



ИНН 1661041255 КПП 166101001 ОГРН 1141690051128

Свидетельство СРО АИИС 01-И-№2307-1

Договор № SUB 12/0120-2020 от 25.08.2020 г.

Заказчик: ООО "Регион"

«Водовыпуск после 3 этапа очистных сооружений сточных вод АО «МЦБК»

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

SUB 12/0120-2020-ИГИ

Изм	№док.	Подпись	Дата
1	06.22		08.06.22

г. Казань. 2020 год

ИНН 1661041255 КПП 166101001 ОГРН 1141690051128

Заказчик: ООО "Регион"

Водовыпуск после 3 этапа очистных сооружений сточных вод АО «МЦБК»

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

SUB 12/0120-2020-ИГИ

Директор



Павлов М.И.

Изм	№док.	Подпись	Дата
1	06.22		08.06.22

г. Казань. 2020 год

## 1. Содержание

1. Введение	4
1.1. Задачи, объемы и методика работ	5
2. Инженерно-геологическая изученность	8
3. Физико-географические и техногенные условия	8
3.1. Климат	8
3.2. Геоморфология и гидрография	11
4. Геологическое строение и свойства грунтов	12
4.1. Геологическое строение	12
4.2. Тектоника и сейсмичность	14
4.3. Физико-механические свойства грунтов	14
4.4. Коррозионные свойства грунтов	19
5. Гидрогеологические условия	21
6. Специфические грунты	23
7. Геологические и инженерно-геологические процессы	24
8. Заключение	26
9. Список использованных материалов	35
Текстовые приложения	
Приложение А Техническое задание, 5 листов	37
Приложение Б Программа на производство инженерно-геологических изысканий. 7 листов	42
Приложение В Выписка из реестра членов саморегулируемой организации, 3 листа	49
Приложение Г. Заключение о состоянии измерений в лабораториях, 4 листа	52
Приложение Д Свидетельство об утверждении типа средств измерений, 1 лист	56
Приложение Е Каталог планово-высотной привязки инженерно-геологических выработок, 1 лист	57
Приложение Ж Инженерно-геологическое описание выработок, 5 листов	58

SUB 12/0120-20-ИГИ

Изм.	Кол.ч	Лист	№	Подпись	Дата
Проверил	Скорнякова				
Геолог	Щушарин Н.				
Н. Контр.	Павлов А.				
					2020

Содержание раздела

Стадия	Лист	Листов
ПД	1	2
 GEO ALLIANCE		

Приложение 3 Сводная таблица физико-механических свойств грунта по данным лабораторных исследований, 2 листа	63
Приложение И Результаты компрессионных и сдвиговых испытаний грунтов, 8 листов	65
Приложение К Результаты химического анализа водной вытяжки, 6 листов	73
Приложение Л Результаты химического анализа воды, 4 листа	79
Приложение М Результаты определения коррозионной агрессивности грунтов в лабораторных условиях, 1 лист	83
Приложение Н Результаты статистической обработки лабораторных определений характеристик грунтов по инженерно-геологическим элементам, 5 листов	84
Приложение О Акт о производстве ликвидационного тампонажа горных выработок, 1 лист	89
Результаты статического зондирования грунтов	
Приложение П Паспорта испытания грунтов статическим зондированием, 2 листа	90
Приложение Р Таблицы определения физико-механических свойств грунтов по данным статического зондирования, 4 листа	92
Графические приложения	
Приложение С Обзорная карта расположения площадки изысканий, 1 лист	96
Приложение Т Карта фактического материала, М 1:500, 1 лист	97
Приложение У Инженерно-геологические разрезы по линии 1-1, м-б верт. 1:100, гор. 1:500, 1 лист	98

Инв. № подл. 171/2-ИГИ	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист 2
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата	SUB 12/0120-20-ИГИ			



Ответы на замечания АНО Промышленная безопасность по представленной проектной документации по объекту: "Водовыпуск после 3 этапа очистных сооружений сточных вод АО «МЦБК»"

Шифр SUB 12/0120-20-ИГИ

N	Вывод о несоответствии	Ответ проектной организации на конкретное замечание негосударственной экспертизы	Ссылка: где внесено изменение
1.	В главах «Введение» и «Инженерно-геологическая изученность», указать виды и объёмы привлеченных архивных материалов которые были использованы при составлении данного отчета.	Замечание принято. В главах «Введение» и «Инженерно-геологическая изученность», указаны виды и объёмы привлеченных архивных материалов которые были использованы при составлении данного отчета.	Том ИГИ Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий- (далее –SUB 12/0120-20-ИГИ) Текстовая часть, раздел 1.Введение, стр.4,5 и раздел 2.Инженерно-геологическая изученность, стр.8
2.	В главе 4 привести сопоставительную таблицу характеристик грунтов, определенных различными способами. Обосновать выбор характеристик грунтов из сопоставительной таблицы в качестве нормативных в таблице характеристик грунтов.	Замечание принято. Сопоставительные характеристики грунтов, определенных различными способами приведены в таблицах №№7-10. Обоснование выбора характеристик приведено в тексте под соответствующими таблицами	SUB 12/0120-20-ИГИ, текстовая часть, раздел 4.3 Физико-механические свойства грунтов, стр.16,17, 18
3.	В главе 6 дополнительно отметить, что для ИГЭ-1б и 3за – модуль деформации менее 5 МПа.	Замечание принято. В главу 6 внесены дополнения	SUB 12/0120-20-ИГИ, текстовая часть, раздел 6.Специфические грунты, стр.23,24
4.	Представить оценку степени устойчивости территории относительно потенциальных карстовых провалов. Определить диаметры провалов на поверхности земли. <u>Представить рекомендации по противокарстовой защите.</u>	Замечание принято. В раздел 7.Геологические и инженерно-геологические процессы и раздел 8. Заключение внесены дополнения	SUB 12/0120-20-ИГИ, текстовая часть, раздел 7, стр.24, раздел 8, п.8.15, стр.34,35 и п.8.24, стр. 37
5.	Указать категорию сложности инженерно-геологических условий.	Замечание принято. Категория сложности инженерно-геологических условий приведена в разделе 8.Заключение	SUB 12/0120-20-ИГИ, текстовая часть, раздел 8,.п.8.18, стр.35,36

6.	Дополнить каталог (приложение Е) – точками статического зондирования.	Замечание принято. Каталог (приложение Е) дополнен точками статического зондирования.	SUB 12/0120-20-ИГИ, приложение Е, стр. 57
7.	Нанести глубину проектируемого фундамента на инженерно-геологический разрез и внести в условные обозначения.	Замечание принято. Глубина проектируемого фундамента нанесена на инженерно-геологический разрез и внесена в условные обозначения.	SUB 12/0120-20-ИГИ, приложение У, стр.98

Геолог



Шушарин Н.А.

**Реестр изменений, внесенных в проектную документацию и результаты инженерных изысканий по объекту:**  
**: "Водовыпуск после 3 этапа очистных сооружений сточных вод АО «МЦБК»"**

по замечаниям АНО Промышленная безопасность  
**Шифр SUB 12/0120-20-ИГИ**

№ п/п	Том	Комплект (шифр)	Лист	Содержание замечания	Содержание изменения	№ изм., дата	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
				Результаты инженерно-геологических изысканий			
1.	ИГИ	SUB 12/0120-20-ИГИ	4,5,8	В главах «Введение» и «Инженерно-геологическая изученность», указать виды и объёмы привлеченных архивных материалов которые были использованы при составлении данного отчета.	Замечание принято. В главах «Введение» и «Инженерно-геологическая изученность», указаны виды и объёмы привлеченных архивных материалов которые были использованы при составлении данного отчета.	Изм. 1 -Зам 06-22 от 07.06.2022	
2.	ИГИ	SUB 12/0120-20-ИГИ	16,17,18	В главе 4 привести сопоставительную таблицу характеристик грунтов, определенных различными способами. Обосновать выбор характеристик грунтов из сопоставительной таблицы в качестве нормативных в таблице характеристик грунтов.	Замечание принято. Сопоставительные характеристики грунтов, определенных различными способами приведены в таблицах №№7-10. Обоснование выбора характеристик приведено в тексте под соответствующими таблицами	Изм. 1 -Зам 06-22 от 07.06.2022	
3.	ИГИ	SUB 12/0120-20-ИГИ	23,24	В главе 6 дополнительно отметить, что для ИГЭ-1б и 3за – модуль деформации менее 5 МПа.	Замечание принято. В главу 6 внесены дополнения	Изм. 1 -Зам 06-22 от 07.06.2022	
4.		SUB 12/0120-20-ИГИ	24,34,35, 37	Представить оценку степени устойчивости территории относительно потенциальных кар-	Замечание принято. В раздел	Изм. 1 -Зам 06-22	

	ИГИ			стовых провалов. Определить диаметры провалов на поверхности земли. <u>Представить рекомендации по противокарстовой защите.</u>	7.Геологические и инженерно-геологические процессы и раздел 8. Заключение внесены дополнения	от 07.06.2022	
5.	ИГИ	SUB 12/0120-20-ИГИ	35,36	Указать категорию сложности инженерно-геологических условий.	Замечание принято. Категория сложности инженерно-геологических условий приведена в разделе 8.Заключение	Изм. 1 -Зам 06-22 от 07.06.2022	
6.	ИГИ	SUB 12/0120-20-ИГИ	57	Дополнить каталог (приложение Е) – точками статического зондирования.	Замечание принято. Каталог (приложение Е) дополнен точками статического зондирования.	Изм. 1 -Зам 06-22 от 07.06.2022	
7.	ИГИ	SUB 12/0120-20-ИГИ	98	Нанести глубину проектируемого фундамента на инженерно-геологический разрез и внести в условные обозначения.	Замечание принято. Глубина проектируемого фундамента нанесена на инженерно-геологический разрез и внесена в условные обозначения.	Изм. 1 -Зам 06-22 от 07.06.2022	

**Исполнитель: ведущий геолог**  
**Должность**

**Шушарин Н.А.**  
**ФИО**


**подпись**

Согласовано

Н. контр.

Разрешение		Обозначение		SUB 12/0120-20-ИГИ					
06-22		Наименование объекта строительства		Водовыпуск после 3 этапа очистных сооружений сточных  вод АО «МЦБК»					
Изм.	Лист	Содержание изменения				Код	Примечание		
1		По замечаниям АНО "Промбезопасность"				4			
		в результаты инженерных изысканий:							
		Технический отчет по результатам инженерно-							
		геологических изысканий, SUB 12/0120-20-ИГИ							
		внесены изменения.							
		Текстовая часть							
		Листы добавлены							
	-								
		Листы заменены							
	4,5,8	Внесены виды и объёмы привлеченных архивных материалов которые были использованы при составлении данного отчета.							
	16,17,18	Приведены сопоставительные характеристики грунтов, определенных различными способами в таблицах №№7-10. Обоснован выбор прочностных и деформационных характеристик							
	23,24	Приведены модули деформацимм слабых грунтов ИГЭ 16 и 3за							

Разрешение		Обозначение	SUB 12/0120-20-ИГИ	
06-22		Наименование объекта строительства	Водовыпуск после 3 этапа очистных сооружений сточных вод АО «МЦБК»	
Изм.	Лист	Содержание изменения	Код	Примечание
	24,34, 35,37	Внесены дополнения по степени устойчивости территории относительно потенциальных карстовых павалов и рекомендации по противокарстовой защите		
	35,36	Обоснована категория сложности инженерно-геологических условий		
		Текстовые приложения		
	57	Каталог дополнен точками статического зондирования		
		Графические приложения		
	98	Глубина проектируемого фундамента нанесена на инженерно-геологический разрез и внесена в условные обозначения		
Коды причин изменения: <div> <div>1</div> <div>Введение усовершенствований</div> </div> <div> <div>2</div> <div>Изменение стандартов и норм</div> </div> <div> <div>3</div> <div>Дополнительные требования заказчика</div> </div> <div> <div>4</div> <div>Устранение ошибок</div> </div> <div> <div>5</div> <div>Другие причины</div> </div>				
ООО «ИК «ГеоАльянс»				<div>Лист</div> <div>2</div>

1		Изм.	06.22	<i>Н.М.</i>	8.06.22	SUB 12/0120-20-ИГИ		
Изм.	Кол.ч	Лист	№	Подпись	Дата			
Проверил	Скорнякова	<i>С.М.</i>		Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов	
Геолог	Щушарин Н.	<i>Н.М.</i>			ПД	1	33	
Контр.	Павлов А	<i>А.П.</i>			 GEO ALLIANCE			
		<i>А.П.</i>	2020					

жений сточных вод ОАО «МЦБК», 2014г., ОАО «Мари́йскгражданпроект», архив заказчика и «Инженерно-геологические изыскания на карст на территории ОАО «МЦБК» г.Волжск», 2010г., ЗАО «СтройНИТ» (г. Уфа), архив заказчика.

Данные, отраженные в архивном отчете ОАО «Мари́йскгражданпроект», использованы для общего представления об инженерно-геологических условиях участка изысканий на стадии составления программы работ, выработки №№ 29 и 31 использованы при составлении инженерно-геологического разреза по профилю 1-1.

Выводы о карстоопасности территории ОАО «МЦБК», приведенные в архивном отчете ЗАО «СтройНИТ» (г. Уфа), использованы при характеристике карстоопасности участка изысканий.

Разбивка и плано-высотная привязка инженерно-геологических выработок на местности выполнена инструментально топографом ООО ИК«ГеоАльянс» Самсоновым Р.А. в системе координат МСК-12, система высот –Балтийская.

Выработки вынесены на топографический план, выполненный геодезическим отделом организации в 2020г.

Средства измерения, используемые для производства инженерно-геологических изысканий, прошли государственную проверку в ЦСМ в соответствии с требованиями нормативных документов Госстандарта России.

Инженерно-геологические изыскания проведены в соответствии с действующими нормативными документами. Перечень опубликованной литературы, справочных материалов, использованных при составлении отчета, приведен в главе 9.

### 1.1. Задачи, объемы и методика работ

Задачей инженерно-геологических изысканий являлось:

- изучение геолого-литологического строения площадки проектируемого строительства, выделение инженерно-геологических элементов в сфере взаимодействия сооружения с геологической средой;
- изучение физико-механических и специфических свойств грунтов, установление нормативных значений физико-механических характеристик выделенных инженерно-геологических элементов;
- изучение гидрогеологических условий, инженерно-геологических явлений и процессов на участке изысканий;
- получение исходных данных для разработки мероприятий по защите строительных конструкций от агрессивного воздействия подземных вод и грунтов, защите окружающей среды.

Исходя из целевого назначения, с учетом требования технического задания и нормативных документов (СП 47.13.330.2016, СП 11-105-97), выполнены следующие виды работ:

- бурение скважин с отбором грунтов;
- статическое зондирование грунтов;

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №
171/2-ИГИ		

1		ИЗМ	06.22	<i>Р.М.</i>	8.06.22
Изм.	Кол.уч.	Лист	Редок.	Подп.	Дата

SUB 12/0120-20-ИГИ

Лист

2



- комплекс лабораторных определений физико-механических свойств грунтов;
- камеральная обработка материалов.

Документом, на основании которого выполнены физические объемы инженерно-геологических изысканий, является программа на производство работ, утвержденная ответственным представителем ООО ИК«ГеоАльянс».

Буровые работы выполнялись в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016. СП 11-105-97. РСН 74-88. Механическое ударно-канатное бурение скважин выполнено буровой установкой ПБУ-2, скважины с акватории реки выполнены с шаланды.

Документация выработок велась согласно «Пособия по составлению и оформлению документации инженерных изысканий для строительства. Часть 2. Инженерно-геологические (гидрогеологические) изыскания (к СНиП II-9-78)», по номенклатуре грунтов в соответствии с требованиями ГОСТ 25100-2011.

Отбор, упаковка, транспортировка и хранение образцов грунта выполнены в соответствии с ГОСТ 12071-2014. Отборы проб грунта ненарушенной структуры произведены из скважин тонкостенным грунтоносом диаметром 108 мм методом вдавливания, проб воды в соответствии с ГОСТ 31861-2012.

Акт о производстве ликвидационного тампонажа горных выработок в соответствии с требованиями РСН 74-88 приведен в приложении О.

Коррозионная агрессивность грунта оценивалась по величине удельного электрического сопротивления (УЭС) измеренного в лабораторных условиях.

Статическое зондирование грунтов выполнено установкой СП-89 (тип зонда II), прибором ТЕСТ-К4М (ГЕОТЕСТ), с целью расчленения инженерно-геологического разреза, уточнения границ и выделения инженерно-геологических элементов, определения состава, состояния и некоторых физико-механических свойств грунтов, оценки их пространственной изменчивости.

Глубина зондирования определялась техническими возможностями установки: достигнуты предельно допустимые нагрузки на зонд, суммарно равные сопротивлениям грунтов под конусом зонда и на муфте трения.

Методика статического зондирования и камеральная обработка его результатов соответствуют СП 24.13330.2011. ГОСТ 19912-2012 и ГОСТ 20522-2012.


Свидетельство об утверждении типа средств измерений приведено в приложении Д.

Лабораторные исследования грунтов проводились в соответствии с требованиями СП 28.13330.2012, ГОСТ 25100-2011, ГОСТ 12248-2010, ГОСТ 12536-2014, ГОСТ 5180-2015, ГОСТ 9.602-2016, ГОСТ 31954-2012, ГОСТ 31940-2012, ГОСТ 30416-2012, проб воды согласно приложению Н СП 11-105-97 (часть I).

Деформационные характеристики грунтов определялись на приборах КППА 60/25 ДС. Прочностные характеристики грунтов определялись на приборе СППА-40/35-25.

Компрессионные испытания глинистых грунтов выполнены на приборах КППА 60/25 ДС по методу одной кривой. Испытание грунтов выполнялось при есте-

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №
171/2-ИГИ		

1		Изм	06.22		8.06.22
Изм.	Кол.уч.	Лист	Редок.	Подп.	Дата

SUB 12/0120-20-ИГИ

Лист

3

ственной влажности с удвоением ступеней нагрузок. Модуль деформации рассчитывался для каждой ступени нагрузки при естественной влажности.

Сдвиговые испытания глинистых грунтов при одноплоскостном срезе выполнены при естественной влажности на приборе СППА-40/35-25.

Методика выполнения опыта и все расчеты выполнены с помощью измерительно-вычислительного комплекса АСИС, включающие в себя системное и общее прикладное программное обеспечение, разработанного ООО «ГЕОТЕК» г. Пенза.

Камеральная обработка полевых и лабораторных исследований грунтов, написание отчета проводились в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016, СП 11-105-97, СП 28.13330.2012, СП 24.13330.2011, СП 22.13330.2016, СП 14.13330.2014, СП 131.13330.2018, ГОСТ 19912-2012, ГОСТ 21.302-2013, ГОСТ 25100-2011, ГОСТ 9.602-2016, ГОСТ Р 21.1101-2013.

Статистическая обработка материалов выполнена согласно требованиям ГОСТ 20522-2012.

В процессе камеральной обработки инженерно-геологических материалов выделены инженерно-геологические элементы (ИГЭ), определены для них характеристики по показателям свойств грунтов, установлены нормативные и расчетные характеристики по основным показателям свойств грунтов, составлены таблицы результатов лабораторных определений свойств грунтов со статистической обработкой, построены инженерно-геологические разрезы и инженерно-геологическое описание по скважинам.

Состав и объемы работ приведены в таблице № 1.

Таблица 1

Состав и объемы работ

№№ п/п	Наименование видов работ	Единица измерения	Показатели
1.	Буровые работы передвижными буровыми установками	кол.скв п.м.	<u>4скв</u> 5,0
2.	Буровые работы с акватории реки с шаланды	кол.скв п.м.	<u>2 скв</u> 15,0
3.	Отбор образцов грунта нарушен. структуры	образец	23
4.	Отбор образцов грунта ненарушен.структуры: из связанных грунтов из песчаных грунтов	мон. мон.	14 20
5.	Статическое зондирование	исп.	2
6.	Лабораторные исследования грунтов:		
6.1.	Влажность песчаных грунтов	опред.	20
6.2.	Плотность песчаных грунтов	опред.	20
6.3.	Консистенция при ненарушенной структуре	опред.	6
6.4.	Компрессия грунта	опред.	8
6.5.	Срез грунта	опред.	8

6.6	Влажность + плотность глинистых	опред.	6
6.7	Грансостав ситовой	опред.	43
6.8	Содержание органического вещества	опред.	15
6.9	Хим.анализ водной вытяжки	опред.	6
6.10	Хим.анализ воды	опред.	4
6.11	Определение удельного электрического сопротивления	опред.	7

## 2. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Ранее на площадке ООО «ИК «ГеоАльянс» изыскания не выполнял.

На прилегающей к площадке изысканий территории в 2014г. ОАО «Мари́йск-гражданпроект» выполнил инженерно-геологические изыскания по объекту: «Разработка проектной и рабочей документации на строительство очистных сооружений сточных вод ОАО «МЦБК» (архив заказчика).

В 2010г. ЗАО «СтройНИТ» (г.Уфа) выполнены «Инженерно-геологические изыскания на карст на территории ОАО «МЦБК» г.Волжск» (архив заказчика).

Данные, отраженные в архивном отчете ОАО «Мари́йскгражданпроект», использованы для общего представления об инженерно-геологических условиях участка изысканий на стадии составления программы работ, выработки №№ 29 и 31 использованы при составлении инженерно-геологического разреза по профилю 1-1. За период, прошедший с 2014 г. по настоящее время, на площадке западнее и северо-западнее площадки изысканий выполнялись строительные работы (очистные сооружения), непосредственно на площадке изысканий проводились в небольшом объеме земляные и планировочные работы


Выводы о карстоопасности территории ОАО «МЦБК», приведенные в архивном отчете ЗАО «СтройНИТ» (г. Уфа), использованы при характеристике карстоопасности участка изысканий.

## 3. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ И ТЕХНОГЕННЫЕ УСЛОВИЯ

В административном отношении площадка изысканий находится на территории ОАО «Мари́йский МЦБК» г.Волжск Республики Мари́й Эл.

Канализационный коллектор сброса очищенного стока от очистных сооружений Мари́йского МЦБК предполагается расположить в пойме протоки Лопатинская Воложка, которая протекает на протяжении 8км параллельно фарватеру р.Волга на участке между 1820км и 1827км от ее устья, в 5км от выхода ее в основное русло р.Волга. Начало коллектора от сборного колодца 2 (отметка дна 55,40 м БС) с направлением на восток на расстояние около 100м с поворотом на юг в сторону поймы протоки Лопатинская Воложка на расстояние око-

Изм. №	Взам. Инв. №
17/12-ИГИ	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Редок.	Подп.	Дата
1		Изм	06.22		8.06.22

SUB 12/0120-20-ИГИ

Лист

5

ло 170м с продолжением руслового выпуска в протоку на расстояние около 70м. Прокладка канализационного коллектора проектируется методом ГНБ.

Обзорная схема расположения площадки изысканий приведена в графическом приложении С.

### 3.1. Климат

В формировании климата Среднего Поволжья доминируют два фактора: первый – внешнее воздействие со стороны Атлантического океана и Азиатского континента, второй – местные процессы трансформации воздушных масс.

Преобладающей воздушной массой является воздух умеренных широт. Климат характеризуется теплым летом и умеренно холодной зимой.

Средняя продолжительность теплого периода составляет 209, холодного – 156 дней. Рубежами их являются 4 апреля и 1 ноября.

Началом лета считается дата перехода средней суточной температуры воздуха через 15° С в сторону более высоких значений, эта дата наблюдается 26–30 мая, концом – дата перехода средней суточной температуры через 10°С, в сторону снижения, что отмечается в 20–х числах сентября. Следовательно, летний сезон длится около 4 месяцев. Лето – теплое, в отдельные периоды жаркое, с температурой выше 25–30°С.

Зима устанавливается не сразу. Некоторое время температура то опускается ниже 0°С, то поднимается выше, в связи с этим, снежный покров то возникает, то сходит. Этот период – предзимье – длится три недели. Он кончается с переходом средней суточной температуры воздуха через –5°С и появление устойчивого снежного покрова. С этого времени начинается устойчивая зима. В итоге она вместе с предзимьем продолжается около 5 месяцев (ноябрь–март).

Согласно СП 131.13330.2018, район находится в зоне II В климатического районирования для строительства.

Метеорологическая характеристика составлена по метеостанциям Вязовые и Казань.

Среднегодовая температура воздуха составляет 4,8°С. Самый холодный месяц – январь, жаркий – июль.

Средняя месячная максимальная температура воздуха самого жаркого месяца (июль) равна 25,1°С. Температура холодного периода (средняя температура наиболее холодной части отопительного периода) равна минус 15,6°С.

Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С, приведена в таблице 2.

Таблица 2

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Средняя t, °С	-10,3	-9,9	-3,8	5,6	13,5	18,0	20,2	18,0	12,1	4,8	-2,8	-8,2	4,8

Абсолютный минимум температуры воздуха опускается до  $-47^{\circ}\text{C}$ , абсолютный максимум температуры летом  $+39^{\circ}\text{C}$ .

Абсолютная амплитуда колебания температуры воздуха составляет  $86^{\circ}\text{C}$ .

Среднее годовое количество осадков составляет 539 мм. За теплый период (IV–X) выпадает 368 мм, за холодный – 171 мм.

Средняя годовая скорость ветра составляет 3.4 м/с. Холодный период года характеризуется более сильными ветрами, чем летний. В течение года преобладают южные ветры, несколько реже наблюдаются юго-западные и западные. Наименьшей повторяемостью отличаются восточные и северо-восточные ветры. Преобладание ветров юго-западной четверти более резко выражено в холодный сезон. В летние месяцы в связи с развитием циклонической деятельности наблюдается увеличение ветров с северной составляющей.

Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца 83 %, в 15 ч. – 82 %. Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца 69 %, в 15 ч – 56 %. В соответствии с приложением В СП 50.13330.2012 район находится в нормальной зоне влажности (2).

По количеству осадков район относится к зоне умеренного увлажнения. В среднем 68% годовых осадков выпадает в теплый период (апрель–октябрь) и 32 % – в холодный. Суммы осадков в отдельные годы могут значительно отклоняться от среднего значения. Максимальная сумма осадков за год составляет 721 мм, минимальная – 307 мм. Максимум осадков приходится на летние месяцы (июль), наименьшее количество отмечено в марте. Зимой осадки отмечаются чаще и продолжительные, летом – реже, но часто носят ливневой характер. Наибольшие значения суточных максимумов осадков отмечаются в теплый период года, во время ливней, характеризующихся кратковременностью, небольшим охватом территории и большой интенсивностью. Среднее месячное и годовое количество осадков (мм) по метеостанции Вязовые приведено в таблице 3

Таблица 3

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XI–III	IV–X	год
36,3	25,4	27,7	29,3	36,0	56,4	66,5	50,0	49,0	50,2	38,2	36,3	163,9	337,4	501,3

Важной стороной климата является его изменчивость, что связывается обычно с всевозрастающим влиянием антропогенных факторов на природу.

Районирование территории в соответствии «Картам районирования территории Российской Федерации по климатическим характеристикам» (Приложение Е СП 20.13330.2012) приведено в таблице 4:

Таблица 4

Климатическая характеристика	Район	Принимаемый параметр
Вес снегового покрова	IV	расчетное значение веса снегового покрова $S_g$ на $1 \text{ м}^2$ горизонтальной поверхности земли – 2,0 кПа

Давление ветра	II	нормативное значение ветрового давления $w_0 - 0,30$ кПа
Толщина стенки гололеда	II	толщина стенки гололеда $b - 5$ мм

Нормативная глубина сезонного промерзания грунта, согласно п.п. 5.5.2–5.5.3 СП 22.13330.2016, составляет:

для глин и суглинков – 1.40 м;

для супесей и песков пылеватых, мелких – 1.70 м;

для песков средней крупности, крупных, гравелистых, крупнообломочных грунтов – 1.83 м;

для крупнообломочного грунта – 2,07 м.

### Геоморфология и гидрография

Выпуск очищенных стоков проектируется ориентировочно в 70 м от левого берега верхней части Волжского плеса Куйбышевского водохранилища в протоку Лопатинская Воложка. Участок расположен в 72 км ниже Чебоксарского и в 438 км выше Куйбышевского гидроузлов, которые определяют режим уровней воды.

Река Волга в исследуемом створе течет почти по широте с запада на восток. Долина ассиметричная – правый склон крутой, левый пологий террасированный. Ширина 10 км.

Верх правого склона долины имеет отметки поверхности до 192 м БС, расчленен глубокими оврагами. Левый склон с отметками верха до 127 м БС имеет пойменную и две надпойменные террасы. Пойменная терраса со спокойным рельефом и отметками от 53 до 54 м БС, местами заболочена и пересечена старицами. Первая надпойменная терраса шириной 1–2 км возвышается над поймой на 10–16 м, застроена. Вторая надпойменная терраса возвышается над первой на 40–60 м.


Русло реки и основной фарватер расположены вдоль правого берега с глубинами до 12 м. От основного русла исследуемая акватория отгорожена о.Лопатинский с максимальными высотами до 55 м БС. Ширина протоки около 300 м. Минимальные отметки дна протоки до 43 м БС, дно песчаное, участками слабо заиленное.

Питание р.Волга преимущественно снеговое. Естественный режим характеризуется весенним половодьем (апрель–июнь), малой водностью в период летней и зимней межени, осенними дождевыми паводками (октябрь).

Водный режим в исследуемом створе определяется Чебоксарским и Куйбышевским гидроузлами.

Чебоксарский гидроузел введен в эксплуатацию осенью 1980 г. Весной 1981 г. водохранилище было наполнено до промежуточной отметки 63 м БС, при котором водохранилище функционирует по сегодняшний день. Проектная отметка нормального подпорного уровня 68,0 м БС.

Изм. №	Подп. и дата	Взам. Инв. №
171/2-ИГИ		

Изм.	Кол.уч.	Лист	Редок.	Подп.	Дата
1		Изм.	06.22		8.06.22

SUB 12/0120–20–ИГИ

Лист

8



**Ку́дышевское водохранилище** образовано водоподпорными сооружениями Ку́дышевского гидроузла в районе г.Тольяти на расстоянии 1475 км от устья р.Волги. Длина водохранилища 510 км, максимальная ширина 40 км, максимальная глубина – 40м. Перекрытие русла р.Волги состоялось 31 октября 1955г. До отметки нормального подпорного уровня 53,0м БС водохранилище впервые было наполнено 10 июля 1957 г.

В геоморфологическом отношении проектируемый объект расположен в пределах присклоновой части первой надпойменной левобережной террасы р.Волга, склона террасы, пойменной террасы реки Волга и русловой части протоки Лопатинская Воложка.

Поверхность участка изысканий под строительство в пределах первой надпойменной террасы имеет уклон на запад, а в целом вся территория – уклон на юг в сторону долины р.Волга и протоки Лопатинская Воложка. Абсолютные отметки поверхности на участке от береговой зоны до присклоновой части 1-ой надпойменной террасы меняются от 55,51м до 64,90м БС (по устьям скважин). Поверхность участка слабо изрыта, на отдельных участках спланирована насыпными грунтами, местами задернована, по склоновой части имеются уступообразные срезы грунта высотой от 1,0–1,5м до 3,5–4,0м, протяженностью от 40 до 70м и выемок грунта неправильной формы размером по бровке около 10х15м и глубиной до 1,5–2,5м. Вдоль берега проходит грунтовая дорога отсыпанная щебнем. Берег протоки укреплен бетонными плитами, отметки верха плит – 55,54–55,58м БС, низа – 52,28–52,34м БС.

Дно протоки Лопатинская Воложка пологое. Абсолютные отметки дна у берега составляют около 52,3м, на расстоянии 30м от берега около 50,3м, на расстоянии 70м от берега – около 47,6м, на расстоянии 120м – около 43,9м. Уровень воды в протоке на период изысканий сентябрь–октябрь 2020г. составлял 52,03м БС. На участке скважины № 6 дно скважины заилено (мощность пресноводного ила (сапропеля) с включением остатков ракушек составляет 0,4м).

На момент работ поверхностных форм проявления карста и других опасных инженерно-геологических процессов не отмечено. В западной части площадки изысканий ее в меридиональном направлении пересекают три нитки канализационного коллектора диаметром 1000 и 1420мм.

#### 4. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И СВОЙСТВА ГРУНТОВ

##### 4.1 Геологическое строение

В геологическом строении участка до глубины бурения (7.0–15.0 м) принимают участие современные пойменные органико-минеральные грунты ( $\text{вQ}_{\text{IV}}$ ) и верхнечетвертичные аллювиальные песчаные отложения ( $\text{аQ}_{\text{IV}}$ ), перекрытые современными техногенными отложениями ( $\text{тQ}_{\text{IV}}$ ).

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №
171/2-ИГИ		

Изм.	Кол.уч.	Лист	Редок.	Подп.	Дата
1		Изм	06.22		8.06.22

SUB 12/0120-20-ИГИ

Лист

9

Современные отложения распространены в пределах пойменной и первой надпойменной террасы и представлены насыпным неоднородным, преимущественно песчаным грунтом, слежавшимся, с включением строительного мусора от 5 до 15% (битого кирпича, обломков бетона, щебня) ИГЭ НС.

Верхнечетвертичные аллювиальные отложения распространены повсеместно и представлены песками мелкими маловлажными, влажными и водонасыщенными ИГЭ № 6, 6а.

Пойменные органо-минеральные отложения распространены в пределах поймы протоки Лопатинская Воложка, пойменной террасы и представлены сапропелем (пресноводный ил) ИГЭ 1б и глиной слабозаторфованной текучепластичной ИГЭ 2за.

Подробно геологическое строение см. в «Инженерно-геологическом описании выработок» (приложение Ж) и на инженерно-геологическом разрезе (приложение У).

С поверхности земли до глубины изучения 7-15 м геолого-литологическое строение участка изысканий представляется следующим сводным инженерно-геологическим разрезом, приведенным в таблице № 5:

Таблица № 5

Геологический возраст и генетический	№№ ИГЭ	Описание грунтов	Мощность ИГЭ, м	
			от	до
1	2	3	4	5
$tQ_{IV}$	НС	Насыпной грунт преимущественно песчаного состава, коричневый, с включением строительного мусора от 5% до 15%, слежавшийся, в отдельных интервалах – строительный мусор с песчаным заполнителем и перемешан с суглинистым грунтом, на отдельных участках перекрыт щебнем и бетоном	2.4	7.0
$bQ_{IV}$	1б	Сапропель (пресноводный ил) бурый-черный, с включением остатков ракушек	0.4	0.4
	2за	Глина текучепластичная слабозаторфованная коричневатая-черная, с прослоями песка мелкого содержащего примесь органического вещества	1.3	5.0
$aQ_{IV}$	6	Песок мелкий, светло-коричневый, маловлажный, влажный, средней плотности, с редкими тонкими (до 10см) линзами суглинка мягкопластичного	2.6	10.0



$aQ_{IV}$	ба	Песок мелкий, светло-коричневый, коричневый, водонасыщенный, средней плотности и плотный, с линзами суглинка мягкопластичного	0.8	4.4
-----------	----	---	-----	-----

Распределение выделенных инженерно-геологических элементов, глубины залегания их кровли и подошвы, максимальные суммарные вскрытые мощности приведены в «Инженерно-геологическом описании выработок», в приложении Ж.

#### 4.2. Тектоника и сейсмичность

Исследуемый район находится в восточной части Восточно-Европейской платформы. Осадочный комплекс мощностью 1850–2000м залегает на докембрийском кристаллическом фундаменте, представлен отложениями девонской, каменноугольной, пермской, неогеновой и четвертичных систем.

Девонская система представлена переслаиванием алевроитов, аргиллитов, песчаников с прослоями кварцевых песков, известняка, мергелей, доломитов и углистых сланцев, мощной толщей известняков и доломитов. Общая мощность девонских отложений до 800м.

Каменноугольные отложения – известняки и доломиты с прослоями глин, песчаников, алевроитов. Мощность до 900м.

Пермский период представлен образованиями кунгурского и казанского ярусов. Кунгурский ярус представлен мощной толщей серых и желтоватых известняков с прослоями каменной соли и гипса. Казанский ярус сложен известняками и доломитами, мощностью до 30м.


Четвертичные отложения по генезису относятся к флювиогляциальным, аллювиальным, болотно-озерным типам, соответствуют времени образования террас р.Волга. Современные отложения слагают пойму реки. Мощность 20–25м. Аллювий составляют разнотерные пески с гравийно-галечным материалом, илами и супесями.

Интенсивность сейсмических воздействий (сейсмичность) для территории г.Волжск согласно СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмических районах», действующего в настоящее время и в соответствии с картой А общего сейсмического районирования территории Российской Федерации (ОСР –2015) для объектов нормального уровня ответственности принимается равной 6 баллам шкалы MSK-64.

Грунты по сейсмическим свойствам в соответствии с таблицей 1 СП 14.13330.2014 относятся к III категории.

В соответствии с таблицей 5.1 СП 115.13330.2016 по категории опасности природных воздействий землетрясение 6 баллов относится к опасным процессам.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №
171/2-ИГИ		

Изм.	Колуч.	Лист	Редок.	Подп.	Дата
1		Изм	06.22		8.06.22

SUB 12/0120-20-ИГИ

Лист

### 4.3. Физико-механические свойства грунтов

В результате анализа пространственной изменчивости показателей свойств грунтов, определенных буровыми, полевыми опытными и лабораторными методами исследований, на площадке изысканий в соответствии с ГОСТ 25100-2011 выделяется 5 инженерно-геологических элементов – насыпной грунт ИГЭ № НС, сапропель (пресноводный ил) ИГЭ № 1б, глина слабозаторфованная текучепластичная ИГЭ № 2а, песок мелкий маловлажный, влажный средней плотности ИГЭ № 6, песок мелкий, водонасыщенный, средней плотности и плотный ИГЭ № 6а.

Характеристики физико-механических свойств выделенных ИГЭ на основании статистической обработки показателей частных значений, согласно требованиям ГОСТ 20522-2012 с учетом нормативных значений, рекомендуемых в таблицах приложения Б СП 22.13330.2016 приведены в таблицах №№ 6–10.

Физико-механические свойства по результатам статического зондирования определены с учетом таблиц приложения «И» СП 47.13330.2016 и приведены в таблицах статистической обработки свойств грунтов приложения Н.

Нормативные и расчетные значения характеристик грунтов выделенных инженерно-геологических элементов приведены в таблицах №11.

Насыпной слой ИГЭ НС неоднородный, представлен преимущественно песчаным грунтом с включением строительного мусора до 5-15%, участками – строительным мусором с песчаным заполнителем до 45%, отсыпан сухим способом, слежавшийся, характеризуется неравномерными плотностью и сжимаемостью, не рекомендуется для использования в качестве основания, его физико-механические свойства приведены для общего ознакомления.

Таблица № 6

ИГЭ № НС – насыпной грунт преимущественно песчаного состава

	Наименование параметров	Букв. обозн.	Метод опред.	Единица измер	К-во опр	Значения		Сред. знач.	Нормат. значен.
						от	до		
1	Влажность природная	W	лаборат.	%	10	6,83	16,88	10,53	10,53
2	Полная возможная влажность	W <sub>sat</sub>	расчет	%				23,23	23,23
3	Коэффициент водонасыщения	S <sub>r</sub>	лаборат.	д.е.	10	0,28	0,77	0,46	0,46
4	Плотность частиц грунта	ρ <sub>s</sub>	лаборат.	г/см³	11	2,66	2,67	2,66	2,66
5	Плотность	ρ	лаборат.	г/см³	10	1,72	1,96	1,82	1,82
6	Плотность сухого грунта	ρ <sub>d</sub>	лаборат.	г/см³	10	1,61	1,68	1,65	1,65
7	Плотность при W <sub>sat</sub>	ρ <sub>wsat</sub>	расчет	г/см³				2,03	2,03
8	Коэффициент пористости	e	лаборат.	д.е.	10	0,59	0,66	0,62	0,62
			стат.зонд	д.е.	17			0,62	
9	Угол внутреннего трения		стат.зонд	Град.	17			33	33
10	Удельное сцепление	C	СНиП	кПа				2	2
11	Модуль деформации	E	стат.зонд.	МПа	17			24	24
12	Содержание частиц > 10 мм		лаборат.	%	3	1,23	5,16	3,32	3,32
13	Содержание частиц 10–5 мм		лаборат.	%	5	4,30	16,10	10,44	10,44
14	Содержание частиц 5–2 мм		лаборат.	%	11	0,90	7,10	3,23	3,23
15	Содержание частиц 2–0,5 мм		лаборат.	%	11	2,17	7,41	4,27	4,27
16	Содержание частиц 0,5–0,25 мм		лаборат.	%	11	14,23	34,12	26,49	26,49
17	Содержание частиц 0,25–0,1 мм		лаборат.	%	11	36,30	51,06	43,63	43,63
18	Содержание частиц 0,1–0,05 мм		лаборат.	%	11	10,47	21,65	16,73	16,73

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

17/12-ИГИ

1		Изм	06.22		8.06.22
Изм.	Кол.уч.	Лист	Редок.	Подп.	Дата

SUB 12/0120-20-ИГИ

Лист

12

Таблица № 7

## ИГЭ № 1б – сапропель (пресноводный ил)

	Наименование параметров	Букв. обозн.	Метод опред.	Единица измер	К-во опр	Значения		Сред. знач.	Нормат. значен.
						от	до		
1	Влажность природная	W	лаборат.	%	2	118,40	131,11	124,76	124,76
2	Полная возможная влажность	Wsat	расчет	%				129,52	129,52
3	Влажность на границе текучести	WL	лаборат.	%	2	84,20	96,00	90,10	90,10
4	Влажность на границе раскатывания	Wp	лаборат.	%	2	45,90	47,40	46,65	46,65
5	Число пластичности	Ip	лаборат.	%	2	38,30	48,60	43,45	43,45
6	Показатель текучести	IL	лаборат.	д.е.	2	1,72	1,89	1,81	1,81
7	Показатель текучести при W sat	ILsat	расчет	д.е.				1,61	1,61
8	Коэффициент водонасыщения	Sr	лаборат.	д.е.	2	0,93	0,99	0,96	0,96
9	Плотность частиц грунта	ρs	лаборат.	г/см³	2	2,40	2,44	2,42	2,42
10	Плотность	ρ	лаборат.	г/см³	2	1,30	1,33	1,32	1,32
11	Плотность сухого грунта	ρd	лаборат.	г/см³	2	0,58	0,60	0,59	0,59
12	Плотность при Wsat	ρwsat	расчет	г/см³				1,35	1,35
13	Коэффициент пористости	e	лаборат.	д.е.	2	3,10	3,17	3,13	3,13
14	Содержание органических веществ	I <sub>г</sub>	лаборат.	%	2	13,50	16,50	15,20	15,20
15	Модуль деформации	E	СНП	МПа				0,4	0,4

Таблица № 8

## ИГЭ № 2за – глина слабозаторфованная, текучепластичная, прослоями текучая

	Наименование параметров	Букв. обозн.	Метод опред.	Единица измер	К-во опр	Значения		Сред. знач.	Нормат. значен.
						от	до		
1	Влажность природная	W	лаборат.	%	11	64,80	104,10	83,62	83,62
2	Полная возможная влажность	Wsat	расчет	%				83,62	83,62
3	Влажность на границе текучести	WL	лаборат.	%	11	64,80	108,20	85,74	85,74
4	Влажность на границе раскатывания	Wp	лаборат.	%	11	32,20	67,90	50,47	50,47
5	Число пластичности	Ip	лаборат.	%	11	23,90	52,80	35,28	35,28
6	Показатель текучести	IL	лаборат.	д.е.	11	0,71	1,97	0,97	0,97
7	Показатель текучести при W sat	ILsat	расчет	д.е.				0,97	0,97
8	Коэффициент водонасыщения	Sr	лаборат.	д.е.	11	0,82	1,00	0,98	0,98
9	Плотность частиц грунта	ρs	лаборат.	г/см³	11	2,30	2,69	2,50	2,50
10	Плотность	ρ	лаборат.	г/см³	11	1,30	1,57	1,46	1,46
11	Плотность сухого грунта	ρd	лаборат.	г/см³	11	0,70	0,95	0,80	0,80
12	Плотность при Wsat	ρwsat	расчет	г/см³				1,46	1,46
13	Коэффициент пористости	e	лаборат.	д.е.	11	1,64	2,62	2,15	2,15
14	Содержание органических веществ	I <sub>г</sub>	лаборат.	д.е.	11	10,7	24,8	15,89	15,89
15	Угол внутреннего трения	j	лаборат.	Град.	6	13	22	19	19
			стат.зонд.	Град.	11			18	
16	Удельное сцепление	C	лаборат.	кПа	6	12	22	15	15
			стат.зонд.	кПа	11			16	
17	Модуль деформации	E	лаборат.	МПа	8	0,43	0,83	0,64	0,64
			стат.зонд.	МПа	11			2,2	

Нормативные значения прочностных и деформационных характеристик ИГЭ 2за приняты по лабораторным данным, т.к. согласно п.Ж.3 приложения Ж СП 446.1325800.2019, результаты статического зондирования для четвертичных глинистых грунтов с содержанием органического вещества более 10% не могут быть использованы.

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

17/12-ИГИ

1		Изм	06.22	Р.И.И.	8.06.22
Изм.	Код.уч.	Лист	Редок.	Подп.	Дата

SUB 12/0120-20-ИГИ

Лист

13

Таблица № 9

## ИГЭ № 6 – песок мелкий, маловлажный, влажный

	Наименование параметров	Букв. обозн.	Метод опред.	Единица измер	К-во опр	Значения		Сред. знач.	Нормат. значен.
						от	до		
1	Влажность природная	W	лаборат.	%	10	4,10	19,03	10,87	10,87
2	Полная возможная влажность	W <sub>sat</sub>	расчет	%				23,62	23,62
3	Влажность на границе текучести	WL	лаборат.	%					
4	Влажность на границе раскатывания	W <sub>p</sub>	лаборат.	%					
5	Число пластичности	Ip	лаборат.	%					
6	Показатель текучести	IL	лаборат.	д.е.					
7	Показатель текучести при W <sub>sat</sub>	IL <sub>sat</sub>	расчет	д.е.					
8	Коэффициент водонасыщения	S <sub>r</sub>	лаборат.	д.е.	10	0,17	0,79	0,46	0,46
9	Плотность частиц грунта	ρ <sub>s</sub>	лаборат.	г/см³	10	2,66	2,66	2,66	2,66
10	Плотность	ρ	лаборат.	г/см³	10	1,67	1,93	1,81	1,81
11	Плотность сухого грунта	ρ <sub>d</sub>	лаборат.	г/см³	10	1,60	1,66	1,63	1,63
12	Плотность при W <sub>sat</sub>	ρ <sub>wsat</sub>	расчет	г/см³				2,02	2,02
13	Коэффициент пористости	e	лаборат.	д.е.	10	0,61	0,66	0,63	0,63
			стат.зонд.	д.е.	28			0,63	
14	Угол внутреннего трения при природной влажности	j	стат.зонд.	Град.	28			32	32
15	Угол внутреннего трения при полной возможной влажности	j	стат.зонд.	Град.	28			32	32
			СНП	Град.				32	
16	Удельное сцепление при природной влажности	c	СНП	кПа				2	2
17	Удельное сцепление при полной возможной влажности	c	СНП	кПа				2	2
18	Модуль деформации при природной влажности	E	стат.зонд.	МПа	28			26	26
			СНП	МПа				28	
19	Модуль деформации при полной возможной влажности	E	стат.зонд.	МПа					26
20	Коэффициент фильтрации	K <sub>ф</sub>	рекоменд	м/сут.		1,00	5,00		
21	Содержание частиц 10–5 мм		лаборат.	%	1	1,30	1,30	1,30	1,30
22	Содержание частиц 5–2 мм		лаборат.	%	6	0,80	2,20	1,28	1,28
23	Содержание частиц 2–0,5 мм		лаборат.	%	10	0,30	6,80	3,25	3,25
24	Содержание частиц 0,5–0,25 мм		лаборат.	%	10	9,34	40,10	23,03	23,03
25	Содержание частиц 0,25–0,1 мм		лаборат.	%	10	39,60	77,82	55,59	55,59
26	Содержание частиц 0,1–0,05 мм		лаборат.	%	10	11,60	24,02	17,23	17,23

Нормативные значения угла внутреннего трения и модуля деформации приняты по результатам статического зондирования, как полученных непосредственно при выполнении опытных работ на участке изысканий, нормативное значение сцепления принято согласно рекомендуемому приложению А, таблица А1 СП 22.13330.2016

Изм. № подл. 17/12-ИГИ

Подп. и дата

Взам. Инв. №

1		Изм	06.22		8.06.22
Изм.	Кол.уч.	Лист	Редок.	Подп.	Дата

SUB 12/0120-20-ИГИ

Лист

14

Таблица № 10

ИГЭ № 6а – песок мелкий водонасыщенный

	Наименование параметров	Букв. обозн.	Метод опред.	Единица измер	К-во опр	Значения		Сред. знач.	Нормат. значен.
						от	до		
1	Влажность природная	$W$	расчет	%				22,59	22,59
2	Полная возможная влажность	$W_{sat}$	расчет	%				22,59	22,59
3	Коэффициент водонасыщения	$S_r$	норматив	д.е.				1,00	1,00
4	Плотность частиц грунта	$\rho_s$	лаборат.	г/см <sup>3</sup>				2,66	2,66
5	Плотность	$\rho$	расчет	г/см <sup>3</sup>				2,04	2,04
6	Плотность сухого грунта	$\rho_d$	расчет	г/см <sup>3</sup>				1,66	1,66
7	Плотность при $W_{sat}$	$\rho_{wsat}$	расчет	г/см <sup>3</sup>				2,04	2,04
8	Коэффициент пористости	$e$	стат.зонд.	д.е.	31	0,54	0,67	0,60	0,60
9	Угол внутреннего трения	$j$	стат.зонд.	Град.	31			33	33
			СНиП	Град.				34	
10	Удельное сцепление	$C$	СНиП	кПа				3	3
11	Модуль деформации	$E$	стат.зонд.	МПа	31			32	32
			СНиП	МПа				33	
12	Коэффициент фильтрации	$K_f$	рекомен	м/сут.		1,00	5,00		
13	Содержание частиц 5-2 мм		лаборат.	%	18	0,16	2,14	0,91	0,91
14	Содержание частиц 2-0,5 мм		лаборат.	%	18	1,87	4,70	2,90	2,90
15	Содержание частиц 0,5-0,25 мм		лаборат.	%	18	12,14	29,41	21,96	21,96
16	Содержание частиц 0,25-0,1 мм		лаборат.	%	18	48,72	67,20	54,98	54,98
17	Содержание частиц 0,1-0,05 мм		лаборат.	%	18	14,30	23,60	19,25	19,25

Нормативные значения угла внутреннего трения и модуля деформации приняты по результатам статического зондирования, как полученных непосредственно при выполнении опытных работ на участке изысканий, нормативное значение сцепления принято согласно рекомендуемому приложению А, таблица А1 СП 22.13330.2016

Рекомендуемые расчетные значения характеристик действительны для грунтов при условии сохранения их природной влажности и сложения.

Таблица № 11

## Нормативные и расчетные значения характеристик грунтов

№№ ИГЭ	Номенклатурный вид грунта	Плотность грунта, $\rho$ , г/см <sup>3</sup>			Угол внутренне-го трения, $\phi$ , град.			Удельное сцепление $C$ , кПа			Модуль деформации, $E$ , МПа	
		норм.	=0.85	=0.95	норм.	=0.85	=0.95	норм.	=0.85	=0.95	норм.	расчет.
1б	сапропель	1,39	1,29	1,27	-	-	-	-	-	-	0,4**	0,4
		1,35	1,33	1,31	-	-	-	-	-	-	0,4**	0,4
2за	глина слабоза-торфованная текучепластичн.	1,46	1,44	1,42	19	18	16	15	13	12	0,64	0,64
		1,46	1,44	1,42	19	18	16	15	13	12	0,64	0,64
6	песок мелкий маловлажный, влажный	1,81	1,78	1,76	32*	32	32	2**	2	1,3	26*	26
		2,02	1,98	1,96	32*	32	29	2**	2	1,3	26*	26
6а	песок мелкий водонасыщенный	2,04	2,04	2,03	33*	33	33	3**	3	2	32*	32
		2,04	2,04	2,03	33*	33	33	3**	3	2	32*	32

Примечание: в числителе приведены значения характеристики грунтов при природной влажности, в знаменателе при полной возможной влажности (\*- звездочкой указаны нормативные значения, принятые по результатам статического зондирования, \*\* - двумя звездочками указаны нормативные значения, принятые по таблицам приложения Б СП 22.13330.2016). Грунты, кроме песка мелкого маловлажного, влажного ИГЭ № 6, в природном состоянии находятся в водонасыщенном состоянии.

Условное расчетное сопротивление грунта  $R_0$  принято в соответствии с прил. Б СП 22.13330.2016:

- для насыпного грунта ИГЭ НС - 0,18 МПа;
- для песка мелкого маловлажного, влажного ИГЭ 6 - 0,25 МПа;
- для песка мелкого водонасыщенного ИГЭ 6а - 0,20 МПа;

## 4.4. Коррозионные свойства грунтов и подземных вод

По результатам химического анализа водной вытяжки (текстовое приложение К) насыпные грунты площадки, в целом, не обладают агрессивным воздействием по отношению к бетонам всех марок по водонепроницаемости, за исключением насыпных грунтов, отсыпанных в пределах пойменной террасы (скважина № 4), которые по содержанию сульфатов обладают слабоагрессивным воздействием по отношению к бетону марки  $W_4$  по водонепроницаемости на портландцементе, согласно т.В.1 СП 28.13330.2012.



Грунты в природном залегании неагрессивны к бетону всех марок по водонепроницаемости на портландцементе.

Грунты площадки изысканий неагрессивны к железобетонным конструкциям по содержанию хлоридов согласно т.В.2 СП 28.13330.2012.

Коррозионная агрессивность насыпных грунтов к свинцовым оболочкам кабеля – низкая, к алюминиевым – средняя и высокая; грунтов в естественном залегании к свинцовым оболочкам кабеля – средняя, к алюминиевым – низкая, согласно табл. 11.1. 11.3 приложения 11 РД 34.20.508.

Согласно измеренному удельному электрическому сопротивлению (УЭС) грунты площадки изысканий согласно ГОСТ 9.602–2016 по отношению к углеродистой и низколегированной стали обладают преимущественно средней коррозионной агрессивностью, участками – низкой (Приложение М).

По результатам химического анализа (текстовое приложение Л) подземные воды слабоагрессивны по отношению к бетонам нормальной проницаемости на портландцементе по содержанию агрессивной углекислоты, согласно т.В.3 СП 28.13330.2012. Вода неагрессивна к арматуре железобетонных конструкций при постоянном погружении и при периодическом смачивании, согласно т.Г.2 СП 28.13330.2012. По отношению к металлическим конструкциям воды среднеагрессивны, согласно т.Х.3 СП 28.13330.2012.


Степень агрессивного воздействия грунтов ниже уровня подземных вод на конструкции из углеродистой стали – слабоагрессивная, согласно т.Х.5 СП 28.13330.2012.

Согласно таблиц 11.2, 11.4 приложения 11 к РД 34.20.508 подземные воды обладают низкой и средней коррозионной агрессивностью к свинцовым оболочкам кабеля и высокой коррозионной агрессивностью к алюминиевым оболочкам кабеля.

Вода водохранилища, в целом, относится к гидрокарбонатному классу кальциевой группы. Минерализация в зависимости от сезона и водности года изменяется от 167,9 (весна) до 674,3 (зима) мг/л. Категория воды по степени жесткости – «мягкая» (до 3,5 мг-экв/л) и «умеренно жесткая» (3,5–7,0 мг-экв/л).

По результатам химического анализа (текстовое приложение Л) воды водохранилища неагрессивны к бетонам всех марок по водонепроницаемости, неагрессивны к арматуре железобетонных конструкций при постоянном погружении и при периодическом смачивании, среднеагрессивны по отношению к металлическим конструкциям, обладают низкой коррозионной агрессивностью к свинцовым оболочкам кабеля и средней коррозионной агрессивностью к алюминиевым оболочкам кабеля. Грунты ниже уровня воды слабоагрессивны к конструкциям из углеродистой стали.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №
171/2-ИГИ		

1		Изм	06.22		8.06.22
Изм.	Колуч.	Лист	Редок.	Подп.	Дата

SUB 12/0120–20–ИГИ

Лист

17

## 5. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

На период бурения скважин, сентябрь 2020 г., подземные воды вскрыты во всех скважинах, пробуренных с береговой зоны, на глубинах 12,5–3,4 м (абсолютные отметки 52,11–52,40 м), установившийся уровень зафиксирован на тех же глубинах и абсолютных отметках. Скважины №№ 5 и 6 пробурены с акватории протоки Лопатинская Воложка. Уровень воды в протоке на период бурения (октябрь 2020г.) составлял 52,03м БС.

Питание и формирование подземных вод происходит за счет подпора Куйбышевского водохранилища (радиус влияния которого достигает 2 км), инфильтрации атмосферных осадков и неурегулированного поверхностного стока.

Водовмещающими грунтами являются пески ИГЭ № 6а, сапропели ИГЭ № 1б и глины слабозаторфованные текучепластичные ИГЭ № 2за. Водоупор не вскрыт.

Режим уровня подземных вод – приводохранищный. В годовом цикле уровень подземных вод определяется гидрологическим уровнем Куйбышевского водохранилища. В режиме Куйбышевского водохранилища выделяются основные элементы сезонных колебаний: зимняя сработка, весенний подъем, летние высокие уровни и осенне-зимний спад.

Питание р.Волга преимущественно снеговое. В период весенних половодий водохранилище наполняется до нормального подпорного горизонта (НПГ), затем, в течении всего года водохранилище срабатывается до минимальных отметок.

Нормальный подпорный уровень (НПУ) водохранилища составляет 53.0 м БС. Водохранилище рассчитано на сезонное, недельное и суточное регулирование стока. После весеннего наполнения в течение 2–3 месяцев уровень удерживается на отметке, близкой к НПУ. Затем он постепенно понижается к началу ледостава, обычно на 4 м, а в зимний период до отметки на 6 м ниже НПУ.

К концу навигационного периода (летне-осенней межени) в маловодные годы предусматривается понижение уровня на всем протяжении водохранилища от плотины ГЭС и вверх до г.г. Казани и Зеленодольска до отметок 49,0 – 49,2 м БС.

В зимний период за счет максимальной сработки объема водохранилища уровень к весеннему наполнению может быть понижен до отметок 45,5 – 45,7 м БС.

Максимальные проектные уровни водохранилища для периодов половодий, являющиеся определяющими характеристиками при решении задач инженерной защиты территорий или размещения вблизи уреза водохранилища различных объектов приведены в таблице № 12.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №
171/2-ИГИ		

1	Изм.	06.22	8.06.22
Изм.	Колуч.	Лист	Редок.
Подп.	Дата		

SUB 12/0120-20-ИГИ

Лист

18



Таблица № 12

Наименование створа опорного поста	Отметки уровней воды в м БС.					
	Максимальные в половодье вероятностью пре- вышения			Среднемесячные уровни		
1	2	3	4	5	6	7
	0,1%	1%	5%	при НПГ	осень	зима
					при от- метке у плотины 49,0 м БС	при УМО- 45,5 м БС у плотины
Вязовые (Зелено- дольск)	59,30	58,30	57,50	53,00	49,20	45,70

Примечание: УМО – уровень максимального опорожнения

Максимальный многолетний уровень воды по данным наблюдений Государственного Учреждения "Управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Республики Татарстан" (ГУ "УГМС РТ") за период с 1987 г. по настоящее время, по посту ОГП Козловка – 55,50 м БС, отмечен 29-30.04.2005 г., минимальный многолетний уровень воды – 47,81 м. БС, отмечен 01.01.1989 г. Средний многолетний уровень воды – 51,76 м БС.

Ледовый режим водохранилища так же является одним из основных определяющих его элементов. Созданное водохранилище на р. Волге существенно изменило условия и сроки процессов – наступление ледостава стало на 5 – 10 дней раньше обычного, сократилась и сама продолжительность периода ледообразования, увеличился объем массы льда.

Установление ледостава происходит в среднем 12 ноября. Наибольших значений толщина льда достигает в первой половине марта, над руслом – 30-40 см, над затопленной поймой – до 60-70 см.

На участке изысканий характерно образование наледи мощностью в среднем 0,2 м в результате пропусков Чебоксарской ГЭС.

Средняя продолжительность ледостава составляет 143 дня, максимальная – 166 дней, минимальная – 116 дней.

Разрушение ледяного покрова начинается в среднем 1 апреля, крайние сроки – 20 марта и 16 апреля. Водная поверхность окончательно освобождается ото льда в среднем 13 апреля. По данным многолетних наблюдений по водомерному посту с. Козловка движение льда происходит в среднем при уровне 53,99 м БС.

В настоящее время, в связи с тем, что водохранилище еще до окончания вскрытия начинает наполняться после осеннее – зимней сработки, ледяной покров на мелководьях и в зонах припоя по установившимся урезам отрывается от

грунта и рассредотачивается по акватории, дрейфует и сносится вниз стоковыми течениями.

Ледяной покров в условиях водохранилища по средним срокам держится 143 суток, по наибольшим срокам – 169 суток, а по наименьшим – до 116 суток.

Водоохранилище проточное в течении всего года. Средняя скорость стоковых течений 0,02–0,10 м/сек, в период весеннего половодья скорость течения над затопленным руслом р.Волга – до 0,5–1,0 м/сек, над затопленной поймой – 0,1–0,2 м/сек. Наименьшая скорость отмечается у дна, возрастает к поверхности. В исследуемом створе скорость течения зависит от попусков на гидроузлах. В Лопатинской Воложке скорость течения увеличивается от левого берега к острову и достигает у поверхности 0,196 м/сек, у дна скорости ниже. При глубине более 3м скорость течения достигает размывающих параметров только для илистых частиц.

## 6. СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ГРУНТЫ

В пределах площадки изысканий к специфическим грунтам относятся насыпной слой ИГЭ НС и органо-минеральные грунты, представленные сапропелем (пресноводный ил) ИГЭ 1б и глиной слабозаторфованной текучепластичной ИГЭ 2за.

Насыпной слой неоднородный, сформирован методом отвала, представлен преимущественно песчаным грунтом с включением строительного мусора до 5–15%, участками – строительным мусором с песчаным заполнителем до 45%, в скважине № 4 перекрыт щебнем, отсыпан сухим способом, слежавшийся, характеризуется неравномерными плотностью и сжимаемостью. Мощность вскрытого в скважинах насыпного слоя ИГЭ НС составляет 2,4–7,0м (абсолютные отметки подошвы – 51,11 – 62,07 м). Согласно СП 22.13330.2016, таблица Б.9, расчетное сопротивление для насыпного грунта составляет 180 кПа. Насыпной грунт не рекомендуется для использования в качестве основания.

Органо-минеральные водонасыщенные биогенные грунты представлены сапропелями ИГЭ 1б и глинами слабозаторфованными текучепластичными ИГЭ 2за.

Сапропели вскрыты в скважине № 6, характер залегания – открытый, вид – минеральный, неуплотненные в природном залегании. Вскрытая мощность сапропеля ИГЭ 1б – 0,4м (абсолютная отметка подошвы – 47,21 м), содержание органического вещества – 13,6–16,5 % (среднее – 15,2%). Нормативное значение модуля деформации  $E=0,4\text{МПа}$ .

Глины слабозаторфованные текучепластичные ИГЭ 2за вскрыты в пределах пойменной террасы р.Волга и поймы протоки Лопатинская Воложка в скважинах №№ 4, 5, 6 в интервале глубин от 3,0–7,0м до 4,3–12,0м (абсолютные отметки подошвы – 43,31 – 44,14 м). Вскрытая мощность заторфованного грунта 1,3 – 5,0м, содержание органического вещества – 10,8–24,8 % (нормативное – 15,89%).

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №
171/2-ИГИ		

Изм.	Колуч.	Лист	Редок.	Подп.	Дата
1		Изм	06.22	<i>Р.И.И.</i>	8.06.22

SUB 12/0120-20-ИГИ

Лист

20

Нормативное значение модуля деформации  $E=0,64\text{МПа}$ . По характеру залегания заторфованные грунты – погребенные.

Водонасыщенные биогенные грунты характеризуются большой сжимаемостью и медленным развитием осадок во времени.

Более подробно условия залегания насыпных грунтов и органо-минеральных биогенных водонасыщенных грунтов приведены на инженерно-геологическом разрезе (приложение У).

## 7. ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

Согласно приложения «В» СП 116.13330.2012 на территории Республики Марий Эл зарегистрированы проявления таких опасных геологических процессов как оползни, карст, подтопление, переработка берегов, пучение.

Геологические и инженерно-геологические процессы на площадке изысканий и прилегающей территории, отрицательно влияющие на условия строительства и эксплуатации сооружений представлены процессами подтопления и, согласно архивных данных (отчет: «Инженерно-геологические изыскания на карст на территории ОАО «МЦБК» г.Волжск», 2010г. ЗАО «СтройНИТ» (г.Уфа) (архив заказчика), процессами карстобразования.

По результатам изысканий ЗАО «СтройНИТ» (г.Уфа) площадка расположения ОАО «МЦБК» отнесена к территории весьма благоприятной для развития карста. Карст в пределах исследуемой территории покрытый карбонатный.

Непосредственно на площадке карстующиеся известняки казанского яруса залегают на глубинах более 35 м. Покровная толща представлена аллювиально-делювиальными суглинками и песками.

Интенсивность провалообразования составляет от 0,05 до 0,1 случая на км<sup>2</sup> в год, средний диаметр карстового провала на поверхности земли от 3 до 10 м. Согласно таблицам 5.1 и 5.2 СП 11-105-97 (ч.II) исследуемая территория характеризуется как недостаточно устойчивая относительно карстовых провалов (III-В категория).

За исторический период времени непосредственно на участке работ поверхностных проявлений карстово-суффозионных процессов не фиксировалось. Согласно рекогносцировочному обследованию на площадке изысканий и прилегающей территории карстовых форм рельефа не выявлено, карстовые проявления отсутствуют.

Согласно табл. 6.16 СП 22.13330.2016, с учетом прогнозной оценки ЗАО «СтройНИТ» (г.Уфа) участок изысканий по категории опасности в карстово-суффозионном отношении следует отнести к потенциально опасному, что требует проведения специальных противокарстовых мероприятий

Площадка изысканий в пределах 1-ой надпойменной террасы и ее склона в соответствии с п.5.4.8 СП 22.13330.2016 относится к неподтопленным территориям.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №
171/2-ИГИ		

1		ИЗМ	06.22	<i>Р.И.И.</i>	8.06.22
Изм.	Кол.уч.	Лист	Редок.	Подп.	Дата

SUB 12/0120-20-ИГИ

Лист

21

Площадка изысканий является потенциально подтопляемой территорией подземными водами типа «техногенная верховодка», согласно п.5.4.9 СП 22.13330.2016.

По режиму, условиям формирования и характеру распространения подземных вод, подтопление может развиваться по второй принципиальной гидрогеологической схеме, согласно п.8.1.5 СП 11-105-97 (часть II) вследствие увлажнения грунтов зоны аэрации и формирования нового водоносного горизонта с техногенным типом режима подземных вод.

По условиям развития процесса подтопления, район изысканий в пределах 1-ой надпойменной террасы и ее склона, согласно приложению И к СП 11-105-97 (часть II) относится к потенциально подтопляемым территориям подземными водами типа «верховодка» в результате ожидаемых техногенных воздействий, критерий типизации территории II-Б.

Согласно п. 5.4.8 СП 22.13330.2016 площадка изысканий в пределах пойменной террасы является подтопленной в техногенно измененных условиях, критерий типизации территории I-Б.

В соответствии с приложением И к СП 11-105-97 (часть II) по критерию типизации территории по подтопляемости (I-Б-2) площадка изысканий, в границах пойменной террасы, относится к постоянно подтопленным в техногенно измененных условиях ( $H_{кр} / H_{ср} - \Delta h^i \geq 1$ ).

В пределах русловой части протоки Лопатинская Воложка участок изысканий постоянно затоплен в техногенно-измененных условиях, критерий типизации – 1-Б-1 ( $H_{кр} / H_{ср} \geq 1$ ).

По степени морозной пучинистости до глубины сезонного промерзания на момент изысканий грунты площадки согласно п.6.8.3. СП 22.13330.2016: насыпные грунты ИГЭ НС (параметр D равен 2,20) – слабопучинистые, пески мелкие ИГЭ № 6 – (параметр D равен 2,70) – слабопучинистые.

Расчетную удельную касательную силу пучения рекомендуется принять в соответствии п.6.8.7 СП 22.13330.2016 по таблице 6.12:

- для насыпного грунта песчанистого ИГЭ НС – 55 кПа;
- для песков мелких ИГЭ 6 – 55 кПа.

Водохранилище проточное в течение всего года. Средняя скорость стоковых течений 0,02–0,10 м/с. В период весеннего половодья скорость течения над затопленным руслом р. Волга достигает 0,50–1,00 м/с, над затопленной поймой – 0,10–0,20 м/с.

Наименьшая скорость отмечается у дна, возрастает к поверхности. Влияние ветра на течение в русле небольшое, возрастает на затопленной пойме.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №
171/2-ИГИ		

1		ИЗМ	06.22	<i>Р.М.</i>	8.06.22
Изм.	Кол.уч.	Лист	Редок.	Подп.	Дата

SUB 12/0120-20-ИГИ

Лист

22

В исследуемом створе скорость течения зависит от попусков на гидроузлах. В Лопатинской Воложке скорость течения увеличивалась от левого берега к острову и достигала у поверхности в 200 м от левого берега 0,196 м/с (таблица 5.3.6). Максимальные скорости, как правило, регистрировались у поверхности, минимальные – у дна.

Таблица 5.3.6 – Измеренные скорости течения в створе проектируемого выпуска (уровень воды 51,90 м БС (10.10.2020)), м/с

От левого берега, м	Глубина, м	Скорость течения, м/с		
		дно	середина	поверхность
50	3,4	0	0	0
70	4,2	0	0,023	0,035
100	6,3	0,024	0,032	0,037
150	7,4	0,083	0,078	0,062
200	8,8	0,0123	0,146	0,196
250	9,0	0,146	0,152	0,162

**Сгонно-нагонные явления.** Для сгонно-нагонных изменений уровня достаточно устойчивого ветра со скоростью более 4 м/с. Максимальные амплитуды изменения уровня на широких участках Куйбышевского водохранилища достигают 1 м, в среднем составляют 20 см. Наибольшая продолжительность сгонно-нагонных явлений достигает 120 ч.

Исследуемая акватория защищена от ветра южного направления, который смог бы спровоцировать нагонные явления о. Лопатинский.

**Ветровое волнение.** Участок водохранилища выше г. Казани имеет широтную ориентацию. Наибольшая высота волны будет формироваться при ветре восточного и западного направлений, повторяемость которых в безледоставный период незначительна. Преобладают волны высотой менее 0,5 м.

*Переформирование берегов и дна водохранилища на участке выпуска. Берег вдоль очистных сооружений укреплен бетонными плитами.*

*Исследуемый участок р. Волга находится в режиме постоянного подпора. После строительства Куйбышевской ГЭС и наполнения водохранилища до НПУ отрицательные формы рельефа левобережной поймы оказались под водой. Незатопленные выпуклые участки поймы (останцы) превратились в острова. Историческое русло реки находится за о. Лопатинский. На протяжении большей части времени преобладающим процессом является аккумуляция наносов. Незначительные переформирования рельефа дна возможны лишь в периоды прохождения весенних половодий, когда наблюдаются максимальные скорости течения до 0,50 м/с.*

*Выполнен гранулометрический анализ пробы донных отложений в створе проектируемого выпуска в 10 м от левого берега (SUB 12/0120-20-ИГМИ-Г лист 3, таблица 5.3.7).*

*Таблица 5.3.7 – Результаты гранулометрического анализа проб донных отложений, %*

<i>гравий (10–2,5)</i>	<i>песок крупный (2,5–1,0)</i>	<i>песок средний (1,0–0,25)</i>	<i>песок мелкий (0,25–0,05)</i>	<i>ил (0,05–0,005)</i>
<i>0,2</i>	<i>0,6</i>	<i>6,5</i>	<i>81,9</i>	<i>10,8</i>

*При глубине более 3 м скорость течения достигает размывающих параметров только для илистых частиц.*



## 8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

8.1. В административном отношении площадка изысканий находится на территории ОАО «Марийский МЦБК» г.Волжск Республики Марий Эл.

Канализационный коллектор сброса очищенного стока от очистных сооружений Марийского МЦБК предполагается расположить в пойме протоки Лопатинская Воложка, которая протекает на протяжении 8км параллельно фарватеру р.Волга на участке между 1820км и 1827км от ее устья, в 5км от выхода ее в основное русло р.Волга. Начало коллектора от сборного колодца 2 (отметка дна 55,40 м БС) с направлением на восток на расстояние около 100м с поворотом на юг в сторону поймы протоки. Лопатинская Воложка на расстояние около 170м с продолжением руслового выпуска в протоку. Прокладка канализационного коллектора проектируется методом ГНБ.

Обзорная схема расположения площадки изысканий приведена в графическом приложении С.

8.2. Выпуск очищенных стоков проектируется ориентировочно в 70 м от левого берега верхней части Волжского плеса Куйбышевского водохранилища в протоку Лопатинская Воложка. Участок расположен в 72 км ниже Чебоксарского и в 438 км выше Куйбышевского гидроузлов, которые определяют режим уровней воды.

Река Волга в исследуемом створе течет почти по широте с запада на восток. Долина ассиметричная – правый склон крутой, левый пологий террасированный. Ширина 10 км.

Верх правого склона долины имеет отметки поверхности до 192 м БС, расчечен глубокими оврагами. Левый склон с отметками верха до 127 м БС имеет пойменную и две надпойменные террасы. Пойменная терраса со спокойным рельефом и отметками от 53 до 54м БС, местами заболочена и пересечена старицами. Первая надпойменная терраса шириной 1-2 км возвышается над поймой на 10-16 м, застроена. Вторая надпойменная терраса возвышается над первой на 40-60 м.

Русло реки и основной фарватер расположены вдоль правого берега с глубинами до 12 м. От основного русла исследуемая акватория отгорожена о.Лопатинский с максимальными высотами до 55м БС. Ширина протоки около 300 м. Минимальные отметки дна протоки до 43м БС, дно песчаное, участками слабо заиленное.

Питание р.Волга преимущественно снеговое. Естественный режим характеризуется весенним половодьем (апрель-июнь), малой водностью в период летней и зимней межени, осенними дождевыми паводками (октябрь).

Водный режим в исследуемом створе определяется Чебоксарским и Куйбышевским гидроузлами.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №
17/12-ИГИ		

1	Изм.	06.22	8.06.22
Изм.	Колуч.	Лист	Редок.
Подп.	Дата		

SUB 12/0120-20-ИГИ

Лист

25

**Чебоксарский гидроузел** введен в эксплуатацию осенью 1980 г. Весной 1981 г. водохранилище было наполнено до промежуточной отметки 63 м БС, при котором водохранилище функционирует по сегодняшний день. Проектная отметка нормального подпорного уровня 68,0 м БС.

**Куйбышевское водохранилище** образовано водоподпорными сооружениями Куйбышевского гидроузла в районе г.Тольяти на расстоянии 14,75 км от устья р.Волги. Длина водохранилища 510 км, максимальная ширина 40 км, максимальная глубина – 40м. Перекрытие русла р.Волги состоялось 31 октября 1955г. До отметки нормального подпорного уровня 53,0м БС водохранилище впервые было наполнено 10 июля 1957 г.

В геоморфологическом отношении проектируемый объект расположен в пределах присклоновой части первой надпойменной левобережной террасы р.Волга, склона террасы, пойменной террасы реки Волга и русловой части протоки Лопатинская Воложка.


Поверхность участка изысканий под строительство в пределах первой надпойменной террасы имеет уклон на запад, а в целом вся территория – уклон на юг в сторону долины р.Волга и протоки Лопатинская Воложка. Абсолютные отметки поверхности на участке от береговой зоны до присклоновой части 1-ой надпойменной террасы меняются от 55,51м до 64,90м БС (по устьям скважин). Поверхность участка слабо изрыта, на отдельных участках спланирована насыпными грунтами, участками задернована, по склоновой части имеются уступообразные срезы грунта высотой от 1,0–1,5м до 3,5–4,0м, протяженностью от 40 до 70м и выемок грунта неправильной формы размером по дровке около 10х15м и глубиной до 1,5–2,5м. Вдоль берега проходит грунтовая дорога отсыпанная щебнем. Берег протоки укреплен бетонными плитами, отметки верха плит – 55,54–55,58м БС, низа – 52,28–52,34м БС.

Дно протоки Лопатинская Воложка пологое. Абсолютные отметки дна у берега составляют около 52,3м, на расстоянии 30м от берега около 50,3м, на расстоянии 70м от берега – около 47,6м, на расстоянии 120м – около 43,9м. Уровень воды в протоке на период изысканий сентябрь–октябрь 2020г. составлял 52,03м БС. На участке скважины № 6 дно скважины заилено (мощность пресноводного ила (сапропеля) с включением остатков ракушек составляет 0,4м).

На момент проведения работ поверхностных форм проявления карста и других опасных инженерно-геологических процессов не отмечено. В западной части площадки изысканий ее в меридиональном направлении пересекают три нитки канализационного коллектора диаметром 1000 и 1420мм

8.3. Исследуемый район находится в восточной части Восточно-Европейской платформы. Осадочный комплекс мощностью 1850–2000м залегает на докембрийском кристаллическом фундаменте, представлен отложениями девонской, каменноугольной, пермской, неогеновой и четвертичных систем.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №
171/2-ИГИ		

1		Изм.	06.22		8.06.22
Изм.	Колуч.	Лист	Редок.	Подп.	Дата

SUB 12/0120-20-ИГИ

Лист

26



8.4. В геологическом строении участка до глубины бурения (7.0–15.0 м) принимают участие современные пойменные органо-минеральные грунты ( $вQ_{IV}$ ) и верхнечетвертичные аллювиальные песчаные отложения ( $аQ_{IV}$ ), перекрытые современными техногенными отложениями ( $tQ_{IV}$ ).

Современные отложения распространены в пределах пойменной и первой надпойменной террасы и представлены насыпным неоднородным, преимущественно песчаным грунтом, слежавшимся, с включением строительного мусора от 5 до 15%. Верхнечетвертичные аллювиальные отложения распространены повсеместно и представлены песками мелкими маловлажными, влажными и водонасыщенными. Пойменные органо-минеральные отложения распространены в пределах поймы протоки Лопатинская Воложка, пойменной террасы и представлены сапропелем (пресноводный ил) и глиной слабозаторфованной текучепластичной.

8.5. В результате анализа пространственной изменчивости показателей свойств грунтов, определенных буровыми, полевыми опытными и лабораторными методами исследований, на площадке изысканий в соответствии с ГОСТ 25100–2011 выделяется 5 инженерно-геологических элементов – насыпной грунт ИГЭ № НС, сапропель (пресноводный ил) ИГЭ № 1б, глина слабозаторфованная текучепластичная ИГЭ № 2за, песок мелкий маловлажный, влажный ИГЭ № 6, песок мелкий водонасыщенный ИГЭ № 6а.

Характеристики физико-механических свойств выделенных ИГЭ на основании статистической обработки показателей частных значений, согласно требованиям ГОСТ 20522–2012 с учетом нормативных значений, рекомендуемых в таблицах приложения Б СП 22.13330.2016 приведены в таблицах №№ 6–10.

Насыпной слой ИГЭ НС неоднородный, представлен преимущественно песчаным грунтом с включением строительного мусора от 5 до 15%, отсыпан сухим способом, слежавшийся, характеризуется неравномерными плотностью и сжимаемостью, не рекомендуется для использования в качестве основания, его физико-механические свойства приведены для общего ознакомления.

Рекомендуется для проектирования при расчетах оснований по деформациям и несущей способности применять приведенные в таблице № 11 нормативные и расчетные значения характеристик физико-механических свойств грунтов выделенных инженерно-геологических элементов, определенные при природной влажности.

8.6. Водоносный комплекс представлен одним постоянным четвертичным водоносным горизонтом.

На период бурения скважин, сентябрь 2020 г., подземные воды вскрыты во всех скважинах, пробуренных с береговой зоны, на глубинах 12,5–3,4 м (абсолютные отметки 52,11–52,40 м), установившийся уровень зафиксирован на тех же глубинах и абсолютных отметках. Скважины №№ 5 и 6 пробурены с акватории протоки Лопатинская Воложка. Уровень воды в протоке на период бурения (октябрь 2020г.) составлял 52,03м БС.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №
171/2-ИГИ		

1		ИЗМ	06.22	<i>Р.И.И.</i>	8.06.22
Изм.	Кол.уч.	Лист	Редок.	Подп.	Дата

SUB 12/0120–20–ИГИ

Лист

27

Питание и формирование подземных вод происходит за счет подпора Куйбышевского водохранилища (радиус влияния которого достигает 2 км), инфильтрации атмосферных осадков и неурегулированного поверхностного стока.

Водовмещающими грунтами являются пески ИГЭ № 6а, сапропели ИГЭ № 1б и глины слабозаторфованные текучепластичные ИГЭ № 2за. Водоупор не вскрыт.

Режим уровня подземных вод – приводохранищный. В годовом цикле уровень подземных вод определяется гидрологическим уровнем Куйбышевского водохранилища. В режиме Куйбышевского водохранилища выделяются основные элементы сезонных колебаний: зимняя сработка, весенний подъем, летние высокие уровни и осенне-зимний спад.

Питание р.Волга преимущественно снеговое. В период весенних половодий водохранилище наполняется до нормального подпорного горизонта (НПГ), затем, в течении всего года водохранилище срабатывается до минимальных отметок.

Нормальный подпорный уровень (НПУ) водохранилища составляет 53,0 м БС. Водохранилище рассчитано на сезонное, недельное и суточное регулирование стока. После весеннего наполнения в течение 2–3 месяцев уровень удерживается на отметке, близкой к НПУ. Затем он постепенно понижается к началу ледостава, обычно на 4 м, а в зимний период до отметки на 6 м ниже НПУ.

К концу навигационного периода (летне-осенней межени) в маловодные годы предусматривается понижение уровня на всем протяжении водохранилища от плотины ГЭС и вверх до г.г. Казани и Зеленодольска до отметок 49,0 – 49,2 м БС.


В зимний период за счет максимальной сработки объема водохранилища уровень к весеннему наполнению может быть понижен до отметок 45,5 – 45,7 м БС.

Максимальные проектные уровни водохранилища в половодье вероятностью превышения (по створу опорного поста Вязовые) для периодов половодий вероятностью превышения 0,1% – 59,3м БС, вероятностью превышения 1% – 58,30 м БС, вероятностью превышения 5% – 57,50 м БС.

Максимальный многолетний уровень воды по данным наблюдений Государственного Учреждения “Управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Республики Татарстан” (ГУ “УГМС РТ”) за период с 1987 г. по настоящее время по посту ОГП Козловка – 55,50 м БС, отмечен 29–30.04.2005 г., минимальный многолетний уровень воды – 47,81 м. БС, отмечен 01.01.1989 г. Средний многолетний уровень воды – 51,76 м БС.

Водохранилище проточное в течении всего года. Средняя скорость стоковых течений 0,02–0,10 м/сек, в период весеннего половодья скорость течения над затопленным руслом р.Волга – до 0,5–1,0 м/сек, над затопленной поймой – 0,1–0,2 м/сек. Наименьшая скорость отмечается у дна, возрастает к поверхности. В исследуемом створе скорость течения зависит от попусков на гидроузлах. В Лопатинской Воложке скорость течения увеличивается от левого берега к острову и

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №
171/2-ИГИ		

1		Изм	06.22		8.06.22
Изм.	Кол.уч.	Лист	Редок.	Подп.	Дата

SUB 12/0120-20-ИГИ

Лист

28

достигает у поверхности 0,196 м/сек, у дна скорости ниже. При глубине более 3м скорость течения достигает размывающих параметров только для илистых частиц.

При проектировании необходимо учесть, что проведение вертикальной планировки, разработка котлованов, траншей и последующая эксплуатация зданий и сооружений на застроенной территории в целом вызывают изменения гидрогеологических условий.

8.7. В пределах площадки изысканий к специфическим грунтам относятся насыпной слой ИГЭ НС и органо-минеральные грунты, представленные сапропелем (пресноводный ил) ИГЭ 1б и глиной слабозаторфованной текучепластичной ИГЭ 2за.

Насыпной слой неоднородный, сформирован методом отвала, представлен преимущественно песчаным грунтом с включением строительного мусора до 5-15%, участками – строительным мусором с песчаным заполнителем до 45%, в скважине № 4 перекрыт щебнем, отсыпан сухим способом, слежавшийся, характеризуется неравномерными плотностью и сжимаемостью. Мощность вскрытого в скважинах насыпного слоя ИГЭ НС составляет 2,4–7,0м (абсолютные отметки подошвы – 51,11 – 62,07 м). Согласно СП 22.13330.2016, таблица Б.9, расчетное сопротивление для насыпного грунта составляет 180 кПа. Насыпной грунт не рекомендуется для использования в качестве основания.

Органо-минеральные водонасыщенные биогенные грунты представлены сапропелями ИГЭ 1б и глинами слабозаторфованными текучепластичными ИГЭ 2за. Сапропели вскрыты в скважине № 6, характер залегания – открытый, вид – минеральный, неуплотненные в природном залегании. Вскрытая мощность сапропеля ИГЭ 1б – 0,4м (абсолютная отметка подошвы – 47,21 м), содержание органического вещества – 13,6–16,5 % (среднее – 15,2%). Нормативное значение модуля деформации  $E=0,4\text{ МПа}$ .

Глины слабозаторфованные текучепластичные ИГЭ 2за вскрыты в пределах пойменной террасы р.Волга и поймы протоки Лопатинская Воложка в скважинах №№ 4, 5, 6 в интервале глубин от 3,0–7,0м до 4,3–12,0м (абсолютные отметки подошвы – 43,31 – 44,14 м). Вскрытая мощность заторфованного грунта 1,3 – 5,0м, содержание органического вещества – 10,8–24,8 % (нормативное – 15,89%). По характеру залегания заторфованные грунты – погребенные. Нормативное значение модуля деформации  $E=0,64\text{ МПа}$ .

Водонасыщенные биогенные грунты характеризуются большой сжимаемостью и медленным развитием осадок во времени.

8.8. По результатам химического анализа водной вытяжки (текстовое приложение К) насыпные грунты площадки, в целом, не обладают агрессивным воздействием по отношению к бетонам всех марок по водонепроницаемости, за исключением насыпных грунтов, отсыпанных в пределах пойменной террасы (скважина № 4), которые по содержанию сульфатов обладают слабоагрессивным воздей-

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №
171/2-ИГИ		

1		Изм.	06.22		8.06.22
Изм.	Колуч.	Лист	Редок.	Подп.	Дата

SUB 12/0120-20-ИГИ

Лист

29

ствием по отношению к бетону марки  $W_4$  по водонепроницаемости на портландцементе, согласно т.В.1 СП 28.13330.2012.

Грунты в природном залегании неагрессивны к бетону всех марок по водонепроницаемости на портландцементе.

Грунты площадки изысканий неагрессивны к железобетонным конструкциям по содержанию хлоридов согласно т.В.2 СП 28.13330.2012.

Коррозионная агрессивность насыпных грунтов к свинцовым оболочкам кабеля – низкая, к алюминиевым – средняя и высокая; грунтов в естественном залегании к свинцовым оболочкам кабеля – средняя, к алюминиевым – низкая, согласно табл. 11.1. 11.3 приложения 11 РД 34.20.508.

8.9. Согласно измеренному удельному электрическому сопротивлению (УЭС) грунты площадки изысканий согласно ГОСТ 9.602-2016 по отношению к углеродистой и низколегированной стали обладают преимущественно средней коррозионной агрессивностью, участками – низкой (Приложение М).

8.10. По результатам химического анализа (текстовое приложение Л) подземные воды слабоагрессивны по отношению к бетонам нормальной проницаемости на портландцементе по содержанию агрессивной углекислоты, согласно т.В.3 СП 28.13330.2012. Вода неагрессивна к арматуре железобетонных конструкций при постоянном погружении и при периодическом смачивании, согласно т.Г.2 СП 28.13330.2012. По отношению к металлическим конструкциям воды среднеагрессивны, согласно т.Х.3 СП 28.13330.2012.

Степень агрессивного воздействия грунтов ниже уровня подземных вод на конструкции из углеродистой стали – слабоагрессивная, согласно т.Х.5 СП 28.13330.2012.


Согласно таблиц 11.2, 11.4 приложения 11 к РД 34.20.508 подземные воды обладают низкой и средней коррозионной агрессивностью к свинцовым оболочкам кабеля и высокой коррозионной агрессивностью к алюминиевым оболочкам кабеля.

Вода водохранилища, в целом, относится к гидрокарбонатному классу кальциевой группы. Минерализация в зависимости от сезона и водности года изменяется от 167,9 (весна) до 674,3 (зима) мг/л. Категория воды по степени жесткости – «мягкая» (до 3,5 мг-экв/л) и «умеренно жесткая» (3,5–7,0 мг-экв/л).

По результатам химического анализа (текстовое приложение Л) воды водохранилища неагрессивны к бетонам всех марок по водонепроницаемости, неагрессивны к арматуре железобетонных конструкций при постоянном погружении и при периодическом смачивании, среднеагрессивны по отношению к металлическим конструкциям, обладают низкой коррозионной агрессивностью к свинцовым оболочкам кабеля и средней коррозионной агрессивностью к алюминиевым оболочкам кабеля. Грунты ниже уровня воды слабоагрессивны к конструкциям из углеродистой стали.

8.11. Грунты площадки изысканий просадочными и набухающими свойствами не обладают.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №
171/2-ИГИ		

1		Изм	06.22		8.06.22
Изм.	Кол.уч.	Лист	Редок.	Подп.	Дата

SUB 12/0120-20-ИГИ

Лист

30

8.12. В пределах исследованной территории возможно проявление морозного пучения, вызванного промерзанием грунта приводящих к увеличению объема грунта.

По степени морозной пучинистости до глубины сезонного промерзания на момент изысканий грунты площадки согласно п.6.8.3. СП 22.13330.2016: насыпные грунты ИГЭ НС (параметр  $D$  равен 2,20) – слабопучинистые, пески мелкие ИГЭ № 6 – (параметр  $D$  равен 2,70) – слабопучинистые.

Расчетную удельную касательную силу пучения рекомендуется принять в соответствии п.6.8.7 СП 22.13330.2016 по таблице 6.12:

- для насыпного грунта песчанистого ИГЭ НС – 55 кПа;
- для песков мелких ИГЭ 6 – 55 кПа.

8.13. Нормативная глубина сезонного промерзания грунта, согласно п.п. 5.5.2–5.5.3 СП 22.13330.2016, составляет:

- для глин и суглинков – 1.40 м;
- для супесей и песков пылеватых, мелких – 1.70 м;
- для песков средней крупности, крупных, гравелистых, крупнообломочных грунтов – 1.83 м;
- для крупнообломочного грунта – 2,07 м.

8.14. Рекомендуемые значения коэффициента фильтрации грунтов согласно «Рекомендации по определению гидрогеологических параметров грунтов методом откачки воды из скважин», 1986г:

- для песков ИГЭ №№ 6, 6а – 1,0 – 5,0 м/сут.

8.15. Районирование территории по карсту приведено на основании инженерно-геологических изысканий на карст, выполненных в 2010 году ЗАО «СтройНИТ» (г. Уфа.), по результатам которых площадка расположения ОАО «МЦБК» отнесена к территории весьма благоприятной для развития карста. Карст в пределах исследуемой территории покрытый карбонатный.


Непосредственно на площадке карстующиеся известняки казанского яруса залегают на глубинах более 35 м. Покровная толща представлена аллювиально-делювиальными суглинками и песками.

Интенсивность провалообразования по расчетам ЗАО «СтройНИТ» составляет от 0,05 до 0,1 случая на км<sup>2</sup> в год, средний диаметр карстового провала на поверхности земли от 3 до 10 м. Согласно таблицам 5.1 и 5.2 СП 11-105-97 (ч.II) исследуемая территория характеризуется как недостаточно устойчивая относительно карстовых провалов (III–В категория).

За исторический период времени непосредственно на площадке изысканий поверхностных проявлений карстово-суффозионных процессов не фиксировалось. Согласно рекогносцировочному обследованию на площадке изысканий и прилегающей территории карстовых форм рельефа не выявлено, карстовые проявления отсутствуют.

Согласно табл. 6.16 СП 22.13330.2016, с учетом прогнозной оценки ЗАО «СтройНИТ» (г.Уфа) участок изысканий по категории опасности в карстово-

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №
171/2-ИГИ		

Изм.	Кол.уч.	Лист	Редок.	Подп.	Дата
1		Изм	06.22		8.06.22

SUB 12/0120-20-ИГИ

Лист

31



суффозионном отношении следует отнести к потенциально опасному, что требует проведения специальных противокарстовых мероприятий.

8.16. Площадка изысканий в пределах 1-ой надпойменной террасы и ее склона в соответствии с п.5.4.8 СП 22.13330.2016 относится к неподтопленным территориям.

Площадка изысканий является потенциально подтопляемой территорией подземными водами типа «техногенная верховодка», согласно п.5.4.9 СП 22.13330.2016.

По режиму, условиям формирования и характеру распространения подземных вод, подтопление может развиваться по второй принципиальной гидрогеологической схеме, согласно п.8.1.5 СП 11-105-97 (часть II) вследствие увлажнения грунтов зоны аэрации и формирования нового водоносного горизонта с техногенным типом режима подземных вод.

По условиям развития процесса подтопления, район изысканий в пределах 1-ой надпойменной террасы и ее склона, согласно приложению И к СП 11-105-97 (часть II) относится к потенциально подтопляемым территориям подземными водами типа «верховодка» в результате ожидаемых техногенных воздействий, критерий типизации территории II-Б.

Согласно п. 5.4.8 СП 22.13330.2016 площадка изысканий в пределах пойменной террасы является подтопленной в техногенно измененных условиях, критерий типизации территории I-Б.

В соответствии с приложением И к СП 11-105-97 (часть II) по критерию типизации территории по подтопляемости (I-Б-2) площадка изысканий, в границах пойменной террасы, относится к постоянно подтопленным в техногенно измененных условиях ( $H_{кр} / H_{сп} - \Delta h^t \geq 1$ ).

В пределах русла протоки Лопатинская Воложка участок изысканий постоянно затоплен в техногенно-измененных условиях, критерий типизации – 1-Б-1 ( $H_{кр} / H_{сп} \geq 1$ ).

8.17. Интенсивность сейсмических воздействий (сейсмичность) для территории г.Волжск согласно СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмических районах», действующего в настоящее время и в соответствии с картой А общего сейсмического районирования территории Российской Федерации (ОСР –2015) для объектов нормального уровня ответственности принимается равной 6 баллам шкалы MSK-64.

Грунты по сейсмическим свойствам в соответствии с таблицей 1 СП 14.13330.2014 относятся к III категории.

В соответствии с таблицей 5.1 СП 115.13330.2016 по категории опасности природных воздействий землетрясение 6 баллов относится к опасным процессам.

8.18. Площадка изысканий под строительство канализационного коллектора и руслового выпуска, согласно приложению Г СП 47.13330.2016 относится к III (сложной) категории сложности инженерно-геологических условий: участок изысканий расположен в пределах нескольких геоморфологических элементов, по-

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №
171/2-ИГИ		

1	Изм.	06.22	8.06.22
Изм.	Кол.уч.	Лист	Федов.
	Подп.	Дата	

SUB 12/0120-20-ИГИ

Лист

32

верхность наклонная; до 4 различных литологических слоев; один горизонт подземных вод; инженерно-геологические процессы, отрицательно влияющие на выбор проектных решений, строительство и эксплуатацию, широко распространены; специфические грунты имеют относительно ограниченное распространение; техногенные воздействия (техногенная подтопление и затопленность части участка изысканий) оказывает существенное влияние на выбор проектных решений.

Для сооружения установлена 3-ья геотехническая категория в соответствии с таблицей 4.1 СП 22.13330.2016 в связи с нормальным уровнем ответственности сооружения и сложными инженерно-геологическими условиями.

8.19. Категория сложности по трудности разработки грунта одноковшовым экскаватором, согласно ГЭСН 81-02-01-2017 для ИГЭ НС-1, ИГЭ 6, 6а – 1.

8.20. В пределах площадки изысканий залегают «слабые» грунты ИГЭ № 1б, 2за представленные сапропелями (пресноводными илами) и глинами слабозаторфованными текучепластичными, которые характеризуются большой сжимаемостью и медленным развитием осадок во времени.

8.21. Мероприятия по организации поверхностного стока атмосферных (дождевых и снеготалых) вод должны быть увязаны с аналогичными мероприятиями на окружающей площадке застраиваемой территории. Вертикальная планировка не должна препятствовать естественному стоку поверхностных вод и атмосферных осадков.

8.22. Берег протоки укреплен бетонными плитами (отметки верха плит – 55,54–55,58м БС, низа – 52,28–52,34м БС), что защищает его от размыва в следствии ветро-волнового воздействия, вдольбереговых течений, гидродинамического воздействия сезонной амплитуды колебаний уровня воды в водохранилище и воздействия ледового покрова реки.

8.23. Негативного воздействия на окружающую среду возведение проектируемого объекта не окажет. Основными негативными факторами на площадке изысканий являются:

- отнесение площадка расположения ОАО «МЦБК» к территории весьма благоприятной для развития карста, согласно инженерно-геологических изысканий на карст, выполненных в 2010 году ЗАО «СтройНИТ» (г. Уфа.);

- потенциальная подтопляемость участка подземными водами типа «техногенная верховодка» в пределах первой надпойменной террасы, подтопленность в техногенно-измененных условиях пойменной террасы и постоянная затопленность в техногенно-измененных условиях пойменной (русловой) части участка изысканий;

- наличие в сжимаемой толще основания проектируемого сооружения «слабых» грунтов, представленных специфическими органо-минеральными грунтами – сапропелями (пресноводными илами) ИГЭ 1б и глинами слабозаторфованными текучепластичными ИГЭ 2за, характеризующихся большой сжимаемостью и медленным развитием осадок во времени;



- агрессивность подземных вод и грунтов к материалам подземных конструкций.

8.24. При проектировании следует учесть необходимость:

- применения гидроизоляции канализационных труб;


Учитывая, что исследуемая территория отнесена к потенциально опасной в карстово-суффозионном отношении и возможна активация суффозионно-карстового процесса под действием техногенного фактора, при проектировании необходимо предусмотреть противокарстовые мероприятия, снижающие неблагоприятное воздействие карстово-суффозионных процессов на сооружение и исключающие возможность аварийных воздействий, связанных с потерей прочности и устойчивости сооружений при образовании карстовых деформаций. К таким мероприятиям относятся специальные конструктивные (использование труб повышенной прочности, подготовка основания и др.), водозащитные (организация отвода поверхностных (талых и дождевых) вод в дренажные системы; недопущение утечек из водонесущих коммуникаций), технологические (повышенный контроль над утечками и обеспечение своевременного отключения) и эксплуатационные (проведение геотехнического мониторинга в процессе строительства, согласно СП 22.13330.2016;).

8.25. При проектировании необходимо учесть также все основные требования СНиП. СП и руководств, касающиеся предстроительных и прогнозных негативных факторов гидрогеологического, инженерно-геологического и геотехнического характера, изложенных выше по тексту, а также представленных цифровыми характеристиками в соответствующих таблицах.

Составил: ведущий геолог



Шушарин Н.А

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №				
17/12-ИГИ						
1	Изм	06.22		8.06.22		
Изм.	Колуч.	Лист	Редок.	Подп.	Дата	
SUB 12/0120-20-ИГИ						Лист
						34

## 9. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ

СП 4.7.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения».

СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства».

СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений».

СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмических районах».

СП 24.13330.2011 «Свайные фундаменты».

СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»

СП 28.13330.2012 «Защита строительных конструкций от коррозии».

СП 131.13330.2018 «Строительная климатология».

ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.

ГОСТ 12248-2010 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости.

ГОСТ 12536-2014 Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава

ГОСТ 20522-2012 Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний.

СП 116.13330.2012 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения.

СП 131.13330.2012 «Строительная климатология».

ГОСТ 19912-2012 Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием.

ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация.

ГОСТ 30416-2012 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения.

ГОСТ 9.602-2016 Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии.

ГОСТ 21.302-2013 Система проектной документации для строительства. Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям.

ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации

СП 50-101-2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений

ГОСТ 12071-2014 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.


ГОСТ 31861-2012 Вода. Общие требования к отбору проб.

ГОСТ 31940-2012 Вода питьевая. Методы определения содержания сульфатов.

ГОСТ 31954-2012 Вода питьевая. Методы определения жесткости.

РСН 74-88 Инженерные изыскания для строительства. Технические требования к производству буровых и горнопроходческих работ

Изм. №	Взам. Инв. №
171/2-ИГИ	

Изм.	Колуч.	Лист	Редок.	Подп.	Дата
1		Изм	06.22		8.06.22

SUB 12/0120-20-ИГИ

Лист

35

ГЭСН 81-02-01-2017 Государственные сметные нормативы. Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы. Сборник 1. Земляные работы

РД 34.20.508 Инструкция по эксплуатации силовых кабельных линий.

Рекомендации по определению гидрогеологических параметров грунтов методом откачки воды из скважин. ПНИИИС Госстроя СССР.1886 г.

Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83). Москва. Стройиздат. 1986г.

Фондовые материалы:

Отчеты о результатах инженерно-геологических изысканий по объектам:

- 2014г. ОАО «Марийскгражданпроект» выполнил инженерно-геологические изыскания по объекту: «Разработка проектной и рабочей документации на строительство очистных сооружений сточных вод ОАО «МЦБК», 2014г, ОАО «Марийскгражданпроект», (архив заказчика);

- «Инженерно-геологические изыскания на карст на территории ОАО «МЦБК» г.Волжск», 2010г. ЗАО «СтройНИТ» (г.Уфа)

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №
17/12-ИГИ		

Изм.	Колуч.	Лист	Редок.	Подп.	Дата
1		Изм	06.22		8.06.22

SUB 12/0120-20-ИГИ

Лист

36

## Приложение №1

Утверждаю:

Генеральный директор

ООО «Регион»



/Щукин А.В./

25.08.2020

Согласовано:

Директор

ООО ИК «ГеоАльянс»



/Павлов М.И.

М.П.

25.08.2020

## ЗАДАНИЕ

на инженерно-геологические изыскания

по объекту: «Водовыпуск после 3 этапа очистных сооружений сточных вод АО «МЦБК».

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
1	Наименование объекта	«Водовыпуск после 3 этапа очистных сооружений сточных вод АО «МЦБК»
2.	Заказчик	АО «МЦБК» РФ, РМЭ, г. Волжск, ул. К. Маркса, д. 10
3. Э	Эксплуатирующая организация	АО «МЦБК» РФ, РМЭ, г. Волжск, ул. К. Маркса, д. 10
4. П	Проектная организация	ООО «Регион», г. Санкт-Петербург
5.	Изыскательская организация	ООО ИК «ГеоАльянс», г. Казань, ул. Гагарина, д. 8, литер А, помещение 40
6.	Уровень ответственности	II (нормальный) уровень ответственности
7.	Вид строительства	Новое строительство
8.	Этап (стадия) проектирования	Проектная и рабочая документация
9.	Сроки разработки изыскательской документации	Согласно договору
10.	Местоположение (адрес) объекта проектирования	Республика Марий Эл, г. Волжск, ул. Карла Маркса, д. 10
11.	Вид изысканий	Инженерно-геологические изыскания
12.	Цель изысканий	Комплексное изучение инженерно-геологических и гидрогеологических условий площадки, и получение необходимых и достаточных материалов для обоснования проектирования
13.	Основание для производства изысканий	Договор на выполнение
14.	Требования оценки и прогноза возможных изменений природных и техногенных условий территории изысканий	Дать оценку и прогноз возможных изменений природных инженерно-геологических и техногенных условий процессе строительства и эксплуатации объекта
15.	Требования к инженерно-	Инженерно-геологические изыскания проводятся в

SUB 12/0120-20-ИГИ

Изм.	Кол.ч	Лист	№	Подпись	Дата
Проверил		Скорнякова			
Геолог		Хузина А.			
Н. Контр.		Павлов А.			
					2020

Техническое задание

Стадия	Лист	Листов
ПД	1	5

Подпись и дата

Взам. инв. №

Инв. №

171/2-ИГИ

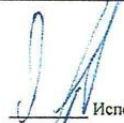


№ п/п	Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
	геологическим изысканиям	<p>соответствии с требованиями НТД и настоящим техническим заданием, а именно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- глубина исследования массива грунта должна соответствовать требованиям НТД и обеспечивать установление геологического разреза и гидрогеологических условий в пределах предполагаемой сферы взаимодействия объектов с геологической средой;</li> <li>- определить глубину залегания подземных вод и характер подтопления;</li> <li>- определить физико-механические свойства грунтов, химический состав подземных вод;</li> <li>- определить степень агрессивного воздействия и коррозионных свойств подземных вод и грунтов к бетону и железобетону, к стали и металлическим конструкциям, к свинцовым и алюминиевым оболочкам кабеля;</li> <li>- для определения сейсмической нагрузки и степени сейсмической опасности, сейсмичность площадки строительства и интенсивность сейсмических воздействий в баллах по шкале MSK-64 установить в соответствии с картой общего сейсмического районирования (ОСР-2015</li> </ul>
16.	Перечень нормативных документов, регламентирующих инженерные изыскания	<ul style="list-style-type: none"> <li>- СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения»;</li> <li>- СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства»;</li> <li>- СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений»;</li> <li>- СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмически районах»;</li> <li>- СП 28.13330.2012 «Защита строительных конструкций от коррозии»;</li> <li>- ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация;</li> <li>- ГОСТ 20522-2012 Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний;</li> <li>- ГОСТ 30672-2012 Грунты. Полевые испытания. Общие положения;</li> <li>- ГОСТ 30416-2012. Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения;</li> <li>- ГОСТ 21.302-2013. СПДС. Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям;</li> <li>- ГОСТ 9.602-2016 Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии.</li> </ul>
17.	Требования к материалам и результатам инженерных изысканий	<p>Подрядчик предоставляет Заказчику разработанные материалы в 4-х экземплярах на бумажных носителях и 1-м экземпляре на электронных носителях. Документацию в электронном виде предоставить в отсканированном виде</p>



Заказчик

6



Исполнитель

Инв. № подл.	Взам. Инв. №
17/12-ИГИ	
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

SUB 12/0120-20-ИГИ

Лист

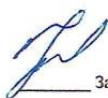
2

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
		в формате PDF и редактируемом виде.
18	Данные о видах, количестве, токсичности, системе сбора, складирования и утилизации	Особые условия отсутствуют. Уточняется при проектировании.
19	Исходные данные	Схема расположения объекта

## Характеристика проектируемых сооружений

№№ линии сооружения по экспликации	Назначение	Этажность и класс сооружений	Высота сооружения (м)	Размер в плане (м) Диаметр	Планировочная отметка поверхности, (м)	Фундаменты			Вес сооружения, тн (для башен и труб)
						Тип	Глубина, м	Нагрузка на тс. м. кв. м.	
1	Русловой выпуск	$\frac{1}{II}$	-	18x2		плитный фундамент	1,8	6,5	

№ п/п	Наименование коммуникаций, и их назначение	Способ прокладки	Глубина или абсолютная Отметка прокладок (м)
1.	Канализация	подземный	Минус 9.7 метра от поверхности



Заказчик

7



Исполнитель

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №
171/2-ИГИ		

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

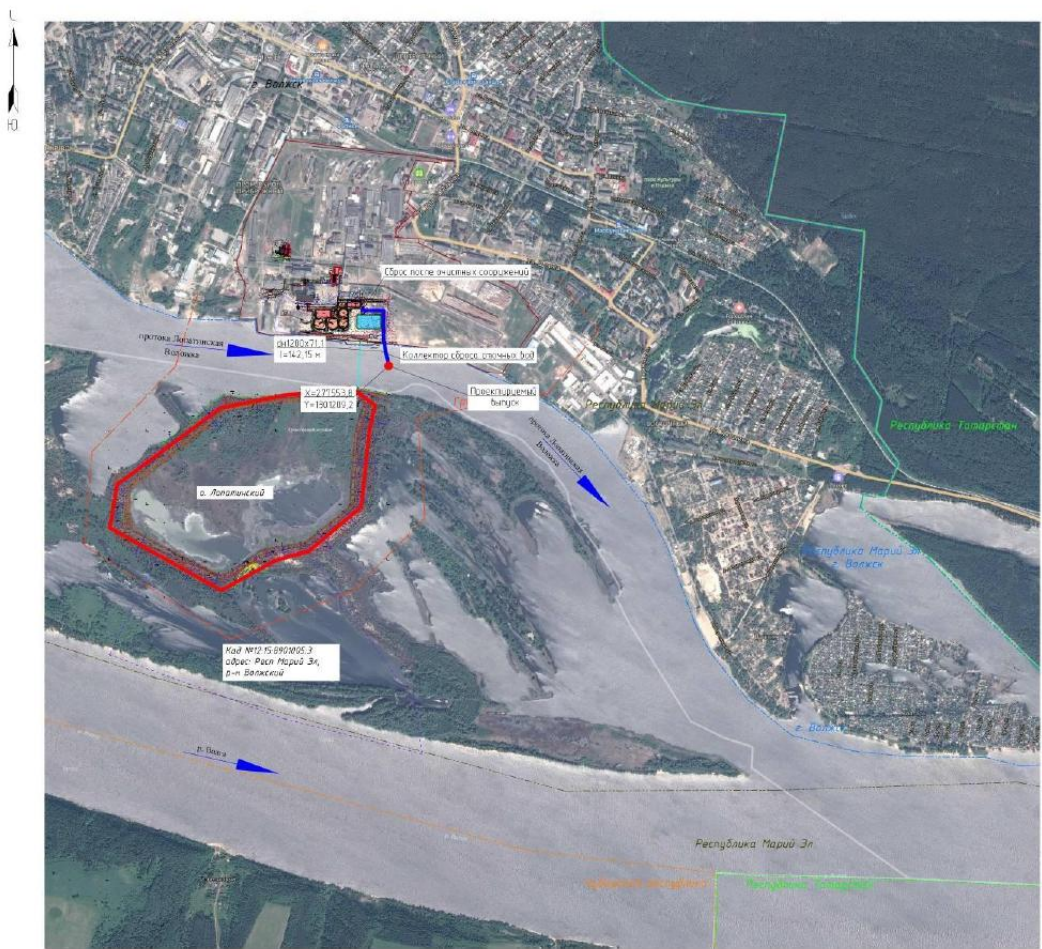
SUB 12/0120-20-ИГИ

Лист

3



Приложение 1  
Ситуационная схема расположения створа проектируемого выпуска очищенных стоков



\_\_\_\_\_ Заказчик

4

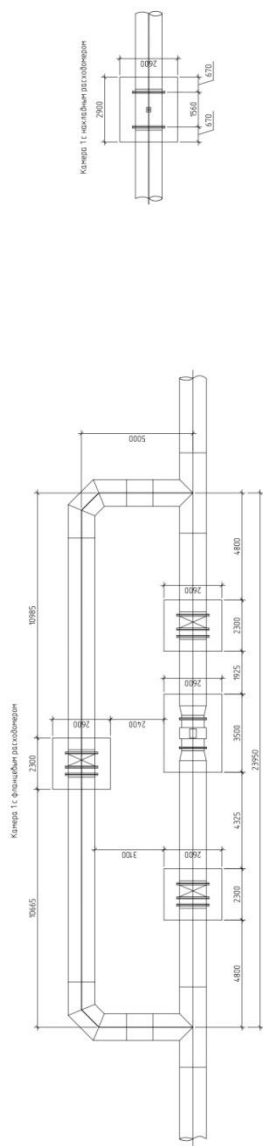
\_\_\_\_\_ Исполнитель

Инв. № подл.	Взам. Инв. №
171/2-ИГИ	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

SUB 12/0120-20-ИГИ



[illegible]

COMMITTEE A1



СОГЛАСОВАНО:

Директор

ООО «Регион»



Щукин А.В.

2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:



Павлов

2020г.

## ПРОГРАММА

на производство инженерно-геологических изысканий на объекте:  
«Водовыпуск после 3 этапа очистных сооружений сточных вод АО «МЦБК»

г. Казань, 2020 г.

SUB 12/0120-20-ИГИ

Изм.	Кол.ч	Лист	№	Подпись	Дата
Проверил		Скорнякова			
Геолог		Хузина А.			
Н. Контр.		Павлов А.			
					2020

Программа работ

Стадия	Лист	Листов
ПД	1	3

Инв. № 171/2-ИГИ

Подпись и дата

Взам. инв. №

### 1. Общие сведения

Объект: «Водовыпуск после 3 этапа очистных сооружений сточных вод АО «МЦБК»  
Заказ №SUB 12/0120-20 от 25.08.2020г.

Шифр: 171/2-ИГИ

Местоположение: Республика Марий Эл, г. Волжск, ул. Карла Маркса, д. 10

Заказчик: ООО «Регион»

Исполнитель: ООО «ИК «ГеоАльянс»

### 2. Характеристика проектируемых сооружений

Сооружения нормального уровня ответственности.

Канализация:

- диаметр труб 1200мм;
- глубина заложения - минус 9,7м от поверхности;
- на естественном основании;
- способ прокладки - подземный;
- объем сточных вод поступающих на сброс - 60000м³/сут, максимум - до 3000м³/час.

Русловой выпуск:

- тип фундамента - плита;
- размер в плане - 18х2м;
- глубина заложения - 1,8м;
- нагрузка на м² - 6,5 Тс.

### 3. Цели и задачи инженерно-геологических работ

В соответствии с техническим заданием заказчика, требованиями действующих нормативных документов СП 47.13330.2012, СП 22.13330.2011, СП 11-105-97, ГОСТ 12071-2014 и др. в процессе изысканий решаются следующие задачи:

- изучение геолого-литологического строения выделение инженерно-геологических элементов в сфере взаимодействия сооружения с геологической средой;
- определение физико-механических и специфических свойств грунтов,
- установление нормативных и расчетных значений физико-механических характеристик выделенных инженерно-геологических элементов;
- изучение гидрогеологических условий;
- определение агрессивного воздействия среды на строительные конструкции;
- изучение инженерно-геологических явлений и процессов на площадке проектируемого строительства.

Инв. № подл.	Взам. Инв. №
171/2-ИГИ	
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

SUB 12/0120-20-ИГИ

Лист

2

#### 4. Сведения о ранее выполненных изысканиях и их использовании

Ранее на площадке изысканий ООО «ИК «ГеоАльянс» изыскания не выполнял.

На прилегающей к площадке изысканий территории в 2014г. ОАО «Мари́йск-гражданпроект» выполнил инженерно-геологические изыскания по объекту: «Разработка проектной и рабочей документации на строительство очистных сооружений сточных вод ОАО «МЦБК» (архив заказчика), которые были использованы для общего представления об инженерно-геологических условиях участка изысканий на стадии составления программы работ.

#### 5. Характеристика и оценка изученности природных условий

Административно участок изысканий расположен: Республика Мари́й Эл, г. Волжск, ул. Карла Маркса, д. 10.

Территория на момент изысканий частично застроена, естественный рельеф изменен. Участок изысканий представляет из себя естественный склон на юг в сторону протоки Воложка (р.Волга). Поверхность склона характеризуется абсолютными отметками 61-64м в верхней части и 55,7 – 56,0м – в нижней части (у подошвы склона). Прибрежная часть – откос протоки Воложка, покрыта бетонными плитами, предохраняющими берег от размыва. Абсолютная отметка верха бетонных плит – около 55,7м, низа – около 52,3м.

Дно протоки Воложка пологое, глубина на удалении 50м от берега составляет около 4,5-5,0м (абс. отметка около 47,6м).

#### 6. Сведения о природных условиях района, влияющих на организацию и производство инженерно-геологических работ

Природных явлений и процессов, влияющих на проведение буровых работ, не ожидается.

#### 7. Обоснование границ проведения изысканий, состава, объемов, методов, технологии и последовательности выполнения

В соответствии с техническим заданием заказчика на участке проектируемого строительства планируется выполнение комплекса инженерных изысканий, в состав которых входят:

- разбивка, планово-высотная привязка инженерно-геологических выработок;
- бурение скважин;
- опытные работы;
- лабораторные исследования грунтов.

Состав и объемы работ определены в соответствии с требованиями действующих нормативных документов: СП 47.13330.2012 на стадии «Рабочая Документация» с учетом III категории сложности геологического строения площадки.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист	
171/2-ИГИ									SUB 12/0120-20-ИГИ	3
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		



Состав и объемы I-го этапа работ

№ № п/п	Виды работ	Объем работ	Глубина исследования, м	Работы регла- ментируются НТД
1	Механическое бурение скважин diam. до 168 мм	6 скв.-70,0 п.м.	8-15м	СП 11-105-97 СП 47.13330.2012 РСН 74-88
2	Статическое зондирование	2 испытания	0-15	ГОСТ 19912-2012
3	Отбор монолитов из скважин	20 мон	0-15	ГОСТ 12071-2014

Глубина и расстояние между скважинами принимаются согласно СП 47.13330.2012, с учетом рекомендаций заказчика.

Диаметр бурения скважин установлен с учетом специфики инженерно-геологического разреза и требованиям РСН 74-88 п. 4.3.

На каждый ИГЭ отбирается не менее 10 образцов грунта ненарушенной структуры (для связных грунтов).

Документация скважин ведется в соответствии с требованиями ГОСТ 25100-2011, РСН 74-88 и «Пособия по составлению и оформлению документации инженерных изысканий для строительства. Часть 2. Инженерно-геологические (гидрогеологические) изыскания (к СНиП II-9-78)».

При наличии на площадке подземных вод в полевом журнале отмечается уровень появления и установления воды, включая грунтовые воды типа "верховодка" с указанием даты и времени замера, с отбором проб воды и сдачей их в лабораторию не позднее 24 часов после отбора.

Перед началом и в процессе проведения работ выполняется рекогносцировочное обследование с описанием технических особенностей участка и прилегающей площадки.

Разбивка и плано-высотная привязка инженерно-геологических выработок выполняется инструментально.

Лабораторные исследования грунтов выполняются в соответствии с принятыми требованиями ГОСТ в следующих объемах по всем этапам работ:

1	Компрессия грунта	6
2	срез неконсолидированный	6
3	Плотность песчаных грунтов	14
4	Плотность частиц грунта пикнометром	14
5	Влажность глинистых грунтов	10
6	Влажность песчаных грунтов	30
7	Грансостав ситовой (навески до 0.5кг)	30
8	Угол естественного откоса	6
9	Консистенция при нарушенной структуре	4
10	Потери при прокаливании	6
11	Опробование на карбонатность	36

Инв. № подл.	Взам. Инв. №
171/2-ИГИ	
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

SUB 12/0120-20-ИГИ

Лист

4

12	Хим анализ водной вытяжки	6
13	Коррозионная активность грунтов по отношению к свинцовой и алюминиевой оболочке кабеля одновременно	6
14	Коррозионная активность грунтов по отношению к бетону	6
15	Сокращенный химанализ воды	3

В соответствии с техническим заданием заказчика на участках проектируемого строительства планируется выполнение комплекса инженерных изысканий, в состав которых входят:

- разбивка, плано-высотная привязка инженерно-геологических выработок;
- бурение скважин;
- опытные работы;
- лабораторные исследования грунтов.

Состав и объемы работ определены в соответствии с требованиями действующих нормативных документов: СП 47.13330.2012 на стадии «Проектная Документация» с учетом III категории сложности геологического строения площадки.

Глубина и расстояние между скважинами принимаются согласно СП 47.13330.2012.

Диаметр бурения скважин установлен с учетом специфики инженерно-геологического разреза и требованиям РСН 74-88 п. 4.3.

На каждый ИГЭ отбирается не менее 10 образцов грунта ненарушенной структуры (для связных грунтов).

Документация скважин ведется в соответствии с требованиями ГОСТ 25100-2011, РСН 74-88 и «Пособия по составлению и оформлению документации инженерных изысканий для строительства. Часть 2. Инженерно-геологические (гидрогеологические) изыскания (к СНиП II-9-78)».

При наличии на площадке подземных вод в полевом журнале отмечается уровень появления и установления воды, включая грунтовые воды типа "верховодка" с указанием даты и времени замера, с отбором проб воды и сдачей их в лабораторию не позднее 24 часов после отбора.

Перед началом и в процессе проведения работ выполняется рекогносцировочное обследование с описанием технических особенностей участка и прилегающей площадки.

Разбивка и плано-высотная привязка инженерно-геологических выработок выполняется инструментально.

Лабораторные исследования грунтов выполняются в соответствии с принятыми требованиями ГОСТ.

#### **8. Мероприятия по обеспечению безопасных условий труда и санитарно-гигиеническому обслуживанию работающих**

Охрана труда при проведении всех видов работ обеспечивается в соответствии с требованиями СНиП 12-03-01, СНиП 12-04-02 "Безопасность труда в строительстве".

Работы ведутся только при наличии ордера (на производство земляных работ) с согласованием места проходки горных выработок с владельцами коммуникаций.

Особое внимание уделяется обеспечению безопасных условий труда работающих, исключая возможность их травматизма и профессиональных заболеваний.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №
171/2-ИГИ		

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

SUB 12/0120-20-ИГИ

Лист

5



Все рабочие, вновь принимаемые на работу в ООО ИК«ГеоАльянс», проходят вводный инструктаж по технике безопасности, первичный инструктаж по безопасным приемам и методам труда непосредственно на рабочем месте, а в дальнейшем – периодический инструктаж не реже одного раза в полугодие, так же проводится внеочередной инструктаж при изменении условий безопасности, специфики работ, при введении новых инструкций по ТБ, при несчастных случаях из-за незнания правил ТБ, а также по распоряжению гос. органов и руководителя работ. Целевой инструктаж проводится при выполнении разовых работ и особо опасных работ с оформлением наряда-допуска.

### 9. Мероприятия по охране окружающей среды

Все выработки после окончания работ должны быть ликвидированы: скважины тампонажем извлеченным при бурении грунтом с утрамбовкой для исключения загрязнения природной среды и активизации геологических и инженерно-геологических процессов в соответствии с требованиями СП 11-105-97 п.5 п.п.5.6, с обязательным составлением акта тампонажа.

### 10. Камеральная обработка

В процессе производства полевых работ ведется камеральная обработка материалов, позволяющая уточнить и при необходимости скорректировать виды и объемы работ, предусмотренных настоящей программой.

После завершения полевых и лабораторных работ проводится окончательная обработка и сопоставление всех собранных материалов.

Все показатели грунтов подвергаются статистической обработке по ГОСТ 20522-2012.

### 11. Качество работ, контроль и приемка этапов работ

В соответствии международным стандартом ИСО 9001-2008 «Системы менеджмента качества» и положением об отделе инженерных изысканий при проведении инженерно-геологических изысканий для строительства осуществляется контроль и приемка этапов работ.

Технический контроль в процессе производства и приемка законченных полевых работ осуществляется главным инженером Павловым А.П.

При контроле проверяется соответствие выполненных работ утвержденному техническому предписанию, техническому заданию заказчика и требованиям нормативных документов, состояние инструментов и выполнение их проверок, соблюдение правил техники безопасности.

Окончательную приемку материалов производит директор ООО ИК«ГеоАльянс» Павлов М.И.

Нормоконтроль качества работ осуществляет главный инженер ООО ИК«ГеоАльянс» Павлов А.

Инв. № подл. 171/2-ИГИ	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист 6
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата	SUB 12/0120-20-ИГИ			



## 2. Состав отчетных материалов, сроки их предоставления

Содержание и состав отчета определяется техническим заданием заказчика, требованиями СП 47.13330.2012, СП 11-105-97 и др. НТД.

Составил геолог:



Ишимов И.С.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №					SUB 12/0120-20-ИГИ	Лист
171/2-ИГИ								7
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата			

## Приложение В

Утверждена  
приказом Федеральной службы  
по экологическому, технологическому  
и атомному надзору  
от 4 марта 2019 г. N 86

## ВЫПИСКА ИЗ РЕЕСТРА ЧЛЕНОВ САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

14.10.20  
(дата)

7453/2020  
(номер)

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

(полное и сокращенное наименование саморегулируемой организации)

Саморегулируемая организация, основанная на членстве лиц, выполняющих инженерные  
изыскания

(вид саморегулируемой организации)

115088, г. Москва, ул. Машиностроения 1-я, д. 5, пом.1, эт. 4, каб. 6а; www.oaiis.ru;  
mail@oaiis.ru

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

СРО-И-001-28042009

(регистрационный номер записи в государственном реестре саморегулируемых организаций)

Общество с ограниченной ответственностью Изыскательская компания «ГЕОАЛЪЯНС»

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

Наименование	Сведения
1. Сведения о члене саморегулируемой организации:	
1.1. Полное и (в случае, если имеется) сокращенное наименование юридического лица или фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество индивидуального предпринимателя	Общество с ограниченной ответственностью Изыскательская компания «ГЕОАЛЪЯНС» (ООО ИК «ГЕОАЛЪЯНС»)
1.2. Идентификационный номер налогоплательщика (ИНН)	1661041255
1.3. Основной государственный регистрационный номер (ОГРН) или основной государственный регистрационный номер индивидуального предпринимателя (ОГРНИП)	1141690051128
1.4. Адрес места нахождения юридического лица	РФ, 420039, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Гагарина, д. 87, литер А, помещение 40
1.5. Место фактического осуществления деятельности (только для индивидуального предпринимателя)	-----
2. Сведения о членстве индивидуального предпринимателя или юридического лица в саморегулируемой организации:	
2.1. Регистрационный номер члена в реестре членов саморегулируемой организации	2487

1

SUB 12/0120-20-ИГИ

Изм.	Кол.ч	Лист	№	Подпись	Дата
Проверил	Скорнякова				
Геолог	Хузина А.				
Н. Контр.	Павлов А.				
					2020

Выписка из реестра членов  
саморегулируемой организации

Стадия Лист Листов  
ПД 1 3



2.2. Дата регистрации юридического лица или индивидуального предпринимателя в реестре членов саморегулируемой организации (число, месяц, год)	20.04.2015
2.3. Дата (число, месяц, год) и номер решения о приеме в члены саморегулируемой организации	20.04.2015 Протокол Координационного совета №179
2.4. Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации (число, месяц, год)	20.04.2015
2.5. Дата прекращения членства в саморегулируемой организации (число, месяц, год)	-----
2.6. Основания прекращения членства в саморегулируемой организации	-----

3. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права выполнения работ:

3.1. Дата, с которой член саморегулируемой организации **имеет право выполнять инженерные изыскания**, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства **по договору подряда на выполнение инженерных изысканий**, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса (нужное выделить):

в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии)	в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии)	в отношении объектов использования атомной энергии
20.04.2015	25.01.2016	Нет

3.2. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, и стоимости работ по одному договору, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда (нужное выделить):

а) первый	-----
б) второй	V не превышает 50 000 000 (пятьдесят миллионов рублей)
в) третий	-----
г) четвертый	-----
д) пятый <*>	-----
е) простой <*>	в случае если член саморегулируемой организации осуществляет только снос объекта капитального строительства, не связанный со строительством, реконструкцией объекта капитального строительства

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



лиц, осуществляющих строительство

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

а) первый	V	не превышает 25 000 000 (двадцать пять миллионов рублей)
б) второй		-----
в) третий		-----
г) четвертый		-----
д) пятый <*>		-----

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

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

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



Заместитель  
исполнительного директора  
(должность  
уполномоченного лица)

*Сергеев*  
(подпись)

Н.А. Герцен  
(инициалы, фамилия)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №
17/12-ИГИ		

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ  
РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
“ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,  
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН”  
АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА  
ИЗМЕРЕНИЙ ПО МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ ДОКУМЕНТОВ  
№ 01.00267-2014

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№ 016-18

### О СОСТОЯНИИ ИЗМЕРЕНИЙ В ЛАБОРАТОРИИ

Выдано 02 марта 2018г.

Действительно до 02 марта 2021г.

Настоящее заключение удостоверяет, что

*Геотехническая лаборатория*

**ООО «ТРАНСПРОЕКТИЗЫСКАНИЯ»**

420039, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Гагарина, д. 28К

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

Заключение оформлено по результатам проведенной  
метрологической экспертизы.

Приложение: перечень объектов и контролируемых в них показателей  
на 3 листе (ах)

Директор

Ф.Х. Туктаров

М.П.

Россия, 420029, г. Казань, ул. Журналистов, 24  
тел.: (843) 291-08-35, 291-08-36  
факс: (843) 279-56-35, 291-08-36  
e-mail: tatcsm@tatcsm.ru



SUB 12/0120-20-ИГИ

Изм.	Кол.ч	Лист	№	Подпись	Дата
Проверил		Скорнякова			
Геолог		Хузина А.			
Н. Контр.		Павлов А.			
					2020

Заключение о состоянии  
измерений в лаборатории

Стадия	Лист	Листов
ПД	1	4



GEO ALLIANCE

Подпись и дата

Взам. инв. №

Инв. №

171/2-ИГИ



**Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии  
ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации,  
метрологии и испытаний в Республике Татарстан»**

Приложение к Заключению  
об оценке состояния измерений  
№ 016-18 от 02 марта 2018г.  
Действительно до  
02 марта 2021г.  
На 3 листах, лист 1

**ГЕОТЕХНИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ  
ОБЩЕСТВА С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«ТРАНСПРОЕКТИЗЫСКАНИЯ»  
ПЕРЕЧЕНЬ ОБЪЕКТОВ И КОНТРОЛИРУЕМЫХ В НИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ**

На 3 листах, лист 1

Объекты	Определяемые показатели
1	2
Природные воды, сточные воды	Концентрация хлоридов Концентрация сульфат-ионов Концентрация ионов аммония Концентрация никеля Концентрация марганца Концентрация растворенного кислорода Химическое потребление кислорода Концентрация кальция Жесткость Концентрация гидрокарбонатов Концентрация нитрит-ионов Концентрация нитрат-ионов Концентрация общего железа
Питьевые, природные, морские и очищенные сточные воды	Концентрация цинка Концентрация меди
Питьевые, природные и сточные воды	Концентрация фенолов
Поверхностные пресные, подземные (грунтовые), питьевые, сточные и очищенные сточные воды	Биохимическое потребление кислорода
Воды	Суммарная молярная (массовая) концентрация ионов натрия и калия рН

Директор ФБУ «ЦСМ Татарстан»

Ф.Х. Туктаров



Инв. № подл.	Взам. Инв. №
171/2-ИГИ	
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

SUB 12/0120-20-ИГИ

Лист

2

Геотехническая лаборатория  
ООО «ТРАНСПРОЕКТИЗЫСКАНИЯ»

Приложение к Заключению  
об оценке состояния измерений  
№ 016-18 от 02 марта 2018г.  
Действительно до  
02 марта 2021г.

На 3 листах, лист 2

Объект	Контролируемые показатели
1	2
Почвы (водная вытяжка)	рН водной вытяжки Содержание ионов карбоната и бикарбоната Содержание иона хлорида Содержание иона сульфата Содержание кальция и магния
Почвы, грунты, донные отложения, осадки сточных вод	Массовая доля цинка Массовая доля меди Массовая доля свинца Массовая доля кадмия Массовая доля никеля Массовая доля мышьяка Массовая доля ртути
Минеральные, органоминеральные почвы и донные отложения	Массовая доля нефтепродуктов
Грунты пылевато-глинистые и песчаные при производстве инженерно-геологических изысканий и строительстве	<b>Гранулометрический (зерновой) состав</b> песчаных и глинистых грунтов <b>Физические характеристики:</b> -влажность; -плотность методом режущего кольца; -граница текучести; -граница раскатывания; - плотность частиц грунта пикнометрическим методом <b>Коэффициент фильтрации песчаных грунтов</b> <b>Характеристики прочности методом одноплоскостного среза:</b> - сопротивление грунта срезу; -угол внутреннего трения; -удельное сцепление <b>Характеристики прочности и деформируемости методом трехосного сжатия:</b> -угол внутреннего трения; -удельное сцепление; - сопротивление недренированному сдвигу; - модуль деформации

Директор ФБУ «ЦСМ Татарстан»

Ф.Х. Туктаров

Инв. № подл.	Взам. Инв. №
171/2-ИГИ	
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

SUB 12/0120-20-ИГИ

Лист

3



Геотехническая лаборатория  
ООО «ТРАНСПРОЕКТИЗЫСКАНИЯ»

Приложение к Заключению  
об оценке состояния измерений  
№ 016-18 от 02 марта 2018г.  
Действительно до  
02 марта 2021г.

На 3 листах, лист 3

Объект	Контролируемые показатели
1	2
Грунты пылевато-глинистые и песчаные при производстве инженерно-геологических изысканий и строительстве	<b>Характеристики деформируемости методом компрессионного сжатия:</b> - модуль деформации Испытание грунтов методом суффозионного сжатия: - относительное суффозионное сжатие; - начальное давление суффозионного сжатия <b>Характеристики набухания и усадки:</b> - свободное набухание; - набухание под нагрузкой; - влажность грунта после набухания; - величина усадки; - влажность на пределе усадки <b>Характеристики просадочности:</b> - относительная просадочность; - начальное просадочное давление <b>Размокаемость грунта</b> <b>Угол естественного откоса</b> <b>Содержание органических веществ</b>
Торф	Степень разложения

Директор ФБУ «ЦСМ Татарстан»

Ф.Х. Туктаров



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №
171/2-ИГИ		

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

SUB 12/0120-20-ИГИ

Лист

4





ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.C.30.058.A № 45332/1

Срок действия до 30 ноября 2021 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
Комплекты аппаратуры для статического зондирования грунтов ТЕСТ

ИЗГОТОВИТЕЛЬ  
Непубличное акционерное общество "Геотест" (АО "Геотест"),  
г. Екатеринбург

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 48929-12

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ  
МП 48929-12

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 1 год

Свидетельство об утверждении типа переоформлено и продлено приказом  
Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии  
от 30 ноября 2016 г. № 1812

Описание типа средств измерений является обязательным приложением  
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

С.С.Голубев




12 ..... 2016 г.



Серия СИ


№ 026096


Инв. №	Подпись и дата	Взам. инв. №
171/2-ИГИ		

Изм.	Кол.ч	Лист	№	Подпись	Дата
Проверил		Скорнякова			
Геолог		Хузина А.			
Н. Контр.		Павлов А.			
					2020

SUB 12/0120-20-ИГИ

Свидетельство об утверждении  
типа средств измерений

Стадия	Лист	Листов
ПД	1	1
 GEO ALLIANCE ИПЧУАТЭС АЛЛИАНС ДИПЛОМАТИКА		



Приложение Е

Лист 1

Объект: «Водовыпуск после 3 этапа очистных сооружений сточных вод АО «МЦБК»  
Каталог координат и абсолютных отметок инженерно-геологических выработок

Система координат:

МСК-12

Система высот:

Балтийская

№	Название точки и характеристика	Дата проходки	Глубина, м	Координаты		Абсолютная отметка, м
				X	Y	
1	Скв. 1	16.09.20	12	277851,99	1301072,35	61,85
2	Скв. 2	16.09.20	15	277850,95	1301181,08	64,90
3	Тсз. 2	16.09.20	15	277848,72	1301178,80	64,90
4	Скв. 3	18.03.20	12	277764,91	1301181,70	61,49
5	Скв. 4	01.03.20	15	277679,24	1301184,50	55,51
6	Тсз. 4	01.03.20	14,4	277678,26	1301187,04	55,51
7	Скв. 5	02.10.20	7	277639,25	1301192,73	50,34
8	Скв. 6	02.10.20	8	277551.3122	1301205.5700	45,00
9	Скв. 5арх	23.04.14	4,5	277850,80	1300798,50	60,33
10	Скв. 29арх	23.04.14	15	277857,90	1301128,10	63,22
11	Скв. 31арх	25.04.14	15	277830,10	1301182,00	62,09

Планово-высотная привязка выработок выполнена инструментально

Составил топограф: Самсонов Р.А.



Взам. инв. №

Подпись и дата


Инв. №

171/2-ИГИ

1	Изм	06.22	8.06.22
Изм.	Кол.ч	Лист	№
Проверил	Скорнякова	Подпись	Дата
Геолог	Щушарин Н.	Подпись	Дата
Н. Контр.	Павлов А.	Подпись	Дата
			2020

SUB 12/0120-20-ИГИ

Каталог координат и абсолютных отметок выработок

Стадия	Лист	Листов
ПД	1	1
 GEO ALLIANCE ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ		

Описания инженерно-геологических выработок

Абс. отметка устья - 61,85 м

Скважина № 1

Дата проходки - 16.09.20

Геоиндекс	Глубина слоя, м		Мощность слоя, м	ИГЭ	Описание грунтов	Уровень подземных вод		
	от	до				появ.	устан.	
tQ <sub>IV</sub>	0,0	7,0	7.00	НС	Насыпной грунт неоднородный, представлен строительным мусором с супесчано-песчаным заполнителем до 35-45%, слежавшийся	▽ 9,6 16.09.20	▼ 9,6 16.09.20	
aQ <sub>IV</sub>	7,0	9,6	2.60	б	Песок мелкий, прослоями пылеватый, светло-коричневый, влажный, средней плотности, с редкими тонкими (до 10см) линзами суглинка мягкопластичного			
	9,6	12,0	2.40	ба	Песок мелкий, светло-коричневый, коричневый, водонасыщенный, средней плотности и плотный			

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
171/2-ИГИ		
Изм.	Лист	№ докум.
		Подпись
		Дата
SUB 12/0120-20-ИГИ		Лист
		1

Абс. отметка устья - 64,90 м

Скважина № 2

Дата проходки - 16.09.20

Геоиндекс	Глубина слоя, м		Мощность слоя, м	ИГЭ	Описание грунтов	Уровень подземных вод	
	от	до				появ.	устан.
tQ <sub>IV</sub>	0,0	3,2	3.20	НС	Насыпной грунт песчаного состава коричневого, увлажненный, с гл. 2,6м перемешан с суглинком, слежавшийся	▽ 12,5 16.09.20	▼ 12,5 16.09.20
aQ <sub>IV</sub>	3,2	12,5	9.30	6	Песок мелкий, прослоями пылеватый, светло-коричневый, маловлажный, с гл.9м - влажный, средней плотности, с редкими тонкими (до 10см) линзами суглинка мягкопластичного		
	12,5	15,0	2.50	6а	Песок мелкий, светло-коричневый, коричневого, водонасыщенный, средней плотности и плотный, до гл. 14м с прослоями суглинка мягкопластичного		

Абс. отметка устья - 61,49 м

Скважина № 3

Дата проходки - 16.09.20

Геоиндекс	Глубина слоя, м		Мощность слоя, м	ИГЭ	Описание грунтов	Уровень подземных вод	
	от	до				появ.	устан.
aQ <sub>IV</sub>	0,0	9,2	9.20	6	Песок мелкий, прослоями пылеватый, светло-коричневый, влажный, средней плотности, с редкими тонкими (до 10см) линзами суглинка мягкопластичного	▽ 9,2 16.09.20	▼ 9,2 16.09.20
	9,2	12,0	2.80	6а	Песок мелкий, светло-коричневый, коричневого, водонасыщенный, средней плотности и плотный, с линзами суглинка мягкопластичного		

Инв. № подл. 171/2-ИГИ	Подпись и дата	Взам. инв. №							SUB 12/0120-20-ИГИ	Лист
										2
			Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

Абс. отметка устья - 55,51 м

**Скважина № 4**

Дата проходки - 17.09.20

Геоиндекс	Глубина слоя, м		Мощность слоя, м	ИГЭ	Описание грунтов	Уровень подземных вод	
	от	до				появ.	устан.
tQ <sub>IV</sub>	0,0	4,4	4.40	НС	Насыпной грунт неоднородный, преимущественно песчаного состава с включением строительного мусора до 5%, слежавшийся, перекрыт слоем щебня мощностью 10-15см	▽ 3,4 17.09.20	▼ 3,4 17.09.20
aQ <sub>IV</sub>	4,4	7,0	2.60	6а	Песок мелкий, светло-коричневый, коричневый, водонасыщенный, плотный, прослоями глинистый		
авQ <sub>IV</sub>	7,0	12,0	5.00	23а	Глина слабозаторфованная, коричневаточерная, с прослоями песка серого содержащего примесь органического вещества		
aQ <sub>IV</sub>	12,0	15,0	3.00	6а	Песок мелкий, светло-коричневый, коричневый, водонасыщенный, средней плотности и плотный, прослоями глинистый		

Абс. отметка устья - 50,34 м (дно)

**Скважина № 5 (с акватории реки)**

Дата проходки - 02.10.20

Геоиндекс	Глубина слоя, м		Мощность слоя, м	ИГЭ	Описание грунтов	Уровень подземных вод	
	от	до				появ.	устан.
aQ <sub>IV</sub>	0,0	3,8	3.80	6а	Песок мелкий, светло-коричневый, коричневый, водонасыщенный, плотный, прослоями глинистый		
	3,8	6,2	2.40	23а	Глина слабозаторфованная, коричневаточерная, водонасыщенная, с прослоями песка мелкого содержащего примесь органического вещества		
	6,2	7,0	0.80	6а	Песок мелкий, светло-коричневый, коричневый, водонасыщенный, средней плотности и плотный, прослоями глинистый		

Уровень воды в реке на период изысканий 52,02м

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

171/2-ИГИ

Лист

SUB 12/0120-20-ИГИ

3

Изм. Лист № докум. Подпись Дата



Абс. отметка устья - 45,00 м (дно)

**Скважина № 6 (с акватории реки)**

Дата проходки - 02.10.20

Геоиндекс	Глубина слоя, м		Мощность слоя, м	ИГЭ	Описание грунтов	Уровень подземных вод		
	от	до				появ.	устан.	
$aQ_{IV}$	0,0	0,40	0.40	1б	Сапропель (илистый грунт) буро-черный, с включением остатков ракушек			Уровень воды в реке на период изысканий 52,02м
$aQ_{IV}$	0,4	3,0	2.60	6а	Песок мелкий, светло-коричневый, коричневый, водонасыщенный, плотный, прослоями глинистый			
	3,0	4,3	1.30	23а	Глина слабозаторфованная, коричневаточерная, водонасыщенная, с прослоями песка мелкого содержащего примесь органического вещества			
	4,3	8,0	3.70	6а	Песок мелкий, светло-коричневый, коричневый, водонасыщенный, средней плотности и плотный, прослоями глинистый			

Абс. отметка устья - 60,33 м

**Скважина № 5 арх**

Дата проходки - 23.04.14

Геоиндекс	Глубина слоя, м		Мощность слоя, м	ИГЭ	Описание грунтов	Уровень подземных вод		
	от	до				появ.	устан.	
$tQ_{IV}$	0,0	4,5	4.50	НС	Насыпной грунт, представленный строительным мусором и песчаным грунтом, слежавшийся			

Инв. № подл. 171/2-ИГИ						SUB 12/0120-20-ИГИ	Лист
							4
Взам. инв. №							
Подпись и дата							
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

Абс. отметка устья - 63,22 м

**Скважина № 29арх**

Дата проходки - 23.04.14

Геондекс	Глубина слоя, м		Мощность слоя, м	ИГЭ	Описание грунтов	Уровень подземных вод		
	от	до				появ.	устан.	
tQ <sub>IV</sub>	0,0	4,2	4.20	HC	Насыпной грунт, представленный строительным мусором и песчаным грунтом, слежавшийся	<u>▽ 10,6</u> 17.09.20	<u>▼ 10,6</u> 17.09.20	
aQ <sub>IV</sub>	4,2	10,6	6.40	Б	Песок мелкий, прослоями пылеватый, светло-коричневый, желто-коричневый, влажный, средней плотности			
	10,6	15,0	4.40	ба	Песок мелкий, светло-коричневый, коричневый, водонасыщенный, плотный, с линзами суглинка мягкопластичного мощностью до 10-20см			

Абс. отм. устья - 62,09 м (2014г.)

Абс. отм. поверхности - 64,47 м  
(2020г.)

**Скважина № 31арх**

Дата проходки - 25.04.14

Геоиндекс	Глубина слоя, м		Мощность слоя, м	ИГЭ	Описание грунтов	Уровень подземных вод		
	от	до				появ.	устан.	
tQ <sub>IV</sub>	0,0	2,4	2.4	НС	Насыпной грунт неоднородный, от светло-коричневого до темно-серого цвета, суглинистый, местами песчанистый, с включениями строительного мусора до 40%	<div>▽ 12,4 17.09.20</div>	<div>▼ 12,4 17.09.20</div>	
aQ <sub>IV</sub>	2,4	12,4	10.0	6	Песок мелкий, прослоями пылеватый, светло-коричневый, влажный, средней плотности, с редкими тонкими (до 10см) линзами суглинка мягкопластичного			
	12,4	15,0	2.60	6а	Песок мелкий, светло-коричневый, коричневый, водонасыщенный, плотный, с линзами суглинка мягкопластичного			

Инв. № подл. 171/2-ИГИ	Подпись и дата	Взам. инв. №					
					SUB 12/0120-20-ИГИ	Лист	
						5	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

ООО "Транспроектизыскания"																								ПРИЛОЖЕНИЕ 3										
Комплексная грунтовая лаборатория																								кол-во листов - 1										
Наименование объекта:				Водовыпуск после 3 этапа очистных сооружений сточных вод АО "МЦБК"																														
				Сводная таблица физико-механических свойств грунта																														
				по данным лабораторных исследований																														
Номер выра- ботки  п/п	Глу- бина,  м	Наимен. грунта	Но- мер ИГЭ	Природ. влажн.	Предел текучес.	Предел раскат.	Число плас- тично- сти	Показ. текучес.	Плотн. прир.	Плотн. сухого грунта	Плотн. м.ч.	Коэф. порис- тости	Коэф. водо- насыщ.	Полн. возмож. влажн.	Плот. при Wo,	Показ. текуч. при Wo	Порис- тость	Грансостав песчаных грунтов								Содержание органич. вещества	Сцепление		Угол внутр. трения		Модуль деформации		Модуль деформации	
																		>10	10 -	5 -	2 -	0,5 -	0,25 -	<0,10					E <sub>0,1-0,2</sub> , МПа		E <sub>0,05-0,25</sub> , МПа			
																			5	2	0,5	0,25	0,10		С, КПа		Ф , град.							
																		%	%	%	%	%	%	%	прир.		водон.	прир.	водон.	прир.	водон.	прир.	водон.	
1	2,0	Насыпной грунт	НС	6,83					1,72	1,61	2,67	0,658	0,277	24,66	2,01		39,70	3,56	9,81	2,75	3,1	14,23	44,9	21,65										
	4,0	Насыпной грунт	НС	10,46					1,79	1,62	2,66	0,641	0,434	24,12	2,01		39,08	5,16	14,8	1,1	2,19	18,3	39,7	18,79										
	6,0	Насыпной грунт	НС	14,02					1,90	1,67	2,67	0,602	0,622	22,56	2,04		37,59	1,23	16,1	4,22	5,7	20,01	36,3	16,44										
	7,0	Песок мелкий	6	14,69					1,85	1,61	2,66	0,649	0,602	24,40	2,01		39,36				0,4	18,1	57,48	24,02										
	9,0	Песок пылеватый	просл	18,43					1,92	1,62	2,66	0,641	0,765	24,09	2,01		39,05				1,3	22,6	49,32	26,78										
	10,5	Песок мелкий	6а								2,66									1,1	3,8	24,56	48,72	21,82										
	12,0	Песок мелкий	6а								2,66									0,6	2,2	29,41	51,1	16,69										
2	1,0	Насыпной грунт	НС	7,75					1,81	1,68	2,67	0,589	0,351	22,08	2,05		37,09		7,21	0,9	2,17	24,1	45,8	19,82										
	2,0	Насыпной грунт	НС	8,44					1,79	1,65	2,66	0,611	0,367	22,99	2,03		37,94			6,44	5,13	31,7	42,2	14,53										
	3,0	Насыпной грунт	НС	6,92					1,74	1,63	2,66	0,635	0,290	23,85	2,02		38,82			2,56	3,9	27,3	51,06	15,18										
	5,0	Песок мелкий	6	5,75					1,75	1,65	2,66	0,607	0,252	22,83	2,03		37,79				0,6	9,34	77,82	12,24										
	6,0	Песок мелкий	6	8,94					1,77	1,62	2,66	0,637	0,373	23,95	2,01		38,92				1,2	13,78	69,4	15,62										
	7,0	Песок мелкий	6	10,33					1,81	1,64	2,66	0,621	0,442	23,36	2,02		38,33				0,3	11,7	74,1	13,9										
	9,0	Песок мелкий	6	16,56					1,92	1,65	2,66	0,615	0,716	23,11	2,03		38,07			1,3	3,5	19,1	52,76	23,34										
	11,0	Песок мелкий	6	19,03					1,93	1,62	2,66	0,641	0,790	24,08	2,01					1	6,78	25,33	49,05	17,84										
	12,5	Песок мелкий	6а																	1,4	3,1	25,67	51,19	18,64										
	13,3	Суглинок мяг/пл	просл	24,42	28,20	15,16	13,04	0,710	1,90	1,53	2,71	0,775	0,854	28,58	1,96	1,03	43,65																	
	15,0	Песок мелкий	6а																	0,8	2	17,3	56,8	23,1										
3	2,0	Песок мелкий	6	4,10					1,67	1,60	2,66	0,658	0,166	24,74	2,00		39,69			0,8	4,8	30,7	45,5	18,2										
	4,0	Песок мелкий	6	4,94					1,72	1,64	2,66	0,623	0,211	23,42	2,02		38,38			1,1	3,4	29,6	50,03	15,87										
	6,0	Песок мелкий	6	6,89					1,77	1,66	2,66	0,606	0,302	22,80	2,03		37,75		1,3	2,2	4,7	32,5	39,6	19,7										
	8,0	Песок мелкий	6	17,43					1,92	1,64	2,66	0,627	0,740	23,57	2,02		38,53			1,3	6,8	40,1	40,2	11,6										
	10,0	Песок мелкий	6а																	2,1	3,5	23,9	48,72	21,78										
	12,0	Песок мелкий	6а																	0,6	2,2	29,41	51,1	16,69										

Взам. инв. №

Инв. № подл.

171/2-ИГИ

Подпись и дата



## Результаты компрессионных и сдвиговых испытаний грунтов

Приложение И											
ООО "Транспроектизискаяния"											
Комплексная грунтовая лаборатория											
Листов 8											
Лист 1											
Объект: Водовыпуск после 3 этапа очистных сооружений сточных вод АО "МЦБК"											
Скважина № 4 глубина - 7,5 м											
Наименование грунта	ИГЭ №	Природ. влажн.	Предел текучес.	Предел раскат.	Число плас-тично-сти	Показ. текучес.	Плотн. прир.	Плотн. сухого грунта	Плотн. м.ч.	Коеф. порис-тости	Коеф. водо-насыщ.
Глина тек/пл черная заторф с гнзж песка от НСІ вскипаєт	23а	W <sub>д.е.</sub>	WL <sub>д.е.</sub>	Wp <sub>д.е.</sub>	Ip <sub>д.е.</sub>	IL <sub>д.е.</sub>	P <sub>г/см3</sub>	Pd <sub>г/см3</sub>	Ps	е.б.р.	S. б.р.
		0,914	0,648	0,374	0,274	1,971	1,46	0,76	2,69	2,526	0,973

Результаты испытаний на компрессионное сжатие			
Давление на образец P, МПа	Показания индикатор s, мм	Относит. деформ. ε = s/h	Коеф. порист. е
0	0	0	2,526
0,025	0,365	0,0146	2,475
0,050	0,655	0,0262	2,434
0,075	1,210	0,0484	2,356
0,100	1,530	0,0612	2,311
0,150	2,295	0,0918	2,203
0,200	2,815	0,1126	2,129
0,250	3,370	0,1348	2,051
0,300	3,665	0,1466	2,009

s/h vs P, МПа

	β = 0,400	Р <sub>быт.</sub> = 0,110 МПа	
E(0.05-0.15) =	1,524	0,61	
E(0.1-0.2) =	1,946	0,78	
E(0.05-0.3) =	2,076	0,83	

Результаты испытаний грунта на сдвиг неконсолидированный срез грунта прир. влажности			
P, МПа	T, МПа	влажн. до опыта (д.ед.)	влажн. после опыта (д.ед.)
0	0,0333		
0,05	0,043	0,514	0,507
0,1	0,06	0,514	0,508
0,15	0,065	0,514	0,509

3 исп.

T, МПа vs P, МПа

Дата проведения испытания: 12.10.2020

Удельное сцепление C (МПа)=	0,03333		
Угол внутрен. трения φ (рад)=	0,22131	=	12,6804 град.

Определение провела: зав. лабораторией *Солодникова О.М.*

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

171/2-ИГИ

Лист

1

SUB 12/0120-20-ИГИ

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

Инв. № подл. 171/2-ИГИ	Подпись и дата	Взам. инв. №						SUB 12/0120-20-ИГИ	Лист
									2
			Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



ООО "Транспроектизискания"

Комплексная грунтовая лаборатория

Лист 2

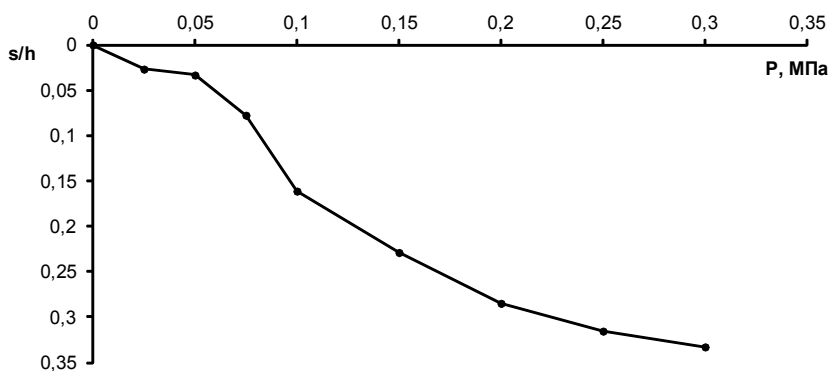
Объект: Водовыпуск после 3 этапа очистных сооружений сточных вод АО "МЦБК"

Скважина № 4 глубина - 8,5 м

Наименование грунта	ИГЭ №	Природ. влажн.	Предел текучес.	Предел раскат.	Число пла- стично- сти	Показ. текучес.	Плотн. прир.	Плотн. сухого грунта	Плотн. м.ч.	Коэф. порис- тости	Коэф. водо- насыщ.
Глина тек/пл черная заторф с гнезж песка от НСІ вскипает	2за	W <sub>д.е.</sub> 0,648	WL <sub>д.е.</sub> 0,698	Wp <sub>д.е.</sub> 0,322	Ip <sub>д.е.</sub> 0,376	IL <sub>д.е.</sub> 0,867	г/см <sup>3</sup> 1,57	Pd, г/см <sup>3</sup> 0,95	Ps 2,51	e, б.р. 1,635	S, б.р. 0,995

## Результаты испытаний на компрессионное сжатие

Давление на образец Р, МПа	Показания индикатор s, мм	Относит. деформ. ε = s/h	Коэф. порист. e
0	0	0	1,635
0,025	0,665	0,0266	1,565
0,050	0,830	0,0332	1,547
0,075	1,935	0,0774	1,431
0,100	4,025	0,1610	1,211
0,150	5,715	0,2286	1,032
0,200	7,115	0,2846	0,885
0,250	7,880	0,3152	0,804
0,300	8,315	0,3326	0,758



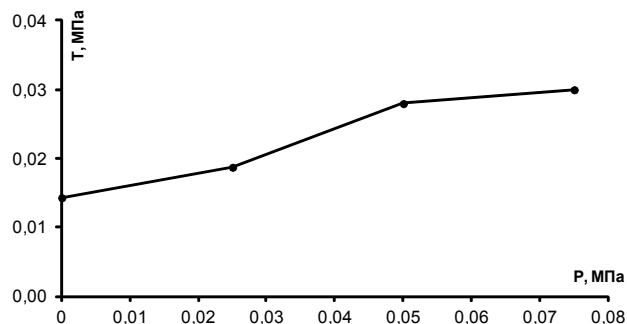
$\beta =$	0,400	R <sub>быт.</sub> =	0,133 МПа
E(0.05-0.15) =	0,512		0,20
E(0.1-0.2) =	0,809		0,32
E(0.05-0.3) =	0,835		0,33

## Результаты испытаний грунта на сдвиг

неконсолидированный срез грунта прир. влажности

Р, МПа	Т, МПа	влажн. до опыта (д.ед.)	влажн. после опыта (д.ед.)
0	0,0143		
0,025	0,019	1,858	1,755
0,05	0,028	1,900	1,419
0,075	0,03	1,858	1,755

3 исп.

Дата проведения испытания:  
13.10.2020

Удельное сцепление С (МПа) = 0,01433  
 Угол внутрен. трения φ (рад) = 0,22131 = 12,6804 град.

Определение провела: зав. лабораторией

Солодникова О.М.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.  
171/2-ИГИ

Лист

3

SUB 12/0120-20-ИГИ

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

ООО "Транспроектизисания"

Комплексная грунтовая лаборатория

Лист 3

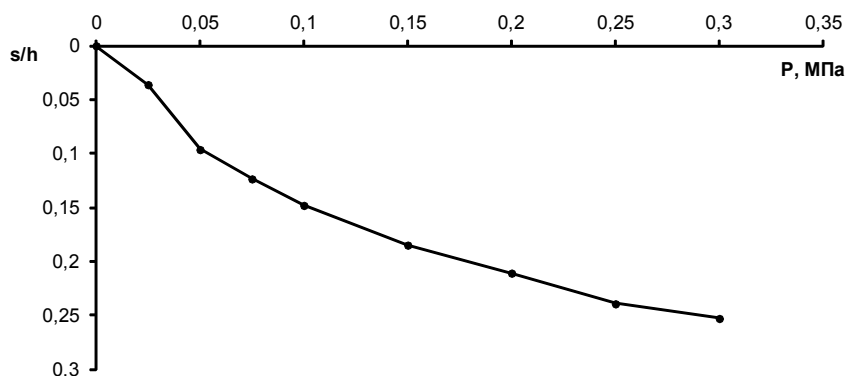
Объект: Водовыпуск после 3 этапа очистных сооружений сточных вод АО "МЦБК"

Скважина № 4 глубина - 10,0 м

Наименование грунта	ИГЭ №	Природ. влажн.	Предел текучес.	Предел раскат.	Число плас- тично- сти	Показ. текучес.	Плотн. прир.	Плотн. сухого грунта	Плотн. м.ч.	Коеф. порис- тости	Коеф. водо- насыщ.
Глина тек/пл черная заторф с гнзж песка от HCl вскипает	23а	W <sub>д.е.</sub> 0,964	WL <sub>д.е.</sub> 0,982	Wp <sub>д.е.</sub> 0,664	Ip <sub>д.е.</sub> 0,318	Il <sub>д.е.</sub> 0,943	P, г/см3 1,44	Pd, г/см3 0,73	Ps 2,51	e, б.р. 2,423	S, б.р. 0,998

## Результаты испытаний на компрессионное сжатие

Давление на образец	Показания индикатор	Относит. деформ.	Коеф. порист.
P, МПа	s, мм	$\varepsilon = s/h$	e
0	0	0	2,423
0,025	0,900	0,0360	2,300
0,050	2,405	0,0962	2,094
0,075	3,085	0,1234	2,001
0,100	3,700	0,1480	1,917
0,150	4,620	0,1848	1,791
0,200	5,270	0,2108	1,702
0,250	5,980	0,2392	1,604
0,300	6,320	0,2528	1,558



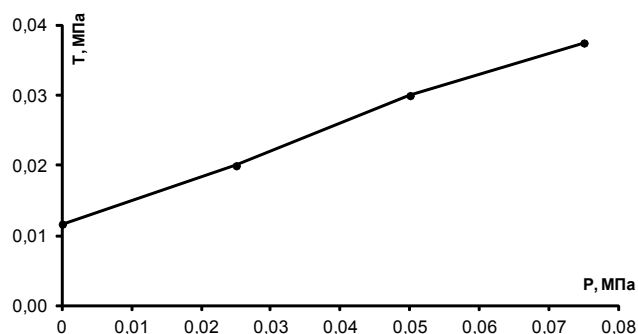
$\beta =$	0,400	R <sub>быт.</sub> =	0,144 МПа
E(0.05-0.15) =	1,129		
E(0.1-0.2) =	1,592		
E(0.05-0.3) =	1,596		

## Результаты испытаний грунта на сдвиг

неконсолидированный срез грунта прир. влажности

P, МПа	T, МПа	влажн. до опыта (д.ед.)	влажн. после опыта (д.ед.)
0	0,0117		
0,025	0,02	1,164	1,109
0,05	0,03	1,252	1,109
0,075	0,038	1,164	1,109

3 исп.



Дата проведения испытания:

13.10.2020

Удельное сцепление C (МПа)=	0,01167		
Угол внутрен. трения $\phi$ (рад)=	0,33667	=	19,2900 град.

Определение провела: зав. лабораторией

*Солодников*

Солодникова О.М.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

171/2-ИГИ

Лист

4

SUB 12/0120-20-ИГИ

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

ООО "Транспроектизисания"

Комплексная грунтовая лаборатория

Лист 4

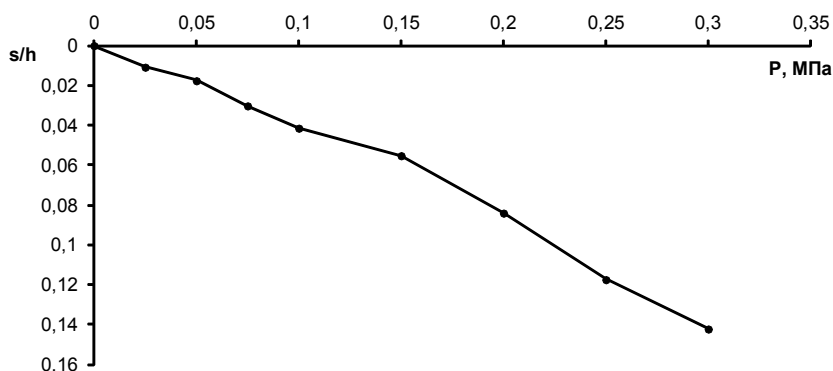
Объект: Водовыпуск после 3 этапа очистных сооружений сточных вод АО "МЦБК"

Скважина № 4 глубина - 10,5 м

Наименование грунта	ИГЭ №	Природ. влажн.	Предел текучес.	Предел раскат.	Число пла- стично- сти	Показ. текучес.	Плотн. прир.	Плотн. сухого грунта	Плотн. м.ч.	Коэф. порис- тости	Коэф. водо- насыщ.
Глина тек/пл черная заторф с гнезж песка от НС1 вскипает	2за	W <sub>д.е.</sub> 0,859	WL <sub>д.е.</sub> 0,952	Wp <sub>д.е.</sub> 0,563	Ip <sub>д.е.</sub> 0,389	IL <sub>д.е.</sub> 0,761	P, г/см <sup>3</sup> 1,47	Pd, г/см <sup>3</sup> 0,79	Ps 2,53	e, б.р. 2,200	S, б.р. 0,988

## Результаты испытаний на компрессионное сжатие

Давление на образец P, МПа	Показания индикатор s, мм	Относит. деформ. $\epsilon = s/h$	Коэф. порист. e
0	0	0	2,200
0,025	0,270	0,0108	2,165
0,050	0,440	0,0176	2,143
0,075	0,755	0,0302	2,103
0,100	1,035	0,0414	2,067
0,150	1,380	0,0552	2,023
0,200	2,100	0,0840	1,931
0,250	2,935	0,1174	1,824
0,300	3,555	0,1422	1,745



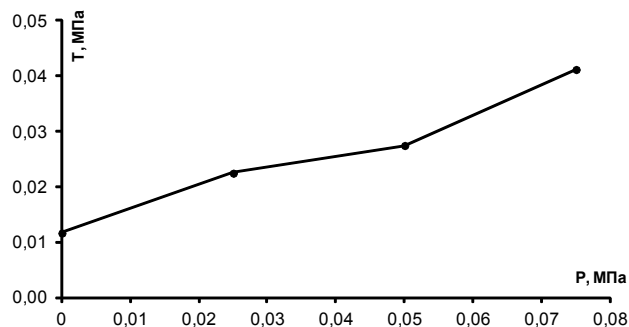
$\beta =$	0,400	R <sub>быт.</sub> =	0,154 МПа
E(0.05-0.15) =	2,660		
E(0.1-0.2) =	2,347		
E(0.05-0.3) =	2,006		

## Результаты испытаний грунта на сдвиг

неконсолидированный срез грунта прир. влажности

P, МПа	T, МПа	влажн. до опыта (д.ед.)	влажн. после опыта (д.ед.)
0	0,0117		
0,025	0,023	1,266	1,210
0,05	0,028	0,819	0,800
0,075	0,041	1,266	1,193

3 исп.



Дата проведения испытания:

15.10.2020

Удельное сцепление C (МПа) = 0,01167  
 Угол внутрен. трения  $\phi$  (рад) = 0,35877 = 20,5560 град.

Определение провела: зав. лабораторией

Солодникова О.М.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

171/2-ИГИ

Лист

5

SUB 12/0120-20-ИГИ

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

ООО "Транспроектизисания"

Комплексная грунтовая лаборатория

Лист 5

Объект: Водовыпуск после 3 этапа очистных сооружений сточных вод АО "МЦБК"

Скважина № 4

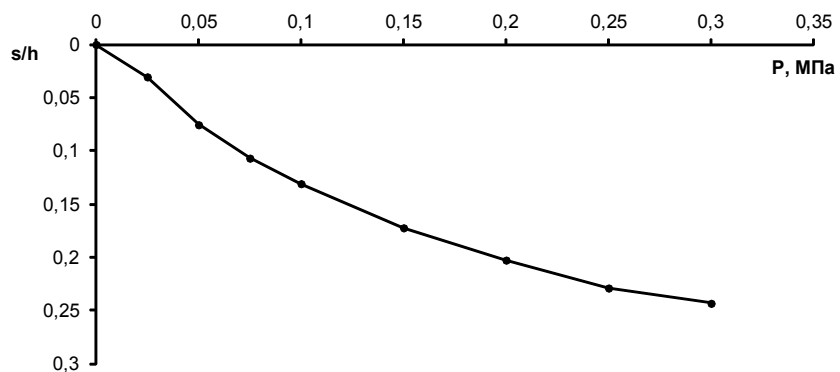
глубина -

11,0 м

Наименование грунта	ИГЭ №	Природ. влажн.	Предел текучес.	Предел раскат.	Число пла- стично- сти	Показ. текучес.	Плотн. прир.	Плотн. сухого грунта	Плотн. м.ч.	Коэф. порис- тости	Коэф. водо- насыщ.
Глина тек/пл черная заторф с гнзж песка от НС1 вскипает	2за	W <sub>д.е.</sub> 1,041	WL <sub>д.е.</sub> 1,082	Wp <sub>д.е.</sub> 0,554	Ip <sub>д.е.</sub> 0,528	IL <sub>д.е.</sub> 0,922	P, г/см3 1,42	Pd, г/см3 0,70	Ps 2,52	e <sub>б.р.</sub> 2,622	S <sub>б.р.</sub> 1,000

## Результаты испытаний на компрессионное сжатие

Давление на образец P, МПа	Показания индикатор s, мм	Относит. деформ. $\epsilon = s/h$	Коэф. порист. e
0	0	0	2,622
0,025	0,760	0,0304	2,512
0,050	1,885	0,0754	2,349
0,075	2,670	0,1068	2,235
0,100	3,270	0,1308	2,148
0,150	4,305	0,1722	1,998
0,200	5,065	0,2026	1,888
0,250	5,720	0,2288	1,793
0,300	6,080	0,2432	1,741



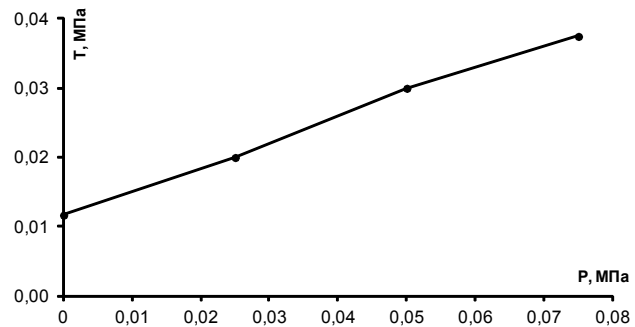
$\beta =$	0,400	R <sub>быт.</sub> =	0,156 МПа
E(0.05-0.15) =	1,033		
E(0.1-0.2) =	1,393		
E(0.05-0.3) =	1,490		

## Результаты испытаний грунта на сдвиг

неконсолидированный срез грунта прир. влажности

P, МПа	T, МПа	влажн. до опыта (д.ед.)	влажн. после опыта (д.ед.)
0	0,0117		
0,025	0,02	1,141	1,124
0,05	0,03	1,218	1,180
0,075	0,038	1,141	1,124

3 исп.



Дата проведения испытания:

15.10.2020

Удельное сцепление C (МПа) = 0,01167

Угол внутрен. трения  $\phi$  (рад) = 0,33667 = 19,2900 град.

Определение провела: зав. лабораторией

Солодникова О.М.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

171/2-ИГИ

Лист

6

SUB 12/0120-20-ИГИ

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

ООО "Транспроектизисания"

Комплексная грунтовая лаборатория

Лист 6

Объект: Водовыпуск после 3 этапа очистных сооружений сточных вод АО "МЦБК"

Скважина № 4

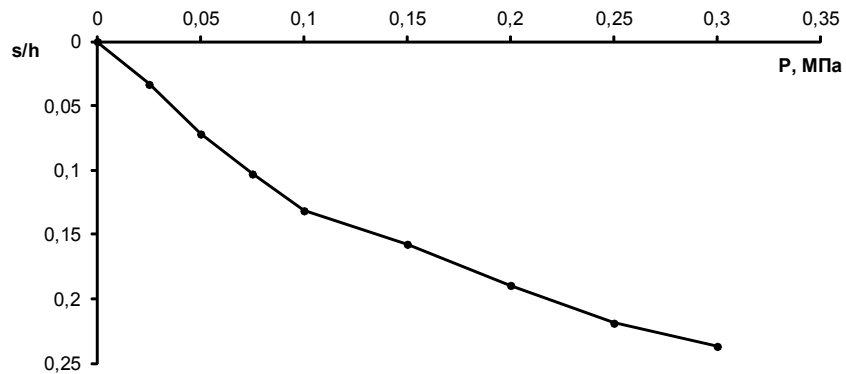
глубина -

11,5 м

Наименование грунта	ИГЭ №	Природ. влажн.	Предел текут.ес.	Предел раскат.	Число пла- стично- сти	Показ. текут.ес.	Плотн. прир.	Плотн. сухого грунта	Плотн. м.ч.	Коэф. порис- тости	Коэф. водо- насыщ.
Глина тек/пл черная заторф с гнезж песка от НС1 вскипает	2за	W <sub>д.е.</sub> 0,932	WL <sub>д.е.</sub> 0,944	Wp <sub>д.е.</sub> 0,679	Ip <sub>д.е.</sub> 0,265	Π <sub>д.е.</sub> 0,955	P, г/см3 1,46	Pd,г/см3 0,76	Ps 2,56	е,б.р. 2,388	S,б.р. 0,999

## Результаты испытаний на компрессионное сжатие

Давление на образец Р, МПа	Показания индикатор s, мм	Относит. деформ. ε = s/h	Коэф. порист. е
0	0	0	2,388
0,025	0,830	0,0332	2,275
0,050	1,795	0,0718	2,144
0,075	2,570	0,1028	2,039
0,100	3,285	0,1314	1,942
0,150	3,935	0,1574	1,854
0,200	4,735	0,1894	1,746
0,250	5,470	0,2188	1,646
0,300	5,920	0,2368	1,585

 $\beta = 0,400$ Р<sub>быт.</sub> = 0,168 МПа

E(0.05-0.15) = 1,168 0,47

E(0.1-0.2) = 1,724 0,69

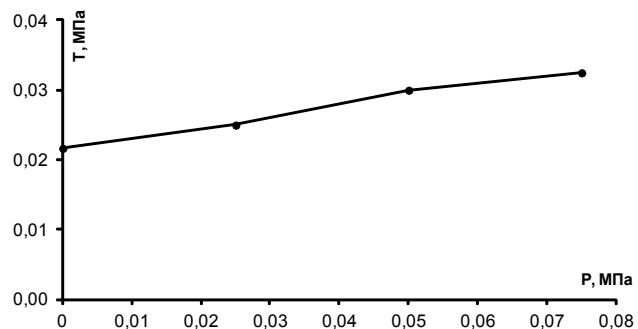
E(0.05-0.3) = 1,515 0,61

## Результаты испытаний грунта на сдвиг

неконсолидированный срез грунта прир. влажности

Р, МПа	Т, МПа	влажн. до опыта (д.ед.)	влажн. после опыта (д.ед.)
0	0,0217		
0,025	0,025	1,211	1,151
0,05	0,03	1,152	1,151
0,075	0,033	1,211	1,151

3 исп.



Дата проведения испытания:

15.10.2020

Удельное сцепление С (МПа) = 0,02167

Угол внутрен. трения φ (рад) = 0,14889 = 8,5308 град.

Определение провела: зав. лабораторией

Солодникова О.М.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

171/2-ИГИ

Лист

7

SUB 12/0120-20-ИГИ

Изм. Лист № докум. Подпись Дата



ООО "Транспроектизискаяния"

Комплексная грунтовая лаборатория

Лист 7

Объект: Водовыпуск после 3 этапа очистных сооружений сточных вод АО "МЦБК"

Скважина № 5

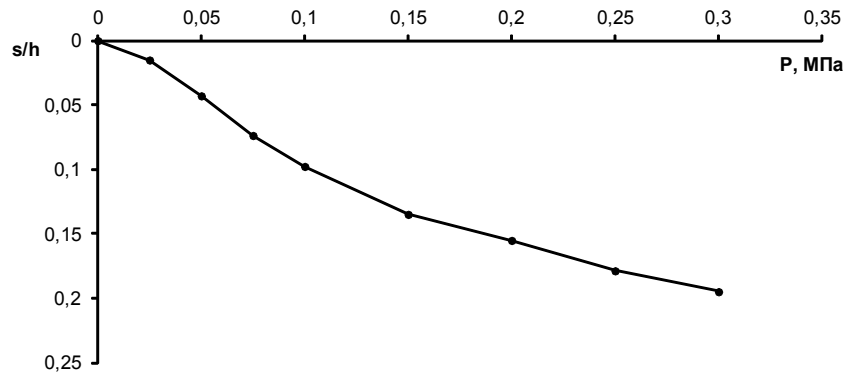
глубина -

4,0 м

Наименование грунта	ИГЭ №	Природ. влажн.	Предел текучес.	Предел раскат.	Число плас- тично- сти	Показ. текучес.	Плотн. прир.	Плотн. сухого грунта	Плотн. м.ч.	Коеф. порис- тости	Коеф. водо- насыщ.
Глина тек/пл черная заторф с гнезж песка от HCl вскипает	23а	W <sub>д.е.</sub> 0,742	WL <sub>д.е.</sub> 0,770	Wp <sub>д.е.</sub> 0,531	Ip <sub>д.е.</sub> 0,239	Π <sub>д.е.</sub> 0,883	P, г/см3 1,30	Pd, г/см3 0,75	Ps 2,30	е, б.р. 2,082	S, б.р. 0,820

## Результаты испытаний на компрессионное сжатие

Давление на образец Р, МПа	Показания индикатор s, мм	Относит. деформ. ε = s/h	Коеф. порист. е
0	0	0	2,082
0,025	0,375	0,0150	2,036
0,050	1,070	0,0428	1,950
0,075	1,840	0,0736	1,855
0,100	2,440	0,0976	1,781
0,150	3,370	0,1348	1,667
0,200	3,875	0,1550	1,604
0,250	4,465	0,1786	1,532
0,300	4,870	0,1948	1,482

 $\beta = 0,400$ Р<sub>быт.</sub> = 0,052 МПа

E(0.05-0.15) = 1,087 0,43

E(0.1-0.2) = 1,742 0,70

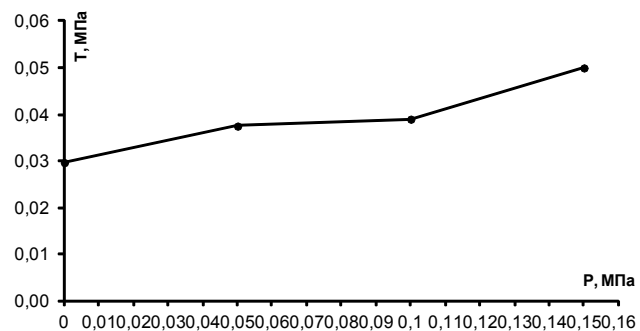
E(0.05-0.3) = 1,645 0,66

## Результаты испытаний грунта на сдвиг

неконсолидированный срез грунта прир. влажности

Р, МПа	Т, МПа	влажн. до опыта (д.ед.)	влажн. после опыта (д.ед.)
0	0,0297		
0,05	0,038	0,742	0,539
0,1	0,039	0,942	0,926
0,15	0,05	0,742	0,539

3 исп.



Дата проведения испытания:

12.10.2020

Удельное сцепление С (МПа) = 0,02967

Угол внутрен. трения φ (рад) = 0,12435 = 7,1250 град.

Определение провела: зав. лабораторией

Солодникова О.М.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

171/2-ИГИ

Лист

8

SUB 12/0120-20-ИГИ

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

ООО "Транспроектизискаяния"

Комплексная грунтовая лаборатория

Лист 8

Объект: Водовыпуск после 3 этапа очистных сооружений сточных вод АО "МЦБК"

Скважина № 5

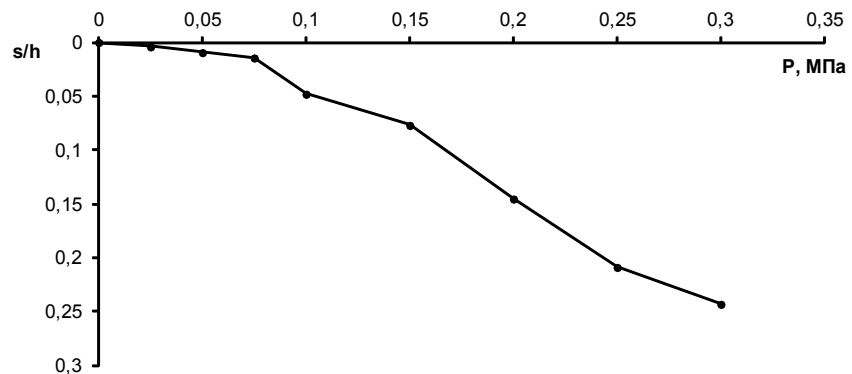
глубина -

5,0 м

Наименование грунта	ИГЭ №	Природ. влажн.	Предел текучес.	Предел раскат.	Число пла- стично- сти	Показ. текучес.	Плотн. прир.	Плотн. сухого грунта	Плотн. м.ч.	Коеф. порис- тости	Коеф. водо- насыщ.
Глина тек/пл черная заторф с гнезж песка от HCl вскипает	23а	0,902	0,929	0,619	0,310	0,913	1,43	0,75	2,34	2,112	0,999

## Результаты испытаний на компрессионное сжатие

Давление на образец Р, МПа	Показания индикатор s, мм	Относит. деформ. $\varepsilon = s/h$	Коеф. порист. е
0	0	0	2,112
0,025	0,100	0,0040	2,100
0,050	0,235	0,0094	2,083
0,075	0,360	0,0144	2,068
0,100	1,200	0,0480	1,963
0,150	1,925	0,0770	1,873
0,200	3,635	0,1454	1,660
0,250	5,225	0,2090	1,462
0,300	6,080	0,2432	1,355

 $\beta = 0,400$ Р<sub>быт.</sub> = 0,072 МПа

E(0.05-0.15) = 1,479 0,59

E(0.1-0.2) = 1,027 0,41

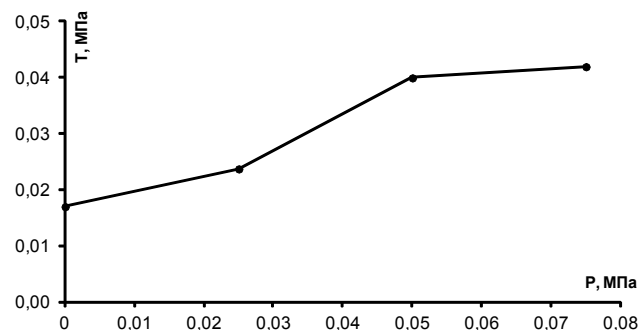
E(0.05-0.3) = 1,069 0,43

## Результаты испытаний грунта на сдвиг

неконсолидированный срез грунта прир. влажности

Р, МПа	Т, МПа	влажн. до опыта (д.ед.)	влажн. после опыта (д.ед.)
0	0,0170		
0,025	0,024	1,902	2,011
0,05	0,04	1,207	1,119
0,075	0,042	1,902	1,856

3 исп.



Дата проведения испытания:

12.10.2020

Удельное сцепление С (МПа) = 0,017

Угол внутрен. трения  $\phi$  (рад) = 0,34997 = 20,0521 град.

Определение провела: зав. лабораторией

Солодникова О.М.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.


171/2-ИГИ

Лист

9

SUB 12/0120-20-ИГИ

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

				ПРИЛОЖЕНИЕ К	
ООО "Транспроектизыскания"				кол-во листов - 6	
Комплексная грунтовая лаборатория					
<b>РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМАНАЛИЗА ВОДНОЙ ВЫТЯЖКИ ГРУНТА</b>					
лист 1					
Объект: Водовыпуск после 3 этапа очистных сооружений сточных вод					
АО "МЦБК"					
Место / глубина отбора пробы		скв. 1	/	2,0м	
Водородный показатель		7,0			
Дата проведения анализа		12.10.20			
Содержание компонентов		мг-экв/100	%	мг/кг	
анионы	карбонат	0,00	0,000		
	гидрокарбонат	0,40	0,024		
	хлор	0,10	0,004	35,50	
	сульфат	0,06	0,003	28,80	
катионы	кальций	0,15	0,003		
	магний	0,00	0,000		
	натрий + калий	0,41	0,009		
сухой остаток		0,043			
Степень агрессивного воздействия по СП 28.13330-2012		W4	W6	W8	
к бетонам	портландцемент	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	
по содержанию	шлакопортландцемент.	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	
сульфатов	сульфатостойкие	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	
к железобетонным конструкциям по содержанию хлоридов		неагрессивная			
коррозионная агрессивность по отношению к оболочке кабеля по РД 34.20.508		свинцовой		алюминиевой	
		низкая		средняя	
Зав. лабораторией  Солодникова О.М.					

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

171/2-ИГИ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

SUB 12/0120-20-ИГИ

Лист

1

ООО "Транспроектизыскания"  
Комплексная грунтовая лаборатория

## РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМАНАЛИЗА ВОДНОЙ ВЫТЯЖКИ ГРУНТА

лист 2

Объект: Водовыпуск после 3 этапа очистных сооружений сточных вод  
АО "МЦБК"

Место / глубина отбора пробы		скв.1	/	6,0м
Водородный показатель		7,1		
Дата проведения анализа		12.10.20		
Содержание компонентов		мг-экв/100	%	мг/кг
анионы	карбонат	0,00	0,000	
	гидрокарбонат	0,40	0,024	
	хлор	0,08	0,003	28,40
	сульфат	0,66	0,032	316,80
катионы	кальций	0,40	0,008	
	магний	0,32	0,004	
	натрий + калий	0,56	0,013	
сухой остаток		0,084		
Степень агрессивного воздействия по СП 28.13330-2012		W4	W6	W8
к бетонам	портландцемент	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
по содержанию	шлакопортландцемент.	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
сульфатов	сульфатостойкие	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
к железобетонным конструкциям по содержанию хлоридов		неагрессивная		неагрессивная
коррозионная агрессивность по отношению к оболочке кабеля по РД 34.20.508		свинцовой		алюминиевой
		низкая		средняя
Зав. лабораторией		Солодникова О.М.		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.  
171/2-ИГИ

Лист

SUB 12/0120-20-ИГИ

2

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

ООО "Транспроектизыскания"  
Комплексная грунтовая лаборатория

## РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМАНАЛИЗА ВОДНОЙ ВЫТЯЖКИ ГРУНТА

лист 3

Объект: Водовыпуск после 3 этапа очистных сооружений сточных вод  
АО "МЦБК"

Место / глубина отбора пробы		скв.1	/	7,0м
Водородный показатель		7,2		
Дата проведения анализа		12.10.20		
Содержание компонентов		мг-экв/100	%	мг/кг
анионы	карбонат	0,00	0,000	
	гидрокарбонат	1,11	0,068	
	хлор	0,01	0,000	3,55
	сульфат	0,03	0,001	14,40
катионы	кальций	0,67	0,013	
	магний	0,41	0,005	
	натрий + калий	0,07	0,002	
сухой остаток		0,090		
Степень агрессивного воздействия по СП 28.13330-2012		W4	W6	W8
к бетонам	портландцемент	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
по содержанию	шлакопортландцемент.	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
сульфатов	сульфатостойкие	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
к железобетонным конструкциям по содержанию хлоридов		неагрессивная		неагрессивная
коррозионная агрессивность по отношению к оболочке кабеля по РД 34.20.508		свинцовой		алюминиевой
		средняя		низкая
Зав. лабораторией		Солодникова О.М.		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

171/2-ИГИ

Лист

3

SUB 12/0120-20-ИГИ

Изм. Лист № докум. Подпись Дата



ООО "Транспроектизыскания"  
Комплексная грунтовая лаборатория

## РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМАНАЛИЗА ВОДНОЙ ВЫТЯЖКИ ГРУНТА

лист 4

Объект: Водовыпуск после 3 этапа очистных сооружений сточных вод  
АО "МЦБК"

Место / глубина отбора пробы		скв.2	/	9,0м
Водородный показатель		7,0		
Дата проведения анализа		13.10.20		
Содержание компонентов		мг-экв/100	%	мг/кг
анионы	карбонат	0,00	0,000	
	гидрокарбонат	0,65	0,040	
	хлор	0,04	0,001	14,20
	сульфат	0,05	0,002	24,00
катионы	кальций	0,34	0,007	
	магний	0,28	0,003	
	натрий + калий	0,10	0,002	
сухой остаток		0,056		
Степень агрессивного воздействия по СП 28.13330-2012		W4	W6	W8
к бетонам	портландцемент	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
по содержанию	шлакопортландцемент.	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
сульфатов	сульфатостойкие	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
к железобетонным конструкциям по содержанию хлоридов		неагрессивная		неагрессивная
коррозионная агрессивность по отношению к оболочке кабеля по РД 34.20.508		свинцовой		алюминиевой
		средняя		низкая
Зав. лабораторией		Солодникова О.М.		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

171/2-ИГИ

Лист

SUB 12/0120-20-ИГИ

4

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

ООО "Транспроектизыскания"  
Комплексная грунтовая лаборатория

## РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМАНАЛИЗА ВОДНОЙ ВЫТЯЖКИ ГРУНТА

лист 5

Объект: Водовыпуск после 3 этапа очистных сооружений сточных вод  
АО "МЦБК"

Место / глубина отбора пробы		скв.3	/	6,0м
Водородный показатель		7,2		
Дата проведения анализа		13.10.20		
Содержание компонентов		мг-экв/100	%	мг/кг
анионы	карбонат	0,00	0,000	
	гидрокарбонат	0,60	0,037	
	хлор	0,06	0,002	21,30
	сульфат	0,06	0,003	28,80
катионы	кальций	0,35	0,007	
	магний	0,30	0,004	
	натрий + калий	0,07	0,002	
сухой остаток		0,054		
Степень агрессивного воздействия по СП 28.13330-2012		W4	W6	W8
к бетонам	портландцемент	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
по содержанию	шлакопортландцемент.	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
сульфатов	сульфатостойкие	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
к железобетонным конструкциям по содержанию хлоридов		неагрессивная		неагрессивная
коррозионная агрессивность по отношению к оболочке кабеля по РД 34.20.508		свинцовой		алюминиевой
		средняя		низкая
Зав. лабораторией		Солодникова О.М.		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

171/2-ИГИ

Лист

5

SUB 12/0120-20-ИГИ

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

ООО "Транспроектизыскания"  
Комплексная грунтовая лаборатория

## РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМАНАЛИЗА ВОДНОЙ ВЫТЯЖКИ ГРУНТА

лист 6

Объект: Водовыпуск после 3 этапа очистных сооружений сточных вод  
АО "МЦБК"

Место / глубина отбора пробы		скв.4	/	2,0м
Водородный показатель		6,8		
Дата проведения анализа		13.10.20		
Содержание компонентов		мг-экв/100	%	мг/кг
анионы	карбонат	0,00	0,000	
	гидрокарбонат	0,40	0,024	
	хлор	0,28	0,010	99,40
	сульфат	1,24	0,060	595,20
катионы	кальций	0,25	0,005	
	магний	0,15	0,002	
	натрий + калий	1,52	0,035	
сухой остаток		0,136		
Степень агрессивного воздействия по СП 28.13330-2012		W4	W6	W8
к бетонам	портландцемент	слабоагрессив.	неагрессивная	неагрессивная
по содержанию	шлакопортландцемент.	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
сульфатов	сульфатостойкие	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
к железобетонным конструкциям по содержанию хлоридов		неагрессивная		неагрессивная
коррозионная агрессивность по отношению к оболочке кабеля по РД 34.20.508		свинцовой		алюминиевой
		низкая		высокая
Зав. лабораторией		Солодникова О.М.		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

171/2-ИГИ

Лист

6

SUB 12/0120-20-ИГИ

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

ООО "Транспроектизыскания"				
Комплексная грунтовая лаборатория				
<b>РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМАНАЛИЗА ВОДЫ</b>				
лист 1				
Объект:	Водовыпуск после 3 этапа очистных сооружений сточных вод АО "МЦБК"			
Место / глубина отбора пробы		скв.1	/	9,6 м
Дата отб.пробы / проведения анализа		16.09.20	/	18.09.20
Качественные определения	прозрачность		прозрачная	
	цвет		бесцветная	
	запах		без запаха	
Водородный показатель			7,9	
Содержание компонентов		мг/л	мг-экв/л	%-экв
анионы	карбонат	0,00	0,00	0,00
	гидрокарбонат	311,10	5,10	35,56
	хлор	93,72	2,64	18,41
	сульфат	317,00	6,60	46,03
катионы	кальций	184,00	9,20	64,16
	магний	39,04	3,20	22,32
	натрий + калий	44,62	1,94	13,53
сухой остаток		833,93		
свободная углекислота		83,60		
агрессивная углекислота		16,30		
щелочность общая			5,10	
Жесткость	общая		12,40	
	карбонатная		5,10	
	постоянная		7,30	
Степень агрессивного воздействия по СП 28.13330-2012		при марке бетона по водонепроницаемости		
		W4	W6	W8
к бетонам по показателям агрессивности	бикарбонатная щелочность	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
	водородный показатель	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
	агрессивная углекислота	слабоагресс.	неагрессивная	неагрессивная
	соли магния	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
	едкие щелочи	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
сульфаты	портландцемент	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
	шлакопортландцем.	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
	сульфатостойкие	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
Условия фильтрации воды		кф > 0,1 м/сутки		
к ж/б кон- струкциям	при постоянном погружении		неагрессивная	
	при периодическом смачиван.		неагрессивная	
пресных природных вод				
к металлическим конструкциям		среднеагрессивная		
грунтов ниже уровня подземных вод				
к конструкциям из углеродистой стали		слабоагрессивная		
Коррозионная агрессивность воды по отношению к оболочке кабеля по ГОСТ 9.602-2005		свинцовой		алюминиевой
		низкая		высокая
Зав. лабораторией		Солодникова О.М.		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.  
171/2-ИГИ

Лист

1

SUB 12/0120-20-ИГИ

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

ООО "Транспроектизыскания"					
Комплексная грунтовая лаборатория					
		<b>РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМАНАЛИЗА ВОДЫ</b>			
				лист 2	
Объект:		Водовыпуск после 3 этапа очистных сооружений сточных вод АО "МЦБК"			
Место / глубина отбора пробы		скв.3	/	9,2 м	
Дата отб.пробы / проведения анализа		16.09.20	/	18.09.20	
Качественные определения	прозрачность		прозрачная		
	цвет		бесцветная		
	запах		без запаха		
Водородный показатель			8,0		
Содержание компонентов		мг/л	мг-экв/л	%-экв	
анионы	карбонат	0,00	0,00	0,00	
	гидрокарбонат	286,70	4,70	28,94	
	хлор	93,72	2,64	16,26	
	сульфат	427,47	8,90	54,80	
катионы	кальций	176,00	8,80	54,19	
	магний	43,92	3,60	22,17	
	натрий + калий	88,32	3,84	23,65	
сухой остаток		972,78			
свободная углекислота		83,60			
агрессивная углекислота		10,20			
щелочность общая			4,70		
Жесткость	общая		12,40		
	карбонатная		4,70		
	постоянная		7,70		
Степень агрессивного воздействия по СП 28.13330-2012		при марке бетона по водонепроницаемости			
		W4	W6	W8	
к бетонам по показателям агрессивности	бикарбонатная щелочность	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	
	водородный показатель	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	
	агрессивная углекислота	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	
	соли магния	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	
	едкие щелочи	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	
	сульфаты	портландцемент	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
		шлакопортландцем.	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
		сульфатостойкие	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
Условия фильтрации воды		кф > 0,1 м/сутки			
к ж/б кон- струкциям	при постоянном погружении	неагрессивная			
	при периодическом смачиван.	неагрессивная			
пресных природных вод					
к металлическим конструкциям		среднеагрессивная			
грунтов ниже уровня подземных вод					
к конструкциям из углеродистой стали		слабоагрессивная			
Коррозионная агрессивность воды по отношению к оболочке кабеля по ГОСТ 9.602-2005	свинцовой		алюминиевой		
	средняя		высокая		
Зав. лабораторией		Солодникова О.М.			

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.  
171/2-ИГИ


Лист

2

SUB 12/0120-20-ИГИ

Изм. Лист № докум. Подпись Дата



ООО "Транспроектизыскания"					
Комплексная грунтовая лаборатория					
		<b>РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМАНАЛИЗА ВОДЫ</b>			
				лист 3	
Объект:		Водовыпуск после 3 этапа очистных сооружений сточных вод АО "МЦБК"			
Место / глубина отбора пробы		скв.4	/	3,4 м	
Дата отб.пробы / проведения анализа		17.09.20	/	18.09.20	
Качественные определения	прозрачность		прозрачная		
	цвет		бесцветная		
	запах		без запаха		
Водородный показатель			7,9		
Содержание компонентов		мг/л	мг-экв/л	%-экв	
анионы	карбонат	0,00	0,00	0,00	
	гидрокарбонат	271,45	4,45	45,18	
	хлор	63,90	1,80	18,27	
	сульфат	172,91	3,60	36,55	
катионы	кальций	88,00	4,40	44,67	
	магний	29,28	2,40	24,37	
	натрий + калий	70,15	3,05	30,96	
сухой остаток		559,96			
свободная углекислота		83,60			
агрессивная углекислота		18,80			
щелочность общая			4,45		
Жесткость	общая		6,80		
	карбонатная		4,45		
	постоянная		2,35		
Степень агрессивного воздействия по СП 28.13330-2012		при марке бетона по водонепроницаемости			
		W4	W6	W8	
к бетонам по показателям агрессивности	бикарбонатная щелочность	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	
	водородный показатель	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	
	агрессивная углекислота	слабоагресс.	неагрессивная	неагрессивная	
	соли магния	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	
	едкие щелочи	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	
	сульфаты	портландцемент	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
		шлакопортландцем.	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
		сульфатостойкие	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
Условия фильтрации воды		кф > 0,1 м/сутки			
к ж/б кон- струкциям	при постоянном погружении	неагрессивная			
	при периодическом смачиван.	неагрессивная			
пресных природных вод					
к металлическим конструкциям		среднеагрессивная			
грунтов ниже уровня подземных вод					
к конструкциям из углеродистой стали		слабоагрессивная			
Коррозионная агрессивность воды по отношению к оболочке кабеля по ГОСТ 9.602-2005		свинцовой		алюминиевой	
		низкая		высокая	
Зав. лабораторией			Солодникова О.М.		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

171/2-ИГИ

Лист

3

SUB 12/0120-20-ИГИ

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

ООО "Транспроектизыскания"

Комплексная грунтовая лаборатория

## РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМАНАЛИЗА ВОДЫ

лист 4

Объект: Водовыпуск после 3 этапа очистных сооружений сточных вод  
АО "МЦБК"

Место / глубина отбора пробы			акватория реки	/	0,0м
Дата отб.пробы / проведения анализа			02.10.20	/	05.10.20
Качественные определения	прозрачность			прозрачная	
	цвет			бесцветная	
	запах		капли и запах нефтепродуктов		
Водородный показатель				8,0	
Содержание компонентов			мг/л	мг-экв/л	%-экв
анионы	карбонат		6,00	0,20	1,28
	гидрокарбонат		292,80	4,80	30,63
	хлор		28,40	0,80	5,11
	сульфат		474,06	9,87	62,99
катионы	кальций		230,00	11,50	73,39
	магний		48,80	4,00	25,53
	натрий + калий		3,91	0,17	1,08
сухой остаток			937,57		
свободная углекислота			83,60		
агрессивная углекислота			0,00		
щелочность общая				5,00	
Жесткость	общая			15,50	
	карбонатная			5,00	
	постоянная			10,50	
Степень агрессивного воздействия по СП 28.13330-2012			при марке бетона по водонепроницаемости		
			W4	W6	W8
к бетонам по показателям агрессивности	бикарбонатная щелочность		неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
	водородный показатель		неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
	агрессивная углекислота		неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
	соли магния		неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
	едкие щелочи		неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
	сульфаты	портландцемент	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
		шлакопортландцем.	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
сульфатостойкие		неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	
Условия фильтрации воды			кф > 0,1 м/сутки		
к ж/б конструкциям	при постоянном погружении			неагрессивная	
	при периодическом смачиван.			неагрессивная	
пресных природных вод					
к металлическим конструкциям			среднеагрессивная		
грунтов ниже уровня подземных вод					
к конструкциям из углеродистой стали			слабоагрессивная		
Коррозионная агрессивность воды по отношению к оболочке кабеля по ГОСТ 9.602-2005			свинцовой		алюминиевой
			низкая		средняя
Зав. лабораторией			Солодникова О.М.		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.  
171/2-ИГИ

Лист

4

SUB 12/0120-20-ИГИ

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

ООО «Транспроектизыскания»  
Лаборатория механики грунтов  
и геохимии

Приложение М

Объект: «Водовыпуск после 3 этапа очистных сооружений сточных вод АО «МЦБК»

**Результаты определения коррозионной агрессивности грунтов в лабораторных условиях**

НОМЕР СКВАЖИНЫ	ГЛУБИНА ОТБОРА ОБРАЗЦА, М	УЭС, Ом м	КОРРОЗИОННАЯ АКТИВНОСТЬ
1	2,0	37	средняя
2	1,0	63	низкая
2	2,0	71	низкая
2	3,0	69	низкая
3	2,0	77	низкая
4	1,0	41	средняя
4	2,0	67	низкая

Дата проведения анализа: 04.10.2020г.

Определение провела и составила

Заведующая грунтовой лабораторией



Солодникова О.М.

Инов. № подл.	Взам. инв. №
171/2-ИГИ	
Подп. и дата	

Изм	Кол.у	Лист	№	Подп.	Дата

SUB 12/0120-20-ИГИ

Лист

1

			Результаты статистической обработки													Приложение Н		
			определений физико-механических свойств грунтов													Листов 5		
			по данным лабораторных исследований													Лист 1		
			ИГЭ № - НС насыпной грунт преимущественно															
			песчаного состава со стр. мусором															
												Грансостав песчаных грунтов						
Номер	Глу-бина,	Но-мер	Природ.влажн.	Плотн.прир.	Плотн.сухогогрунта	Плотн.м.ч.	Коэф.порис-тости	Коэф.водо-насыщ.	Полн.возмож.влажн.	Плот.при	Порис-тость							
выра-ботки		ИГЭ		ρ,					Wo,			>10	10 -	5 -	2 -	0,5 -	0,25 -	<0,10
п/п			W,%	г/см³	ρd,г/см³	ρs	е,д.е.	S, д.е.	%	г/см³	%	%	5	2	0,5	0,25	0,10	
	м											%	%	%	%	%	%	%
1	2,0	НС	6,83	1,72	1,61	2,67	0,658	0,277	24,66	2,01	39,70	3,56	9,81	2,75	3,1	14,23	44,9	21,65
1	4,0	НС	10,46	1,79	1,62	2,66	0,641	0,434	24,12	2,01	39,08	5,16	14,76	1,1	2,19	18,3	39,7	18,79
1	6,0	НС	14,02	1,90	1,67	2,67	0,602	0,622	22,56	2,04	37,59	1,23	16,1	4,22	5,7	20,01	36,3	16,44
2	1,0	НС	7,75	1,81	1,68	2,67	0,589	0,351	22,08	2,05	37,09		7,21	0,9	2,17	24,1	45,8	19,82
2	2,0	НС	8,44	1,79	1,65	2,66	0,611	0,367	22,99	2,03	37,94			6,44	5,13	31,7	42,2	14,53
2	3,0	НС	6,92	1,74	1,63	2,66	0,635	0,290	23,85	2,02	38,82			2,56	3,9	27,3	51,06	15,18
4	1,0	НС	9,22	1,80	1,65	2,66	0,614	0,399	23,08	2,03	38,04			4,2	7,41	34,12	41,06	13,21
4	2,0	НС	10,45	1,83	1,66	2,66	0,605	0,459	22,76	2,03	37,71		4,3	2,26	3,61	27,19	44,9	17,74
4	2,5	НС	14,37	1,85	1,62	2,66	0,644	0,593	24,23	2,01	39,19			7,1	4,43	32,9	45,1	10,47
4	3,0	НС	16,88	1,96	1,68	2,66	0,586	0,766	22,04	2,05	36,96			0,9	5,12	29,88	47,23	16,87
4	4,0	НС				2,66								3,1	4,17	31,7	41,66	19,37
кол-во опред.			10,00	10	10	11	10	10	10	10	10	3	5	11	11	11	11	11
мин.значение			6,83	1,72	1,61	2,66	0,59	0,28	22,04	2,01	36,96	1,23	4,30	0,90	2,17	14,23	36,30	10,47
макс.значение			16,88	1,96	1,68	2,67	0,66	0,77	24,66	2,05	39,70	5,16	16,10	7,10	7,41	34,12	51,06	21,65
сред. значен.			10,53	1,82	1,65	2,66	0,62	0,46	23,24	2,03	38,21	3,32	10,44	3,23	4,27	26,49	43,63	16,73
среднекв.откл.			3,46	0,07	0,03	0,00	0,02	0,16	0,93	0,02	0,93							
коэф.вариации			0,33	0,04	0,02	0,00	0,04	0,35	0,04	0,01	0,02							

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	171/2-ИГИ

							ИГЭ № - 16 сапропель (ил пресноводный)										
Номер	Глу-	Но-	Природ.	Предел	Предел	Число	Показ.	Плотн.	Плотн.	Плотн.	Коэф.	Коэф.	Полн.	Плот.	Показ.	Порис-	Содержание
выра-	бина,	мер	влажн.	текучес	раскат.	плас-	текучес	прир.	сухого	м.ч.	порис-	водо-	возмож.	при	текуч.	тость	органики
ботки		ИГЭ				тично-			грунта		тости	насыщ.	влажн.	Wo,	при Wo		
п/п						сти		ρ,					Wo,				
	м		W,%	WL,%	Wp,%	Ip,%	IL,д.е.	г/см³	ρd,г/см³	ρs	е,д.е.	S, д.е.	%	г/см³	д.е.	%	%
6	0,1	16	131,11	96,00	47,40	48,60	1,722	1,33	0,58	2,40	3,170	0,993	132,10	1,34	1,74	76,02	16,9
6	0,3	16	118,40	84,20	45,90	38,30	1,893	1,30	0,60	2,44	3,099	0,932	127,00	1,35	2,12	75,60	13,5
кол-во опред.			2,00	2,00	2,00	2,00	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
мин.значение			118,40	84,20	45,90	38,30	1,72	1,30	0,58	2,40	3,10	0,93	127,00	1,34	1,74	75,60	13,50
макс.значение			131,11	96,00	47,40	48,60	1,89	1,33	0,60	2,44	3,17	0,99	132,10	1,35	2,12	76,02	16,90
сред. значен.			124,76	90,10	46,65	43,45	1,81	1,32	0,59	2,42	3,13	0,96	129,55	1,35	1,93	75,81	15,20

Инв. № подл.	Взам. инв. №
171/2-ИГИ	
Подпись и дата	

					SUB 12/0120-20-ИГИ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		2





					ИГЭ № - 6		песок мелкий маловлажный,											
Номер выра- ботки	Глу- бина,	Но- мер ИГЭ	Природ. влажн.	Плотн. прир.	Плотн. сухого грунта	Плотн. м.ч.	Коэф. порис- тости	Коэф. водо- насыщ.	Полн. возмож. влажн.	Плот. Wo,	Порис- тость	Грансостав песчаных грунтов						
												>10	10 -	5 -	2 -	0,5 -	0,25 -	<0,10
п/п				ρ,						Wo,			5	2	0,5	0,25	0,10	
	м		W,%	г/см³	ρd,г/см³	ρs	е,д.е.	S, д.е.	%	г/см³	%	%	%	%	%	%	%	%
1	7,0	6	14,69	1,85	1,61	2,66	0,649	0,602	24,40	2,01	39,36				0,4	18,1	57,48	24,02
2	5,0	6	5,75	1,75	1,65	2,66	0,607	0,252	22,83	2,03	37,79				0,6	9,34	77,82	12,24
2	6,0	6	8,94	1,77	1,62	2,66	0,637	0,373	23,95	2,01	38,92				1,2	13,78	69,4	15,62
2	7,0	6	10,33	1,81	1,64	2,66	0,621	0,442	23,36	2,02	38,33				0,3	11,7	74,1	13,9
2	9,0	6	16,56	1,92	1,65	2,66	0,615	0,716	23,11	2,03	38,07			1,3	3,5	19,1	52,76	23,34
2	11,0	6	19,03	1,93	1,62	2,66	0,641	0,790	24,08	2,01				1	6,78	25,33	49,05	17,84
3	2,0	6	4,10	1,67	1,60	2,66	0,658	0,166	24,74	2,00	39,69			0,8	4,8	30,7	45,5	18,2
3	4,0	6	4,94	1,72	1,64	2,66	0,623	0,211	23,42	2,02	38,38			1,1	3,4	29,6	50,03	15,87
3	6,0	6	6,89	1,77	1,66	2,66	0,606	0,302	22,80	2,03	37,75		1,3	2,2	4,7	32,5	39,6	19,7
3	8,0	6	17,43	1,92	1,64	2,66	0,627	0,740	23,57	2,02	38,53			1,3	6,8	40,1	40,2	11,6
кол-во опред.			10,00	10	10	10	10	10	10	10	9		1	6	10	10	10	10
мин.значение			4,10	1,67	1,60	2,66	0,61	0,17	22,80	2,00	37,75		1,30	0,80	0,30	9,34	39,60	11,60
макс.значение			19,03	1,93	1,66	2,66	0,66	0,79	24,74	2,03	39,69		1,30	2,20	6,80	40,10	77,82	24,02
сред. значен.			10,87	1,81	1,63	2,66	0,63	0,46	23,63	2,02	38,54		1,30	1,28	3,25	23,03	55,59	17,23
среднекв.откл.			5,61	0,09	0,02	0,00	0,02	0,24	0,65	0,01	0,67							
коэф.вариации			0,52	0,05	0,01	0,00	0,03	0,51	0,03	0,01	0,02							

		ИГЭ	№ -	6а	песок мелкий						
			водонасыщенный								
Номер	Глу-	Но-	Грансостав песчаных грунтов								
выра-	бина,	мер									
ботки		ИГЭ	>10	10 -	5 -	2 -	0,5 -	0,25 -	<0,10		
п/п				5	2	0,5	0,25	0,10			
	м		%	%	%	%	%	%	%		
1	10,5	6а			1,1	3,8	24,56	48,72	21,82		
1	12,0	6а			0,6	2,2	29,41	51,1	16,69		
2	12,5	6а			1,4	3,1	25,67	51,19	18,64		
2	15,0	6а			0,8	2	17,3	56,8	23,1		
3	10,0	6а			2,1	3,5	23,9	48,72	21,78		
3	12,0	6а			0,6	2,2	29,41	51,1	16,69		
4	5,0	6а			0,7	2,1	18,3	55,3	23,6		
4	6,0	6а			0,4	4,7	21,8	50,6	22,5		
4	12,5	6а			1,32	1,87	12,14	67,2	17,47		
4	13,5	6а			0,4	2,45	21,37	55,43	20,35		
4	14,5	6а			1,1	3,68	18,44	58,21	18,57		
5	0,5	6а			0,35	1,98	24,16	56,1	17,41		
5	1,5	6а			0,7	2,91	22,7	53,61	20,08		
5	2,5	6а			2,14	4,23	23,56	55,77	14,3		
5	3,5	6а			1,29	2,67	18,36	63,04	14,64		
6	1,0	6а			0,16	2,34	18,783	58,14	20,577		
6	5,0	6а			1,04	4,3	27,16	51,1	16,4		
6	7,0	6а			0,22	2,2	18,21	57,44	21,93		
кол-во опред.					18	18	18	18	18		
мин.значение					0,16	1,87	12,14	48,72	14,30		
макс.значение					2,14	4,70	29,41	67,20	23,60		
сред. значен.					0,91	2,90	21,96	54,98	19,25		

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	171/2-ИГИ

					SUB 12/0120-20-ИГИ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

Приложение 0  
"УТВЕРЖДАЮ"



Главный инженер  
ООО ИК«ГеоАльянс  
А.П.Павлов

### А К Т

о производстве ликвидационного тампонажа горных выработок

по объекту: «Водовыпуск после 3 этапа очистных сооружений сточных вод  
АО«МЦБК»

Ликвидационное тампонирование проведено в период с 16.09. по 02.10.2020 г.

Засыпкой с трамбованием местной глиной, песком.

Количество скважин / шурфов / 6 скважин

Общий метраж, м 69.0

Выработка на местности закреплена временными реперами.

Руководитель инженерно-  
геологических работ на объекте



Геолог Ишимов И.С.

подпись, должность, ФИО




Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. №

172/2-ИГИ

SUB 12/0120-20-ИГИ

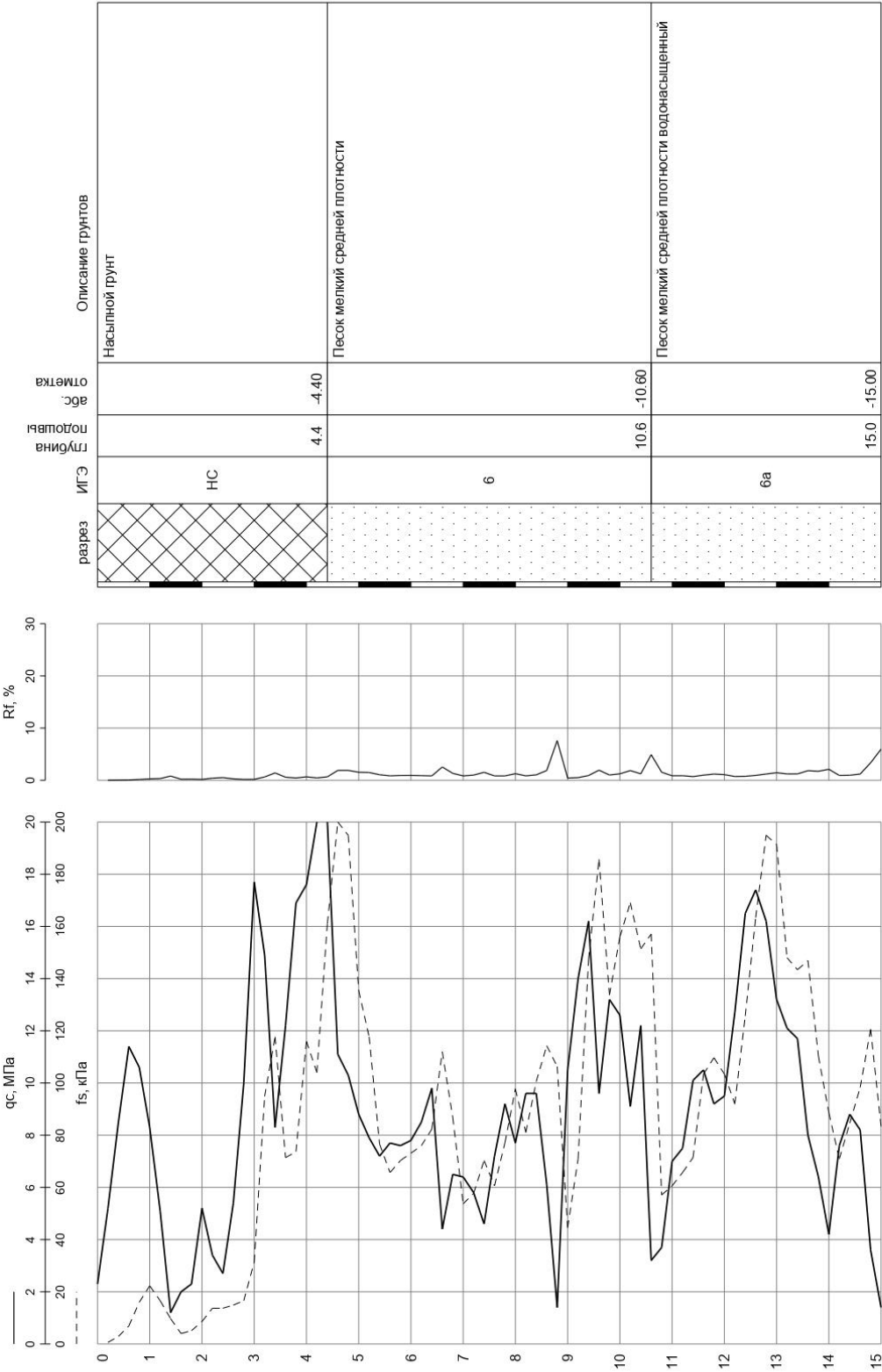
Изм.	Кол.ч	Лист	№	Подпись	Дата
Проверил		Скорнякова			
Геолог		Хузина А.			
Н. Контр.		Павлов А.			
					2020

Акт о производстве  
ликвидационного тампонажа  
горных выработок

Стадия	Лист	Листов
ПД	1	1



ПАСПОРТ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТОВ СТАТИЧЕСКИМ ЗОНДИРОВАНИЕМ (ТСЗ 2)



Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
171/2-ИГИ		
Изм.	Лист	№ докум.
		Подпись
		Дата
SUB 12/0120-20-ИГИ		
Лист		
1		

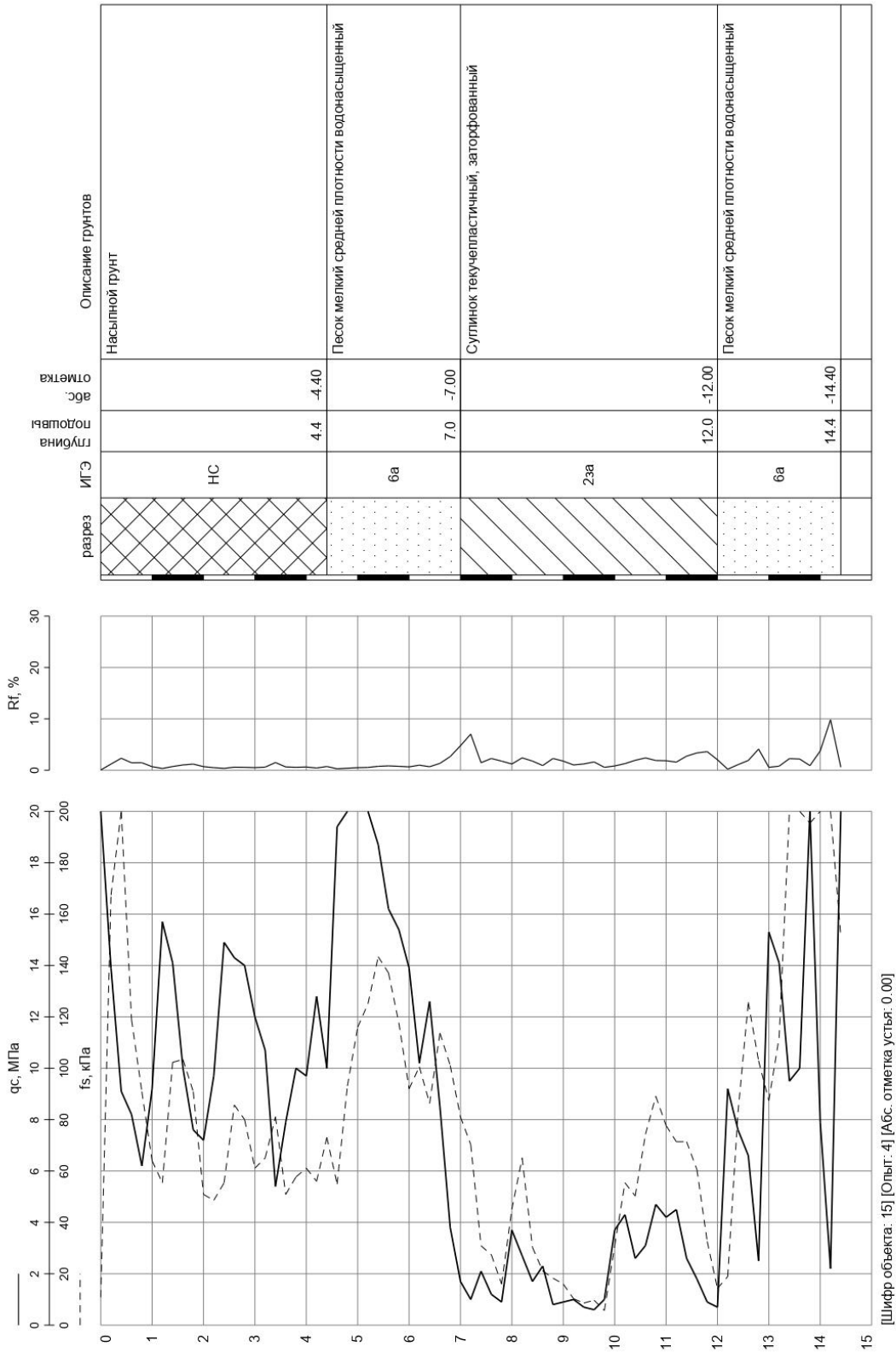
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
171/2-ИГИ		

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

SUB 12/0120-20-ИГИ	
2	

Лист
2

ПАСПОРТ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТОВ СТАТИЧЕСКИМ ЗОНДИРОВАНИЕМ (ТСЗ 4)





*Нормативные и расчётные характеристики физико-механических  
свойств грунтов по данным статического зондирования  
(результаты статистической обработки)*

*Инженерно-геологический элемент № НС*

*Насыпной грунт преимущественно песчаного состава со строительным  
мусором*

*Результаты испытания статическим зондированием*

Лобовое/боковое сопротивление:	$q_c$ , МПа	$f_s$ , кПа
Количество определений (общее / взятое в расчёт)	44 17	44 22
Количество ТСЗ ▼	2	2
∑ Глубина зондирования	8,80	8,80
Нормативное значения	10,62	70,64
Минимальное значения	7,20	31,40
Максимальное значения	14,30	104,00
Стандартное отклонение	2,28	20,11
Коэффициент вариации	0,215	0,285

Количество определений

Значение	Частота
1	1
2	1
3	1
4	1
5	2
6	1
7	1
8	2
9	1
10	4
11	2
12	2
13	2
14	2
15	2
16	1
17	1
18	1
19	1
20	1
21	1
22	1
23	1
24	1
25	1

Гистограмма распределения значений лобового сопротивления грунта под конусом зонда

*Расчетные характеристики грунта по результатам статического зондирования*

$I_L$	$e$	Нормативные значения		Расчётные значения при доверительной вероятности						$E$ , МПа	Плотность песков
				$\alpha = 0,85$			$\alpha = 0,95$				
		$C$ , МПа	$\varphi$ , град.	$\gamma_g''$	$C''$ , МПа	$\varphi''$ , град.	$\gamma_g'$	$C'$ , МПа	$\varphi'$ , град.		
—	0,62	—	33,2	1,010	—	32,9	1,014	—	32,7	24,1	средней плотности

*Примечание: Расчетные значения свойств грунтов, определены для ИГЭ с коэффициентом вариации не превышающим 0.3 и количеством частных определений не менее 6 (ГОСТ2052-2012).*

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

171/2-ИГИ

Лист

SUB 12/0120-20-ИГИ

1

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Инженерно-геологический элемент № 2за  
Суглинок текучепластичный, заторфованный

Результаты испытания статическим зондированием

Лобовое/боковое сопротивление:	$q_c$ , МПа	$f_s$ , кПа	<div>Количество определений</div> <div>Гистограмма распределения значений лобового сопротивления грунта под конусом зонда</div>
Количество определений (общее / взятое в расчёт)	25 / 11	25 / 8	
Количество ТСЗ ▼	1	1	
∑ Глубина зондирования	5,00	5,00	
Нормативные значения	0,88	23,86	
Минимальные значения	0,60	16,00	
Максимальные значения	1,20	30,90	
Стандартное отклонение	0,17	6,71	
Коэффициент вариации	0,195	0,281	

Расчетные характеристики грунта по результатам статического зондирования

$I_L$	$e$	Нормативные значения		Расчётные значения при доверительной вероятности						$E$ , МПа	Плотность песков
				$\alpha = 0,85$			$\alpha = 0,95$				
		$C$ , МПа	$\varphi$ , град.	$\gamma_g^{''}$	$C^{''}$ , МПа	$\varphi^{''}$ , град.	$\gamma_g^{'}$	$C^{'}$ , МПа	$\varphi^{'}$ , град.		
—	—	0,016	18,2	1,017	0,016	17,9	1,028	0,016	17,7	2,2	-

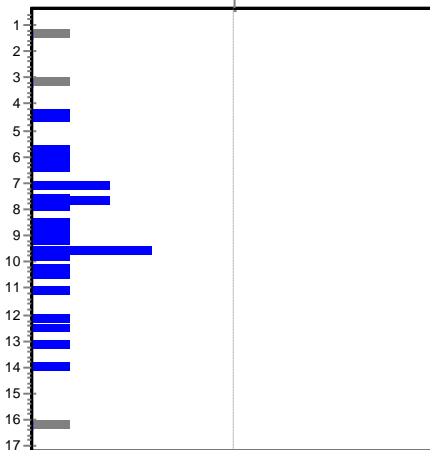
Примечание: Расчетные значения свойств грунтов, определены для ИГЭ с коэффициентом вариации не превышающим 0.3 и количеством частных определений не менее 6 (ГОСТ2052-2012).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							
171/2-ИГИ									
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	SUB 12/0120-20-ИГИ				Лист
									2

Инженерно-геологический элемент № 6

Песок мелкий средней плотности

Результаты испытания статическим зондированием

Лобовое/боковое сопротивление:	$q_c$ , МПа	$f_s$ , кПа	<div>Количество определений</div>  <div>Гистограмма распределения значений лобового сопротивления грунта под конусом зонда</div>
Количество определений (общее / взятое в расчёт)	31 / 28	31 / 22	
Количество ТСЗ ▼	1	1	
∑ Глубина зондирования	6,20	6,20	
Нормативные значения	8,75	100,13	
Минимальные значения	4,40	65,70	
Максимальные значения	14,00	156,00	
Стандартное отклонение	2,44	29,38	
Коэффициент вариации	0,279	0,293	

Расчетные характеристики грунта по результатам статического зондирования

$I_L$	$e$	Нормативные значения		Расчётные значения при доверительной вероятности						$E$ , МПа	Плотность песков
				$\alpha = 0,85$			$\alpha = 0,95$				
		$C$ , МПа	$\varphi$ , град.	$\gamma_g^{''}$	$C^{''}$ , МПа	$\varphi^{''}$ , град.	$\gamma_g^{'}$	$C^{'}$ , МПа	$\varphi^{'}$ , град.		
—	0,632	—	32,3	1,009	—	32,0	1,014	—	31,8	26,3	ср.плотности

Примечание: Расчетные значения свойств грунтов, определены для ИГЭ с коэффициентом вариации не превышающим 0.3 и количеством частных определений не менее 6 (ГОСТ2052-2012).

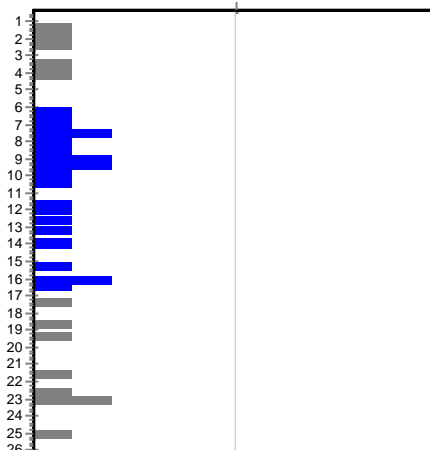
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							
171/2-ИГИ									
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	SUB 12/0120-20-ИГИ				Лист
									3

Инженерно-геологический элемент № 6а  
Песок мелкий средней плотности водонасыщенный

Результаты испытания статическим зондированием

Лобовое/боковое сопротивление:	$q_c$ , МПа	$f_s$ , кПа
Количество определений (общее / взятое в расчёт)	47 31	47 39
Количество ТСЗ ▼	2	2
Σ Глубина зондирования	9,40	9,40
Нормативные значения	10,72	114,89
Минимальное значения	6,40	65,70
Максимальное значения	16,50	195,40
Стандартное отклонение	3,12	33,36
Коэффициент вариации	0,292	0,29

Количество определений



Гистограмма распределения значений лобового сопротивления грунта под конусом зонда

Расчетные характеристики грунта по результатам статического зондирования

$e_{от-до}$	$e_{средн}$	Нормативные значения		Расчётные значения при доверительной вероятности						$E$ , МПа	Плотность песков
				$\alpha = 0,85$			$\alpha = 0,95$				
		$C$ , МПа	$\varphi$ , град.	$\gamma_g^{II}$	$C^{II}$ , МПа	$\varphi^{II}$ , град.	$\gamma_g^I$	$C^I$ , МПа	$\varphi^I$ , град.		
0,54-0,67	0,601	–	33,2	1,008	–	32,9	1,013	–	32,8	32,2	ср.плотности

Примечание: Расчетные значения свойств грунтов, определены для ИГЭ с коэффициентом вариации не превышающим 0.3 и количеством частных определений не менее 6 (ГОСТ2052-2012).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №								Лист
171/2-ИГИ										4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	SUB 12/0120-20-ИГИ					

протока Лопатинская  
Воложка

СБО

Сброс после очистных сооружений

Коллектор сброса сточных вод






Проектируемый  
выпуск

$X=277553,8$   
 $Y=1301209,2$

Существующий отстойник

ул. Карла Маркса

ул. Лесного

- |   |  |
|---|--|
|  | Граница земельного участка по Градплану кад №12:15:8901005:3 |
|  | Граница расчетной санитарно-защитной зоны (СЗЗ)              |
|  | Проектируемый коллектор сброса сточных вод                   |
|  | Существующий водовыпуск                                      |
|  | Точка выпуска  |
- 1321.8441

-645.1179

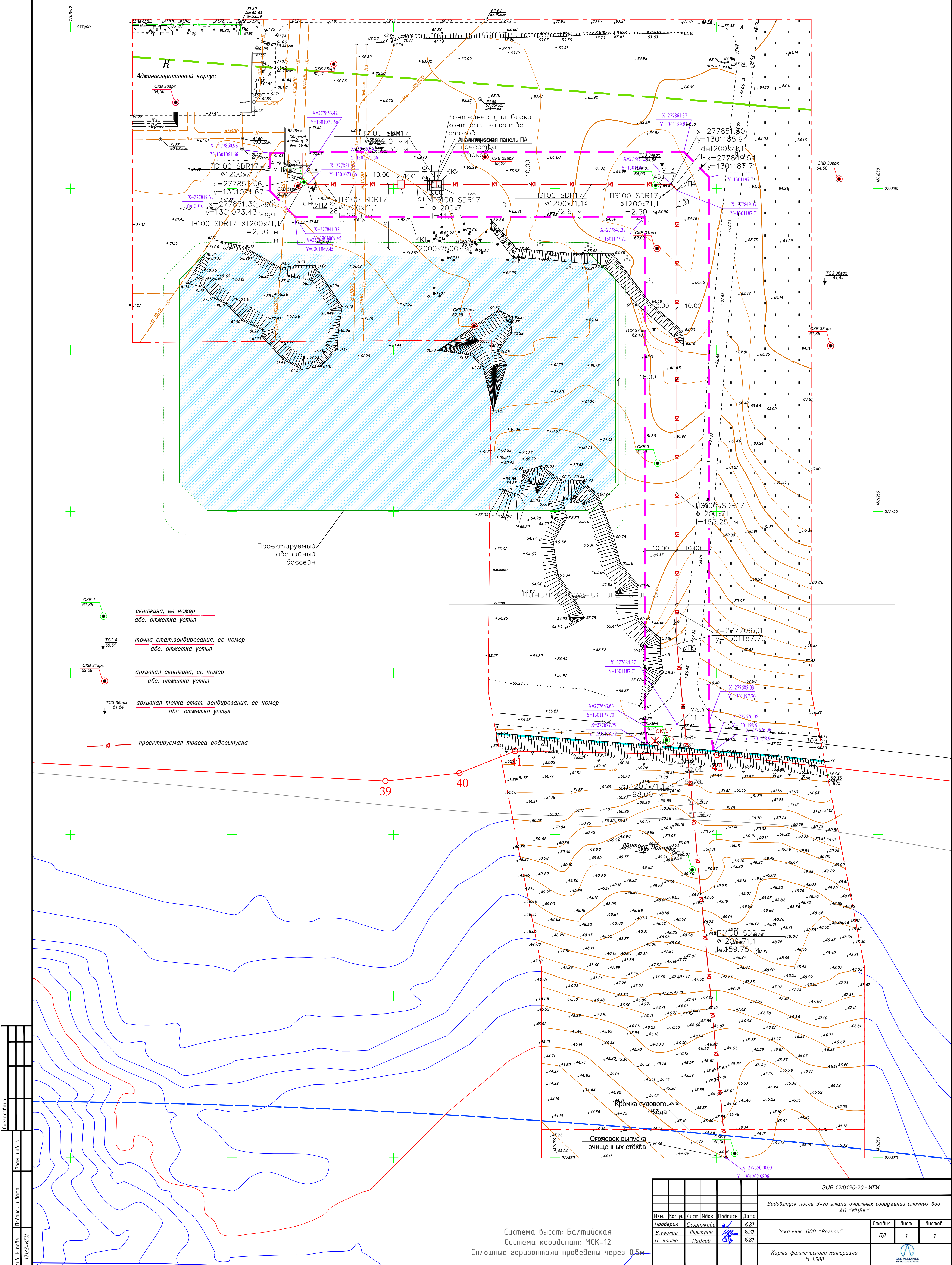
координаты водовыпуска

\* Участком изысканий является выделенный на схеме синим цветом проектируемый коллектор сброса сточных вод и точка водовыпуска (выделен красной точкой)

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
171/2-ИГИ		

					SUB 12/0120-20-ИГИ	Лист
						1
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		







Согласовано

Взам. инв. №

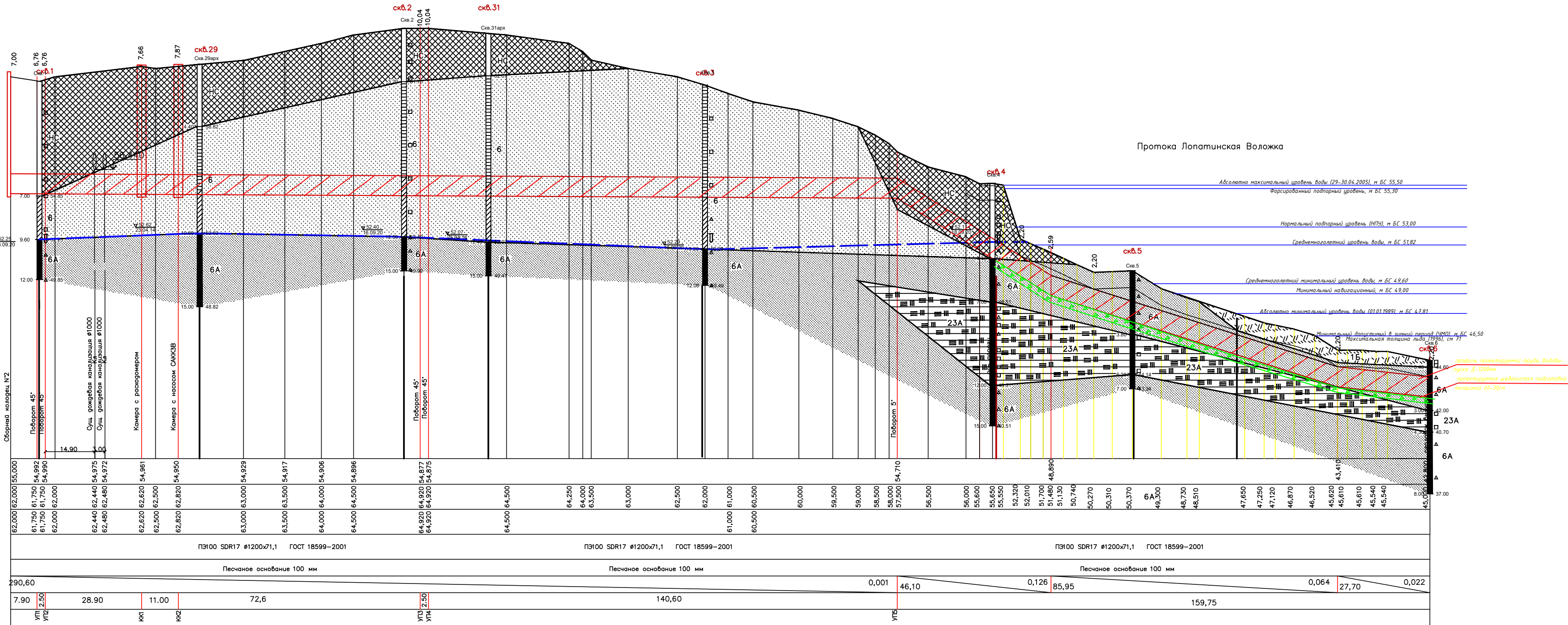
Подпись и дата

Инв. № подл.

171/2-ИГИ

М 1:500 по горизонтали,  
М 1:100 по вертикали

Отметка низа трубы
Проектная отметка земли
Натурная отметка земли
Обозначение трубы и тип изоляции
Основание
Длина
Уклон
Расстояния
Номер колодца, точки угла поворота



**УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ**

**Уровни подземных вод**

— 52.25 — абс. отметка установившегося уровня подземных вод  
— 52.25 — абс. отметка установившегося уровня подземных вод в артезианской скважине  
— 52.25 — абс. отметка установившегося уровня подземных вод в артезианской скважине

**Отборы проб**

▲ Нарушенной структуры □ Ненарушенной структуры ▽ Проба воды

**Показатель текучести**

■ Малопластичный ■ Влажный ■ Водонасыщенный

**Описание инженерно-геологических элементов**

НС	Насыщенные грунты, представленные строительным мусором и песчаным грунтом
1Б	Сапропель (илистый грунт с ракушками)
23А	Глина слабозаторфованная, текучепластичная, прослоями текучая, с глинами песка
6	Песок мелкий малопластичный, влажный
6А	Песок мелкий водонасыщенный

**ПРОСЛОИ:**

— суглинка — песка

— профиль проектируемой трубы водовыпуска Д=1200мм, на естественном основании

— проектируемая щебенчатая подложка толщиной 20-30см

SUB 12/0120-20-ИГИ					«Водовыпуск после 3 этапа очистных сооружений сточных вод АО "МЦБК"»		
1	Изм. 06.22	Лист 100	Подпись	Дата	Заказчик: ООО "Регион"		
Проверил	Скорнякова	10.20			Стадия	Лист	Листов
Вед. геолог	Шушарин Н.	10.20			ПД	1	1
Н. контр.	Павлов А.	10.20			Инженерно-геологический разрез по профилю 1-1		