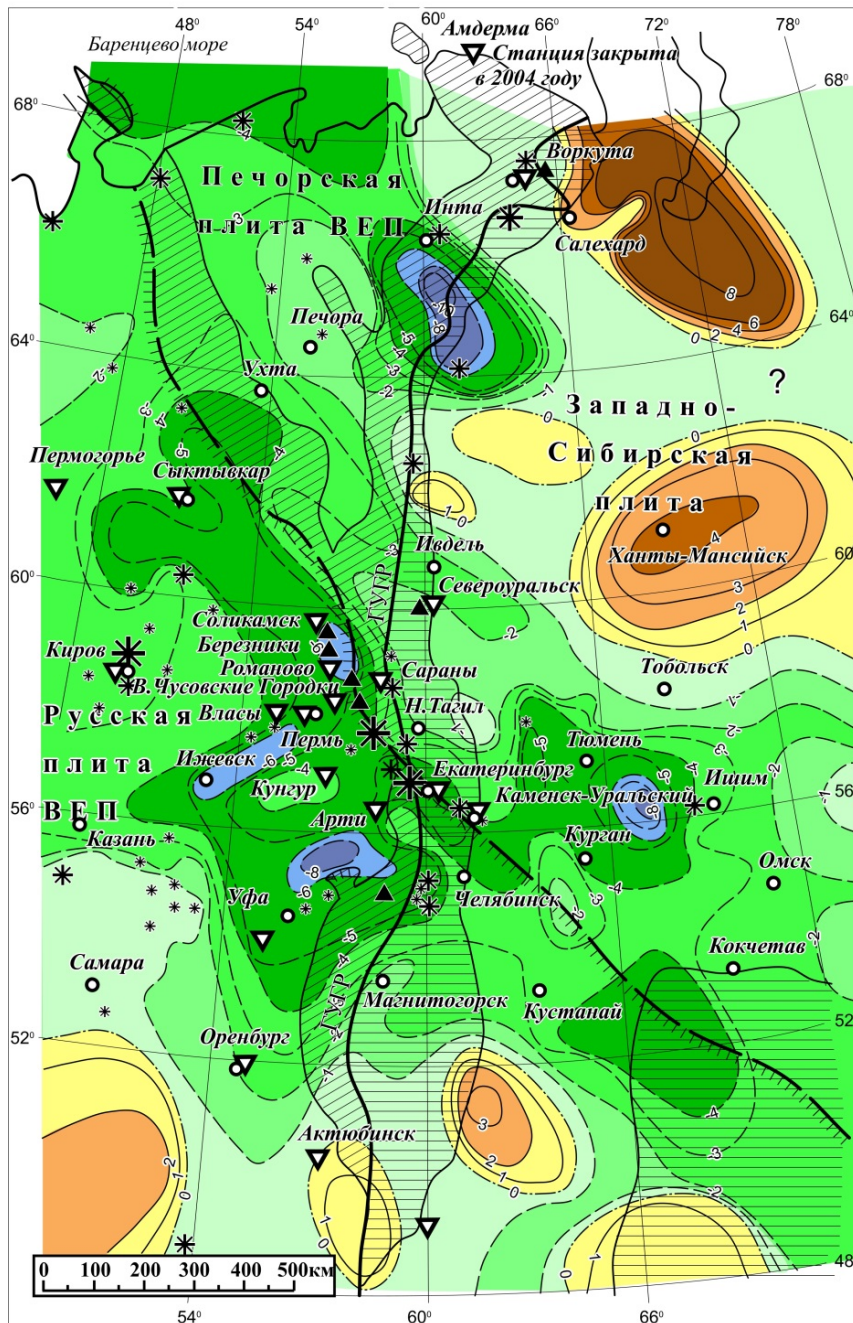
**Рис. 9.** Расположение площадки намеченного строительства в палеозойских геолого-тектонических структурах

Условные обозначения:

Условные обозначения:

- $\epsilon Pz$  Палеозойские терригенно-карбонатные породы. Известняки, мраморизованные известняки, прослои вулканогенных и вулканогенно-осадочных пород
- $\beta Pz$  Палеозойские эффузивные и вулканогенно-осадочные породы. Базальты, андезиты, туфы, туфопесчаники, туфоконгломераты, туфоалевролиты, риолиты, прослои кремнистых пород, редко линзы известняков
- $\gamma Pz$  Палеозойские интрузивные породы кислого-среднего состава. Граниты, гранодиориты, кварцевые диориты.
- $\nu Pz$  Палеозойские интрузивные породы основного состава. Габбро, габбро-сиениты.
- $\Sigma Pz$  Палеозойские интрузивные породы ультраосновного состава. Серпентинизированные дуниты, серпентиниты
- Разломы

*Черным прямоугольником* показано положение рассматриваемой площадки



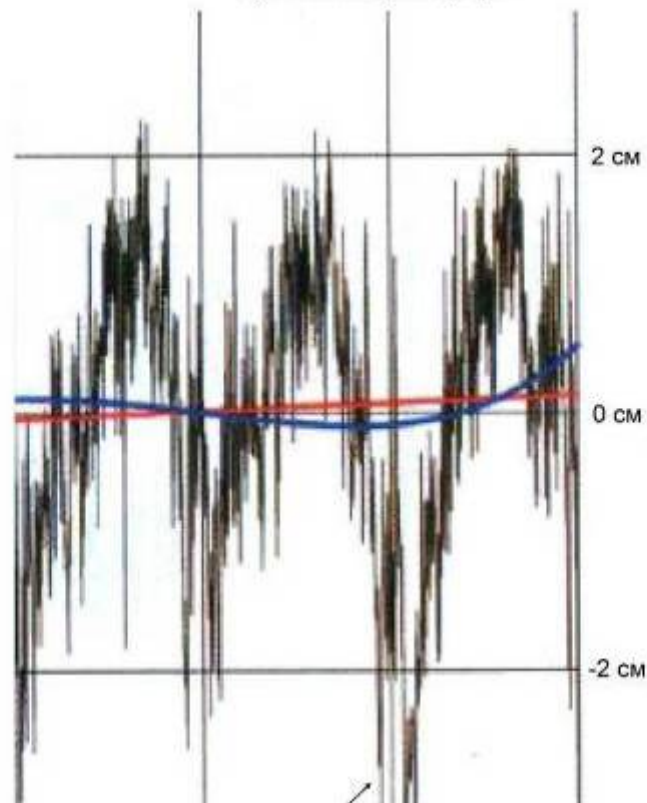
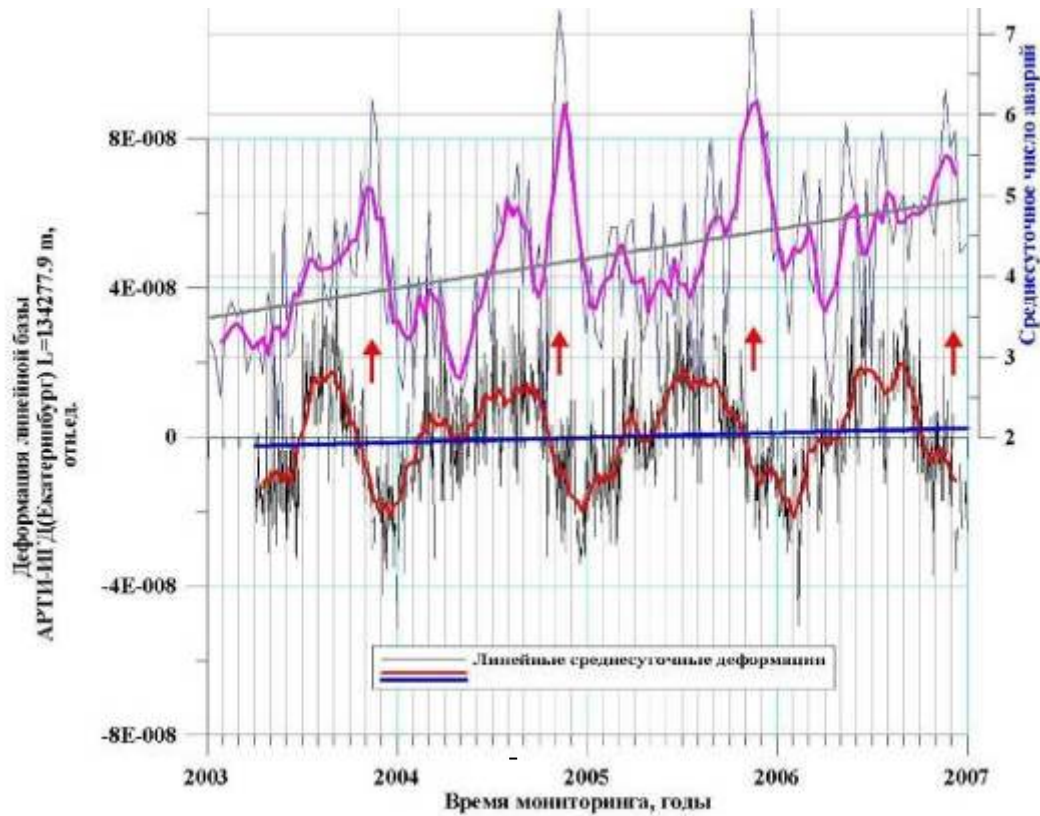
**Рис. 10.** Положение г. Нижний Тагил Свердловской области в поле скоростей современных вертикальных движений земной коры в мм в год. Составил Гуляев А.Н., Институт геофизики УрО РАН, 2016 г. с использованием данных, отраженных на карте современных вертикальных движений земной коры по геодезическим данным на территорию СССР (СВДЗК), масштаб 1:5 000 000. ГУГК, 1989 г. под редакцией и непосредственным руководством Кашина Л.А., а так же данных, отраженных на схеме СВДЗК Западной Сибири, приведенной в работе (Колмогоров В.Г. «Кинематика земной поверхности Западной Сибири по результатам инструментальных методов» // Геология и геофизика, 1997, Т.38. № 9. С. 1538-1548). Компьютерная графика Арзамасцевой (Михайловой) Н.В.

**Оттенками зеленого и синего цвета** показаны области современного относительного погружения земной поверхности, **желтым и коричневым цветом** показаны области относительных воздыманий земной поверхности.

**Сплошными линиями** показаны изолинии скоростей относительных воздыманий земной поверхности в мм в год.

**Пунктирными линиями** показаны изолинии скоростей относительного погружения земной поверхности в мм в год.

**Штрих пунктирными линиями** показаны изолинии нулевых скоростей современных относительных вертикальных движений земной коры в мм в год.



**Относительные изменения во времени высоты над уровнем моря геофизической обсерватории «Арти» Института геофизики УрО РАН по данным GPS – мониторинга за период с 2003 по 2006 годы**  
По Овчаренко А.В., 2007 г.

*Рис. 11. Сопоставление вариаций во времени числа аварий на линии городского водопровода Екатеринбурга (верхний график) и результатов GPS мониторинга деформаций земной коры (средний и нижний графики). Средний график характеризует относительные изменения расстояния между Екатеринбургом (ИГД) и обсерваторией «Арти» по результатам GPS – мониторинга (нижний график). Составили: А.В. Овчаренко, Панжин А.А., Кусонский О.А., А.Н. Гуляев, 2008 г.*



Условные обозначения к рис. 12:

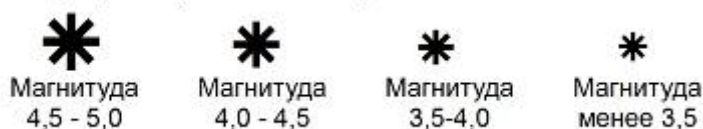
**Цифрами в кружках** обозначены: 1- Восточно-Европейская платформа (ВЕР), 2- Предуральский прогиб, 3 – Западно-Уральская внешняя зона складчатости и надвигов, 4 – Центрально-Уральское поднятие, 5 – Тагило- Магнитогорский прогиб, 6 – Восточно-Уральское поднятие, 7 – Восточно-Уральский прогиб, 8 – Зауральское поднятие, 9 – Тюменско-Кустанайский прогиб, 10- Тобольско-Кушумурнское поднятие .

**Цифрами в прямоугольниках** обозначены наиболее крупные **разломы**:

1 – Главный Уральский, 2- Турьинский, 3 – Серовско-Маукский, 4 – Мурзинский (Зауральский, Свердловский), 5 – Магнитогорский (Мелентьевско- Илимбаевский), 6 – Челябинский, 7 – Красноуфимский.

**Черной сплошной линией** показаны контуры «обнаженного» Урала.

**Черными звездочками** показаны предполагаемое положение эпицентров ощутимых природных землетрясений. Размер звездочки пропорционален магнитуде события.



**Красной пятиконечной звездочкой** показан эпицентр землетрясения 19.10.2015, **синей звездочкой** показан эпицентр землетрясения 05.09.2018 г. Магнитуда событий оценивается как порядка 4,0-4,5.

**Черными треугольниками вершиной вверх** показаны места сильных горных ударов и природно-тектонических землетрясений.

**Коричневым (серым в черно-белой версии) цветом** показана область, в пределах которой величина расчетной силы сейсмического воздействия оценивается:

а) на объекты **основного (массового) строительства и повышенной ответственности** в плане сейсмобезопасности в **6 баллов** по шкале MSK-64. Пиковые ускорения движения грунта при этом оцениваются в  $50 \text{ см/с}^2$  по шкале MSK-64 и в  $60 \text{ см/с}^2$  по шкале SHA -97;

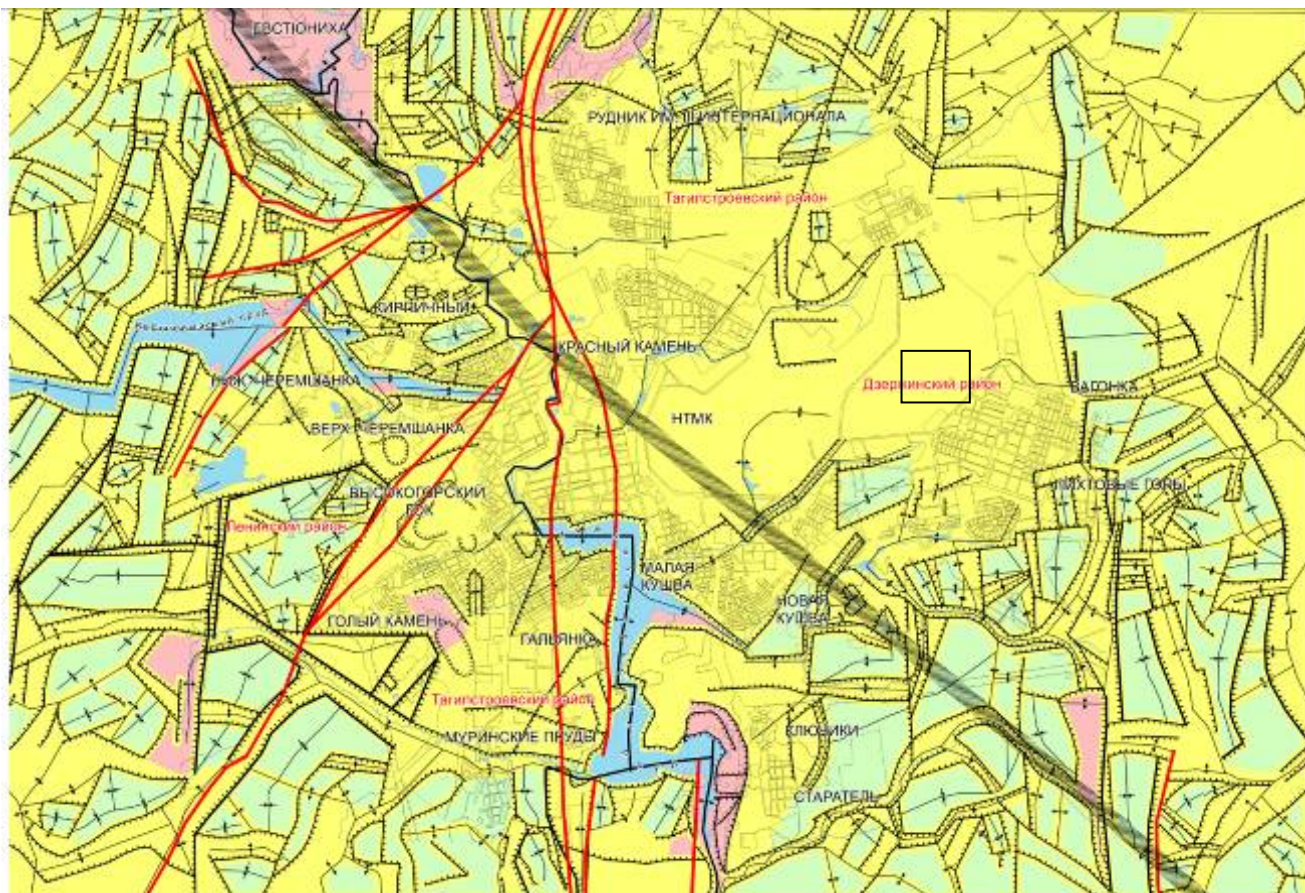
б) на **особо ответственные объекты** в **7 баллов** по шкале MSK-64. Пиковые ускорения движения грунта при этом оцениваются в  $100 \text{ см/с}^2$  по шкале MSK-64 и в  $129 \text{ см/с}^2$  по шкале SHA -97

**Желтым (светло-серым в черно-белой версии) цветом** показана область, в пределах которой величина расчетной силы сейсмического воздействия оценивается:

а) на объекты **основного (массового) строительства и повышенной ответственности** в плане сейсмобезопасности в **5 баллов** по шкале MSK-64. Пиковые ускорения движения грунта при этом оцениваются в  $25 \text{ см/с}^2$  по шкале MSK-64 и в  $28 \text{ см/с}^2$  по шкале SHA -97;

б) на **особо ответственные объекты** в **6 баллов** по шкале MSK-64. Пиковые ускорения движения грунта при этом оцениваются в  $50 \text{ см/с}^2$  по шкале MSK-64 и в  $60 \text{ см/с}^2$  по шкале SHA -97

**Контурными голубыми треугольниками вершиной вниз** показаны станции сейсмического мониторинга.



Главный разлом

Туринский разлом

Серовско-  
Маукский разлом

**Рис. 13.** Положение рассматриваемой площадки (черный прямоугольник) на схематической карте сейсмического районирования территории г. Нижний Тагил Свердловской области. Составил схематическую карту: Гуляев А.Н., Институт геофизики УрО РАН, 2012 г., автор компьютерной графики: Осипова А.Ю. Черным прямоугольником показана рассматриваемая площадка.

**Зеленым (светло-серым в черно-белой версии) цветом** показаны участки развития грунтов **первой категории** по сейсмическим свойствам, где величина расчетной силы сейсмического воздействия на объекты **основного строительства** оценивается в **5 баллов** по шкале MSK-64.

**Желтым (серым в черно-белой версии) цветом** показаны участки развития грунтов **второй категории** по сейсмическим свойствам, где величина расчетной силы сейсмического воздействия на объекты **основного строительства** оценивается в **6 баллов** по шкале MSK-64.

**Коричневым (темно-серым в черно-белой версии) цветом** показаны участки развития грунтов **третьей категории** по сейсмическим свойствам, где величина расчетной силы сейсмического воздействия на объекты **основного строительства** оценивается в **7 баллов** по шкале MSK-64.

**Красные (черные в черно-белой версии) линии** – разломы по данным геологической съемки.

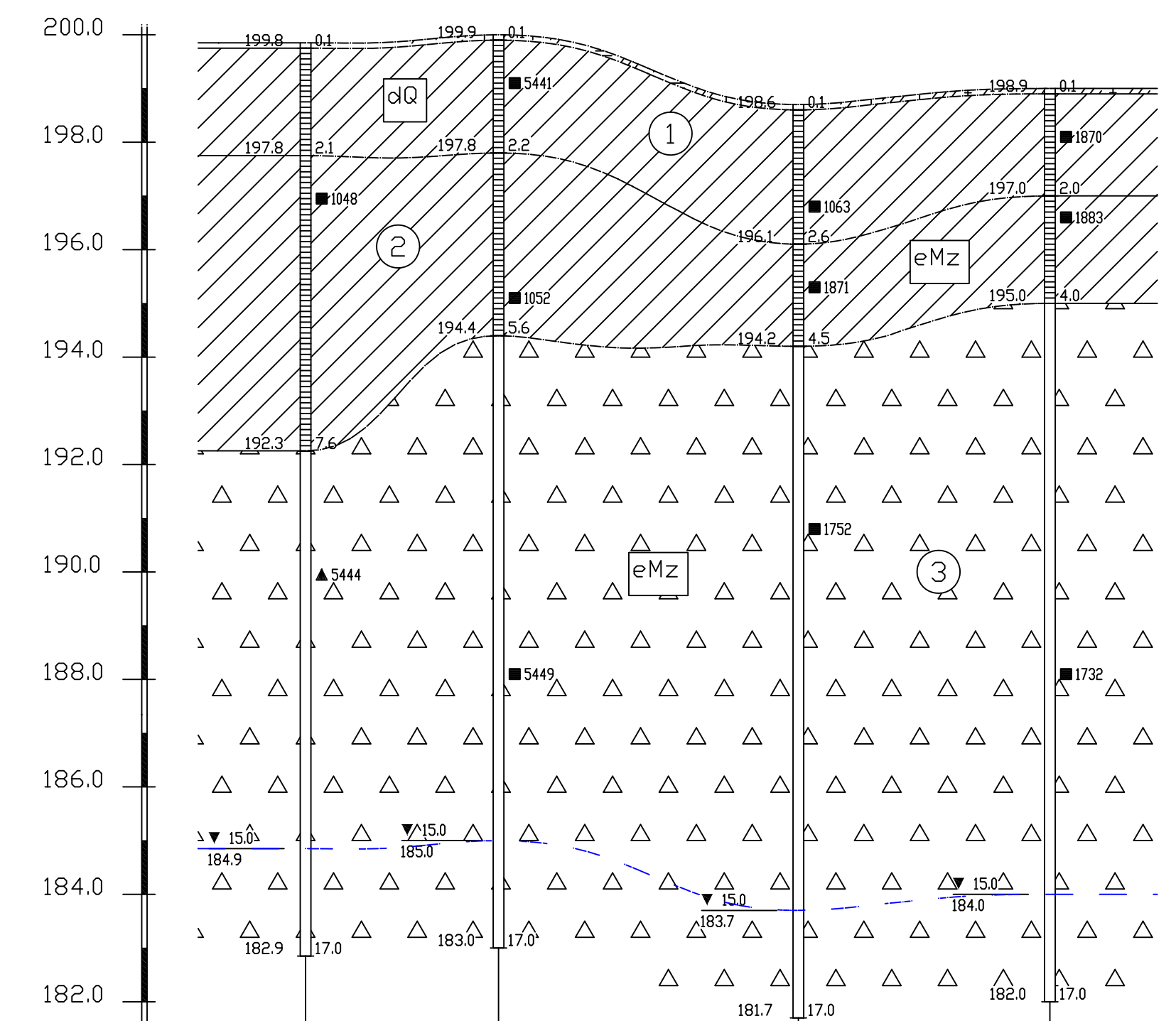
**Черные тонкие линии** – оси предполагаемых зон деформации верхней части земной коры по данным морфоструктурного анализа рельефа земной поверхности. Линии с зубцами – оси предполагаемых флексурно-разрывных зон, зубцы направлены в сторону погруженного блока. Линии с разнонаправленными стрелками – оси зон относительного субгоризонтального растяжения.

**Толстой линией из черной штриховки** показана предполагаемая ось Тимано-Кочетавской трансорогенной структуры.





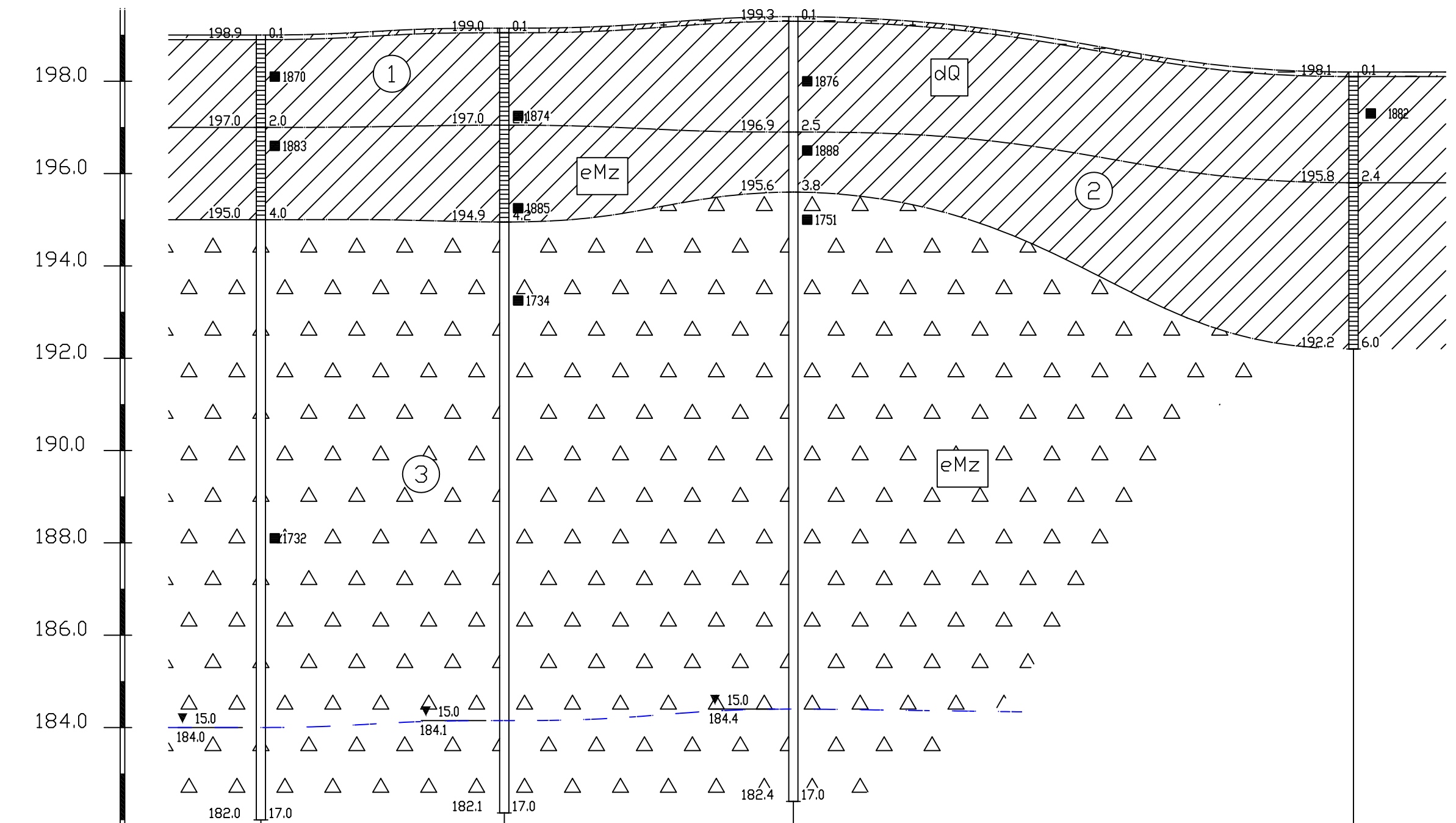
разрез : I-I



Масштабы :  
гориз. 1:500  
верт. 1:100

Номер скважины	C-1	C-2	C-3	C-4
Отметка устья, м	199.85	200.00	198.70	199.00
Расстояние, м	18.00	28.00	23.50	

разрез : II-II



Масштабы :  
гориз. 1:500  
верт. 1:100

Номер скважины	C-4	C-5	C-6	C-11
Отметка устья, м	199.00	199.15	199.40	198.20
Расстояние, м	26.50	31.50	60.50	

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

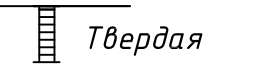
- a Почвенно-растительный слой
- dQ Суглинок делювиальный твердой консистенции
- tQ Суглинок элювиальный твердой консистенции с щебнем, участками дресвяный
- eMz Дресвяно-щебенистый грунт с суглинистым заполнителем

- 1876 Проба грунта ненарушенного сложения
- ① Номер инженерно-геологического элемента
- C-3 Пройденная скважина, ее номер

Буровая скважина

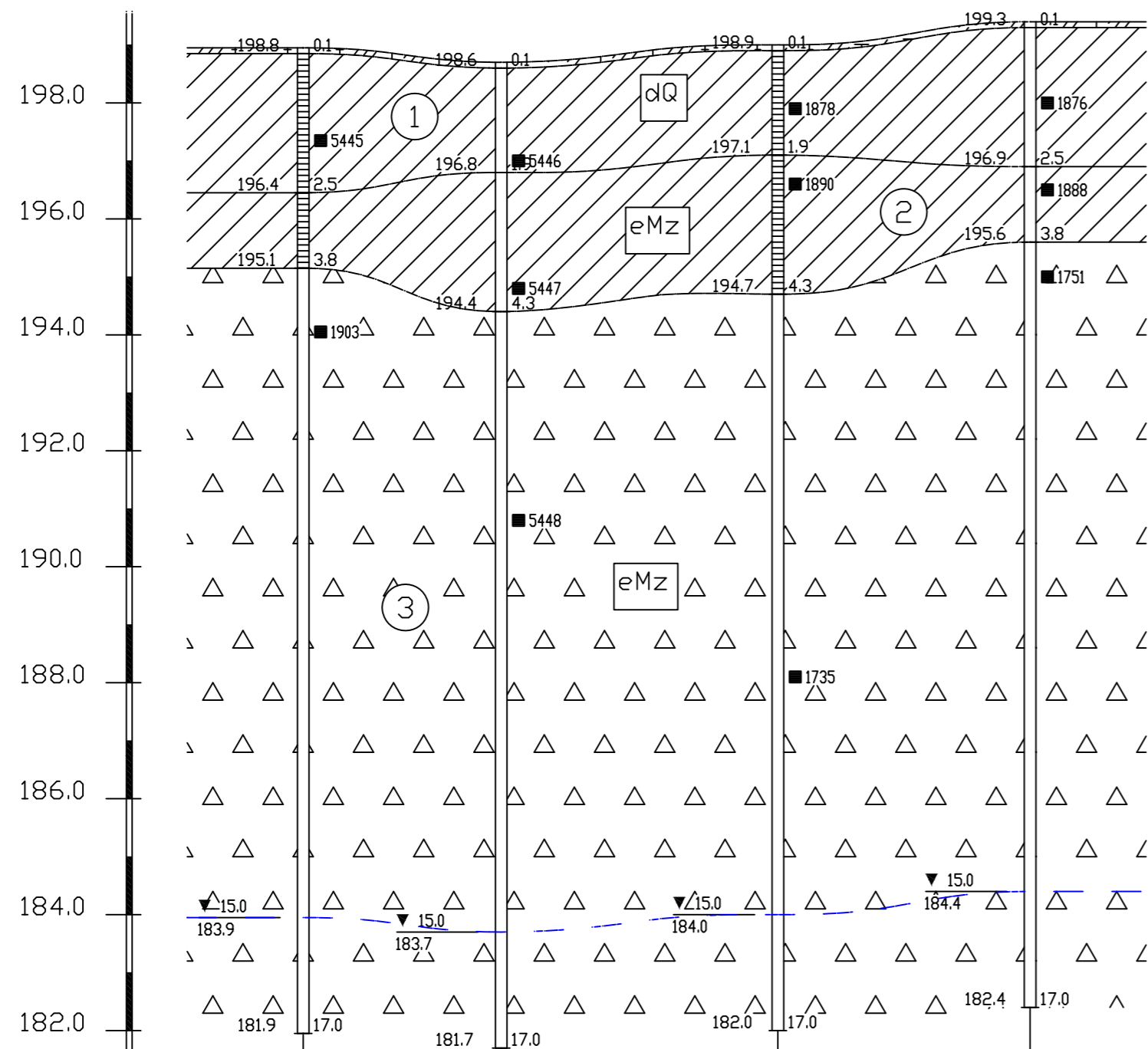
- |          |          |   |
|----------|----------|---|
| a) 198.1 | δ) 0.1   | a) - абсолютная отметка подошвы слоя, м           |
| δ) 15.0  | β) 184.4 | δ) - глубина подошвы слоя, м                      |
| β) 184.4 | γ) 192.2 | β) - абсолютная отметка забоя, м                  |
| γ) 192.2 | ε) 6.0   | γ) - глубина забоя, м                             |
| ε) 6.0   | δ) 184.4 | ε) - глубина залегания установившегося уровня, м  |
|          | ε) 184.4 | δ) - абсолютная отметка установившегося уровня, м |

Консистенция глинистых и крупнообломочных грунтов



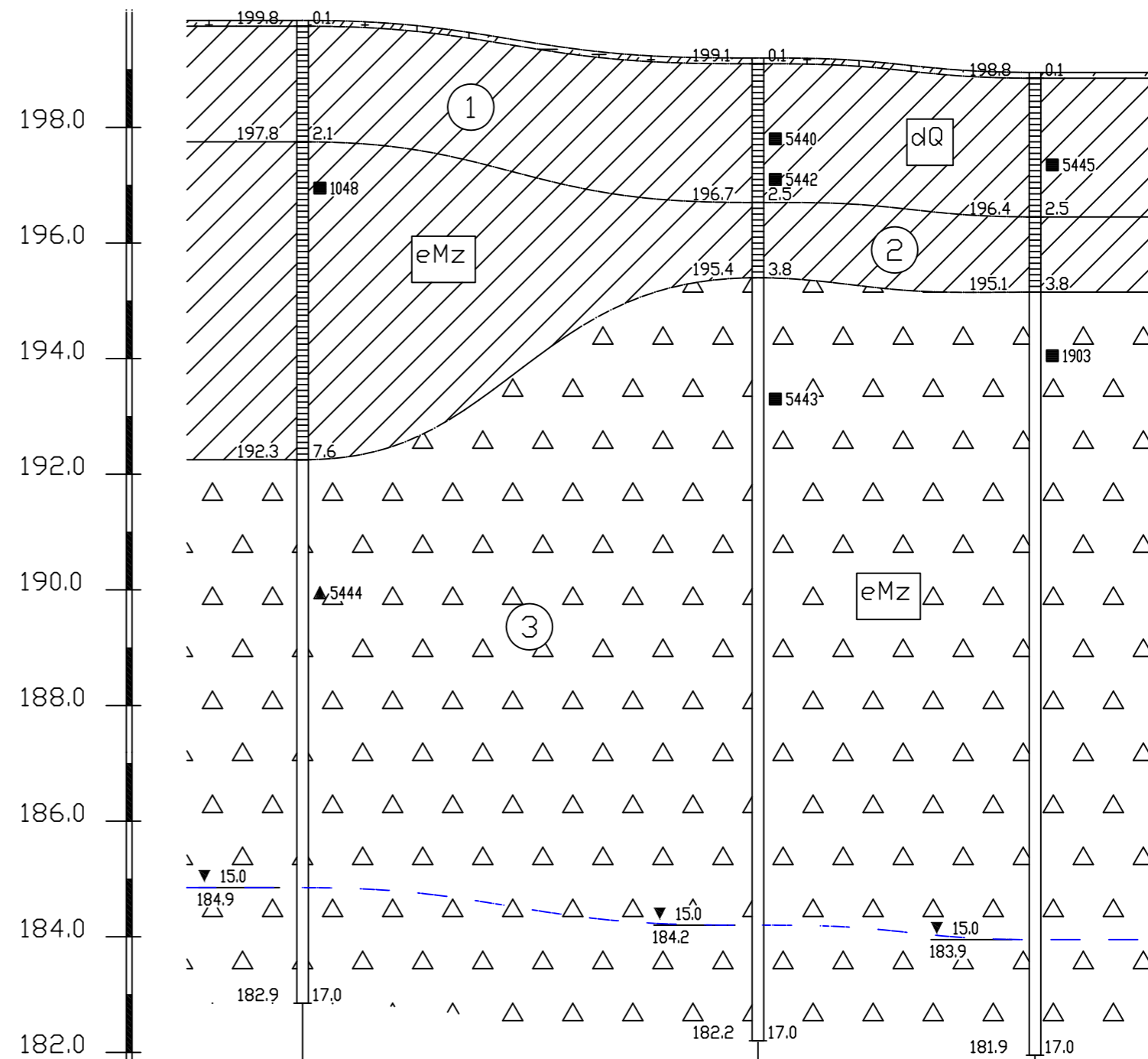
<b>469/2022-ИГИ-Г.2</b>					
г. Нижний Тагил, Свердловская область, Инженерно-геологические изыскания					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
				Валева	09.22
Директор	«Шламоаккумулятор токсичных отходов, г. Нижний Тагил»			Стадия	Лист
				П	1
Исполнитель	Инженерно-геологические разрезы по линиям I-I, II-II МВ 1:100, Мг 1:500			Листов	2
				Комиссарова	09.22
					ООО "УРАЛТИСИЗ" 2022г.

РАЗРЕЗ : III-III



Масштабы :  
гориз. 1:500  
верт. 1:100

Номер скважины	C-9	C-8	C-7	C-6
Отметка устья, м	198.95	198.70	199.00	199.40
Расстояние, м	17.00	24.00	22.00	



Масштабы :  
гориз. 1:500  
верт. 1:100

Номер скважины	C-1	C-10	C-9
Отметка устья, м	199.85	199.20	198.95
Расстояние, м		39.50	24.00

<b>469/2022-ИГИ-Г.2</b>					
г. Нижний Тагил, Свердловская область, Инженерно-геологические изыскания					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Директор	Валеева			09.22	
Исполнитель	Комиссарова			09.22	
«Шламоаккумулятор токсичных отходов, г. Нижний Тагил»				Стадия	Лист
Инженерно-геологические разрезы по линиям III-III, IV-IV МВ 1:100, Мг 1:500				П	2
ООО «УРАЛТИСИЗ» 2022г.				Листов	

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

Наименование : С-4

Начата : 19.08.22

Отметка устья : 199.00 м

Окончена : 19.08.22

Общая глубина : 17.00 м

Геологический индекс	Мощность слоя, м	Глубина слоя, м	Абс. отметка подошвы слоя, м	Геолого-литологический разрез	Наименование пород и их характеристика	Сведения о воде		
						Появление воды	Установившийся уровень	Глубина отбора образцов
q	0.10	0.10	198.90		Почвенно-растительный слой			
dQ	1.90	2.00	197.00		Суглинок делювиальный коричневого цвета твердой консистенции, с дресвой и щебнем до 20%			1870
eMz	2.00	4.00	195.00		Суглинок элювиальный желто-коричневого цвета твердой консистенции, с дресвой и щебнем до 25%, участками дресвяный			1883
eMz	13.00	17.00	182.00		Дресвяно-щебенистый грунт элювиальный желто-коричневого цвета с суглинистым заполнителем до 30%, с глубины 14,0м с гнездами щебня			1732

<b>469/2022-ИГИ-Г.3</b>					
г. Нижний Тагил, Свердловская область, Инженерно-геологические изыскания					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Директор	Валева				09.22
«Шламоаккумулятор токсичных отходов, г. Нижний Тагил»				Стадия	Лист
				П	3
Инженерно-геологические колонки скважин М 1:100				ООО "УРАЛТИСИЗ" 2022г.	
Исполнитель	Комиссарова				09.22

Масштаб 1 : 100

Наименование : С-3

Начата : 19.08.22

Отметка устья : 198.70 м

Окончена : 19.08.22

Общая глубина : 17.00 м

Геологический индекс	Мощность слоя, м	Глубина слоя, м	Абс. отметка подошвы слоя, м	Геолого-литологический разрез	Наименование пород и их характеристика	Сведения о воде		
						Появление воды	Установившийся уровень	Глубина отбора образцов
q	0.10	0.10	198.60		Почвенно-растительный слой			
dQ	2.50	2.60	196.10		Суглинок делювиальный коричневого цвета твердой консистенции, с дресвой и щебнем до 20%			1063
eMz	1.90	4.50	194.20		Суглинок элювиальный желто-коричневого цвета твердой консистенции, с дресвой и щебнем до 25%, участками дресвяный			1871
eMz	12.50	17.00	181.70		Дресвяно-щебенистый грунт элювиальный желто-коричневого цвета с суглинистым заполнителем до 30%, с глубины 14,0м с гнездами щебня			1752

Масштаб 1 : 100

Наименование : С-2

Начата : 19.08.22

Отметка устья : 200.00 м

Окончена : 19.08.22

Общая глубина : 17.00 м

Геологический индекс	Мощность слоя, м	Глубина слоя, м	Абс. отметка подошвы слоя, м	Геолого-литологический разрез	Наименование пород и их характеристика	Сведения о воде		
						Появление воды	Установившийся уровень	Глубина отбора образцов
q	0.10	0.10	199.90		Почвенно-растительный слой			
dQ	2.10	2.20	197.80		Суглинок делювиальный коричневого цвета твердой консистенции, с дресвой и щебнем до 20%			5441
eMz	3.40	5.60	194.40		Суглинок элювиальный желто-коричневого цвета твердой консистенции, с дресвой и щебнем до 25%, участками дресвяный			1052
eMz	11.40	17.00	183.00		Дресвяно-щебенистый грунт элювиальный желто-коричневого цвета с суглинистым заполнителем до 30%, с глубины 14,0м с гнездами щебня			5449

Масштаб 1 : 100

Наименование : С-1

Начата : 19.08.22

Отметка устья : 199.85 м

Окончена : 19.08.22

Общая глубина : 17.00 м

Геологический индекс	Мощность слоя, м	Глубина слоя, м	Абс. отметка подошвы слоя, м	Геолого-литологический разрез	Наименование пород и их характеристика	Сведения о воде		
						Появление воды	Установившийся уровень	Глубина отбора образцов
q	0.10	0.10	199.75		Почвенно-растительный слой			
dQ	2.00	2.10	197.75		Суглинок делювиальный коричневого цвета твердой консистенции, с дресвой и щебнем до 20%			1048
eMz	5.50	7.60	192.25		Суглинок элювиальный желто-коричневого цвета твердой консистенции, с дресвой и щебнем до 25%, участками дресвяный			5444
eMz	9.40	17.00	182.85		Дресвяно-щебенистый грунт элювиальный желто-коричневого цвета с суглинистым заполнителем до 30%, с глубины 14,0м с гнездами щебня			1732

Инф. N подл. Подпись и дата. Взам. инв. N

Масштаб 1 : 100  
 Наименование : С-5  
 Начата : 19.08.22 Отметка устья : 199.15 м  
 Окончена : 19.08.22 Общая глубина : 17.00 м

Геологический индекс	Мощность слоя, м	Глубина слоя, м	Абс. отметка подошвы слоя, м	Геолого-литологический разрез	Наименование пород и их характеристика	Сведения о воде		Глубина отбора образцов
						появление воды	установ. уровень	
Q	0.10	0.10	199.05		Почвенно-растительный слой			
dQ	2.00	2.10	197.05		Суглинок делювиальный коричневого цвета твердой консистенции, с дресвой и щебнем до 20%.			2 ■ 1874
eMz	2.10	4.20	194.95		Суглинок элювиальный желто-коричневого цвета твердой консистенции, с дресвой и щебнем до 25%, частками дресвяный			4 ■ 1885
								6 ■ 1734
								8
								10
					Дресвяно-щебенистый грунт элювиальный желто-коричневого цвета с суглинистым заполнителем до 30%, с глубины 14,0м с гнездами щебня			12
								14
eMz	12.80	17.00	182.15					16

Масштаб 1 : 100  
 Наименование : С-6  
 Начата : 19.08.22 Отметка устья : 199.40 м  
 Окончена : 19.08.22 Общая глубина : 17.00 м

Геологический индекс	Мощность слоя, м	Глубина слоя, м	Абс. отметка подошвы слоя, м	Геолого-литологический разрез	Наименование пород и их характеристика	Сведения о воде		Глубина отбора образцов
						появление воды	установ. уровень	
Q	0.10	0.10	199.30		Почвенно-растительный слой			
dQ	2.40	2.50	196.90		Суглинок делювиальный коричневого цвета твердой консистенции, с дресвой до 10%.			2 ■ 1876
eMz	1.30	3.80	195.60		Суглинок элювиальный желто-коричневого цвета твердой консистенции, дресвяный			4 ■ 1888
								6 ■ 1751
								8
								10
					Дресвяно-щебенистый грунт элювиальный желто-коричневого цвета с суглинистым заполнителем до 30%.			12
								14
eMz	13.20	17.00	182.40					16

Масштаб 1 : 100  
 Наименование : С-7  
 Начата : 19.08.22 Отметка устья : 199.00 м  
 Окончена : 19.08.22 Общая глубина : 17.00 м

Геологический индекс	Мощность слоя, м	Глубина слоя, м	Абс. отметка подошвы слоя, м	Геолого-литологический разрез	Наименование пород и их характеристика	Сведения о воде		Глубина отбора образцов
						появление воды	установ. уровень	
Q	0.10	0.10	198.90		Почвенно-растительный слой			
dQ	1.80	1.90	197.10		Суглинок делювиальный коричневого цвета твердой консистенции, с дресвой до 10%.			2 ■ 1878
eMz	2.40	4.30	194.70		Суглинок элювиальный желто-коричневого цвета твердой консистенции, с дресвой и щебнем до 20%.			4 ■ 1890
								6
								8
								10
					Дресвяно-щебенистый грунт элювиальный желто-коричневого цвета с суглинистым заполнителем, с гнездами щебня, с глубины 8,0м с прожилками кварца			12 ■ 1735
								14
eMz	12.70	17.00	182.00					16

Наименование : С-8  
 Начата : 19.08.22 Отметка устья : 198.70 м  
 Окончена : 19.08.22 Общая глубина : 17.00 м

Геологический индекс	Мощность слоя, м	Глубина слоя, м	Абс. отметка подошвы слоя, м	Геолого-литологический разрез	Наименование пород и их характеристика	Сведения о воде		Глубина отбора образцов
						появление воды	установ. уровень	
Q	0.10	0.10	198.60		Почвенно-растительный слой			
dQ	1.80	1.90	196.80		Суглинок делювиальный коричневого цвета твердой консистенции, с дресвой до 10%.			2 ■ 5446
eMz	2.40	4.30	194.40		Суглинок элювиальный желто-коричневого цвета твердой консистенции, с дресвой до 20%.			4 ■ 5447
								6
								8 ■ 5448
								10
					Дресвяно-щебенистый грунт элювиальный желто-коричневого цвета с суглинистым заполнителем			12
								14
eMz	12.70	17.00	181.70					16

**469/2022-ИГИ-Г.3**  
 г. Нижний Тагил,  
 Свердловская область,  
 Инженерно-геологические изыскания

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	«Шламоаккумулятор токсичных отходов, г. Нижний Тагил»	Стадия	Лист	Листов
Директор	Валева				09.22		П	2	
Исполнитель	Комиссарова				09.22	Инженерно-геологические колонки скважин М 1:100			ООО "УРАЛТИСИЗ" 2022г.

Инф. N подл.  
 Подпись и дата  
 Взам. инф. N

