

Министерство энергетики Республики Беларусь

Государственное производственное объединение
по топливу и газификации
«БЕЛТОПГАЗ»

Проектное научно-исследовательское
республиканское унитарное предприятие
«НИИ Белгипротопгаз»

Объект: **Реконструкция системы ЭХЗ газопроводов от коррозии с усилением анодных заземлений СКЗ №25 г. Речица, пер. Пролетарский за счет применения глубинных электродов**

шифр: **5.3-21.4**

Технический отчет
об инженерно-геологических изысканиях

Стадия: строительный проект

Зам. главного инженера –
начальник управления инженерных
изысканий



А.Н. Рубинштейн

Главный инженер проекта



Л.Н. Ефименко

Изм.	Изменённых	Заменённых	Новых	Аннулированных	Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подп.	Дата
Номера листов (страниц)								
Таблица регистрации изменений								

Минск 2021

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Содержание

	стр./лист
1 Введение	3
2 Физико-географические условия	5
3 Геологическое строение	5
4 Гидрогеологические условия	6
5 Физико-механические свойства грунтов	6
6 Выводы	9
Список использованных материалов	12

Приложения:

а) текстовые (в архивном экземпляре)

- 1 Предписание на производство инженерно-геологических изысканий
- 2 График статического зондирования, статистическая обработка материалов зондирования
- 3 Журналы буровых скважин
- 4 Акт приемки полевых работ
- 5 Таблица результатов лабораторных определений физических свойств грунтов
- 6 Химический анализ водной вытяжки грунта
- 7 Химический анализ воды
- 8 Протокол определения коррозионной агрессивности грунтов по отношению к углеродистой и низколегированной стали

б) графические (в архивном экземпляре)

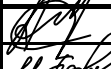
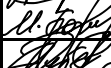
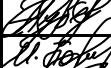


- 9 Графические приложения к техническому заданию на 1 листе. Масштаб 1:500

а) текстовые (в каждом экземпляре)

- | | |
|---|----|
| 10 Техническое задание на производство инженерно-геологических изысканий | 13 |
| 11 Каталог координат и высот выработок | 15 |
| 12 Сводная таблица результатов лабораторных определений физических свойств грунтов | 16 |
| 13 Сводная таблица химического анализа водной вытяжки грунта | 18 |
| 14 Сводная таблица химического анализа воды | 19 |
| 15 Сводная таблица определения коррозионной агрессивности грунтов по отношению к углеродистой и низколегированной стали | 20 |

б) графические (в каждом экземпляре)

- | | |
|--|----|
| 16 Карта фактического материала на 1 листе. Масштаб 1:500 | 21 |
| 17 Инженерно-геологический разрез и условные обозначения на 1 листах | 22 |

						5.3-21.4-ТО					
Изм	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата	Содержание			Статья	Стр.	Страниц
Составил		Пугачёва			11.21				С	2	22
Проверил		Бородин			11.21						
Утвердил		Рубинштейн			11.21						
Н. контроль		Бородин			11.21						
						 БЕЛГИПРОТОГАЗ					

1 Введение

Инженерно-геологические изыскания для объекта «Реконструкция системы ЭХЗ газопроводов от коррозии с усилением анодных заземлений СКЗ №25 г. Речица, пер. Пролетарский за счет применения глубинных электродов» выполнены в октябре 2021 года геологом Калеником Р.Г.

Согласно техническому заданию ГИПа Ефименко Л.Н. проектируется КЗУ в ограждении и трасса кабеля (прил.10).

Технические характеристики:

- трасса кабеля: материал труб – АВБШв, диаметр – 48 мм, предполагаемая глубина укладки – 0,7 м, протяженность – 46 м.
- КЗУ в ограждении: уровень ответственности – 2, материал фундамента – бетон, тип фундамента – столбчатый, заглубление фундамента – 1,5 м.

Участок изысканий расположен по адресу: пер. Пролетарский, г. Речица, Гомельская область.

Задачи изысканий – изучение инженерно-геологических условий, установление нормативных и расчетных характеристик грунтов, свойств подземных вод, определение степени агрессивности грунта к бетонным и железобетонным конструкциям, условного расчетного сопротивления грунта (R_0), определение электрического сопротивления и агрессивности грунтов к стали, а так же степени морозной пучинистости грунтов в пределах нормативной глубины сезонного промерзания.

Для решения поставленных задач, согласно техническому заданию и в соответствии с СН – 1.02.01-2019 [8], ТКП 45-5.01-254-2012 [12] выполнены виды и объемы работ, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 - Виды и объемы работ

Вид работ, испытания, определения	Ед. измерения	Объем выполненных работ
Полевые работы		
Планово-высотная привязка выработок	скв.	2
до 50 м	скв.	2
Шнековое бурение диаметром 135мм	п.м.	7,0
2 категория	п.м.	5,2
3 категория	п.м.	1,8
Статическое зондирование	точка	1
Отбор образцов грунтов сложения:		
ненарушенного	мон.	4
нарушенного	обр.	5
Лабораторные работы		
Песчаные грунты	мон.	2
Песчаные грунты	обр.	1
Глинистые грунты	мон.	1
Насыпной грунт	мон.	1
Химический анализ воды	проба	1
Химический анализ водной вытяжки грунта	обр.	2

Вид работ, испытания, определения	Ед. измерения	Объем выполненных работ
Химический анализ грунта к стали	обр.	2
Коэффициент фильтрации	обр.	1
Камеральные работы		
Сбор и изучение материалов прошлых лет по цифровым показателям	значения	107

Скважины расположены возле трассы кабеля и проектируемого сооружения с учетом возможности подъезда буровой техники к месту работ, расположения подземных коммуникаций для обеспечения их сохранности и безопасного ведения работ.

Расстояния между скважинами составило 37,0 м.

Глубина выработок определена с учетом предполагаемой сферы воздействия проектируемых коммуникаций и сооружений на грунты основания по СН 1.02.01-2019 [8] и составила для трассы кабеля – 2,0 м, для проектируемого КЗУ – 5,0 м.

Количество скважин и точек зондирования, расстояние между ними приняты по СН 1.02.01-2019 [8].

Планово-высотная привязка скважин выполнена в системе координат г. Речица и Балтийской системе высот. Координаты и высоты выработок и точек опытных работ определены графически по топоплану масштаба 1:500.

Бурение выполнено механическим способом.

Для определения прочности грунтов и выделения инженерно-геологических элементов (ИГЭ) на участке проектируемого КЗУ у скважины 1 была выполнена точка статического зондирования.

Статическое зондирование выполнено по ГОСТ 19912-2012 [13], результаты зондирования оформлены в виде графиков и совмещены с колонкой скважины на инженерно-геологическом разрезе (прил.17). Точка зондирования расположена на расстоянии 1,5-2,5 м от буровых скважин.

Статическое зондирование выполнено приставкой к буровой установке, с непрерывной по глубине синхронной регистрацией характеристик грунтов: удельного сопротивления под наконечником зонда q_c , МПа; удельного сопротивления на участке боковой поверхности зонда f_s , кПа.

В процессе бурения отбирались образцы грунтов ненарушенного (монолиты) и нарушенного сложения.

Лабораторные работы выполнены в соответствии с требованиями действующих стандартов и нормативно-методических документов в испытательной лаборатории управления инженерных изысканий. Физические характеристики определены в соответствии с ГОСТ 5180-2015 [5], ГОСТ 12536-2014 [2], ГОСТ 25584-2016 [4].

Классификация грунтов выполнена в соответствии с СТБ 943-2007 [9] с учетом специфики строительства.

						5.3-21.4	Стр.
							4
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

Статистическая обработка результатов лабораторных исследований выполнена по ГОСТ – 20522-2012 [3].

Камеральные работы выполнены на программном комплексе «GeoLab».

При составлении сводной таблицы для оценки физических свойств грунтов обобщены материалы ранее выполненных изысканий в данном районе [16].

Составлен технический отчет.

2 Физико-географические условия

В геоморфологическом отношении территория изысканий озерно-аллювиальной низменности. Абсолютные отметки устьев скважин колеблются в пределах 126,22 - 126,85 м.

Поверхность отсыпана насыпным грунтом в ходе строительства зданий и прокладки коммуникаций.

Имеется густая сеть различных коммуникаций.

Условия поверхностного стока на участке изысканий частично осложнены, ввиду близкого залегания к поверхности глинистых грунтов в скв. 1. В понижениях возможно скопление атмосферных вод в осеннее – весенний период.

Неблагоприятных физико-геологических процессов и явлений не наблюдается.

3 Геологическое строение

Геологическое строение территории отражено на инженерно-геологическом разрезе (прил. 17) и представлено следующими генетическими типами отложений:

Голоценовый горизонт

Техногенные (искусственные) образования (*th IV*)

Поозерский горизонт

Озерно-аллювиальные отложения (*la III pz*)

Скважинами вскрыт почвенный слой мощностью 0,1 м.

Техногенные (искусственные) образования распространены повсеместно, представлены насыпными грунтами. Преобладающий состав насыпи песчаный (песок пылеватый, темно-бурого цвета). Насыпные грунты содержат включения гравия, гальки до 10%. Отсыпаны насыпные грунты сухим способом более 5 лет назад. Мощность образований - 0,8-1,0м.

Озерно-аллювиальные отложения залегают под насыпным грунтом и представлены песчаными и глинистыми грунтами.

Песчаные грунты состоят из песка пылеватого светло-желтого и серо-бурого цвета. Пески маловлажные, влажные, водонасыщенные, местами с прослойками супеси до 10 см.

Глинистые отложения представлены суглинками полутвердой консистенции, с единичными включениями гравия и гальки и с прослойками песков маловлажных (мощность прослоек до 10 см). Цвет – серо-бурый.

						5.3-21.4	Стр.
							5
Изм.	Колуч	Лист	№док	Подпись	Дата		

Вскрытая мощность озерно-аллювиальных отложений до 4,0 м.

Озерно-аллювиальные отложения скважинами глубиной 2,0-5,0 м полностью не пройдены.

4 Гидрогеологические условия

Гидрогеологические условия характеризуются наличием вод типа верховодки.

Верховодка вскрыта в скважине 1 с глубины 1,70 м (абс. отм. 124,52 м) в песках пылеватых на кровле глинистых грунтов. Мощность обводненного слоя 0,9 м. Уровень верховодки подвержен резким сезонным колебаниям и находится в прямой зависимости от количества и интенсивности выпадения осадков и процесса снеготаяния.

Коэффициент фильтрации по результатам лабораторных определений составляет: для песков пылеватых – 1,10 м/сут.

По данным химического анализа грунтовые воды неагрессивны по отношению к арматуре железобетонных конструкций марок W4-W6, W8-W10, св. W10 и неагрессивны по отношению к бетону марок W4, W6, W8, W10-W12 (прил.14).

Питание подземных вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и поверхностных вод.

5 Физико-механические свойства грунтов

На основании полевых и лабораторных работ, в соответствии с ГОСТ 20522-2012 [3], СТБ 943-2007 [9] выделены инженерно-геологические элементы (ИГЭ):

Техногенные (искусственные) образования

ИГЭ-1 Насыпной грунт

Озерно-аллювиальные отложения

ИГЭ-2а Песок пылеватый

ИГЭ-2 Песок пылеватый средней прочности

ИГЭ-3 Суглинок средней прочности

Характер пространственной изменчивости основных показателей физико-механических свойств грунтов незакономерный. Значение коэффициентов вариации удовлетворяют требованиям ГОСТ – 20522-2012 [3].

Результаты лабораторных определений систематизированы по выделенным ИГЭ и приведены в сводной таблице (прил.12).

Значения показателей физических свойств грунтов и зондирования приведены в таблице 2.

						5.3-21.4	Стр.
Изм.	Колуч.	Лист	№док	Подпись	Дата		6

Таблица 2 - Обобщенные значения физических характеристик и данные зондирования грунтов

ИГЭ, описание	Статистики	ПОКАЗАТЕЛЬ									
		ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ								ЗОНДИРОВАНИЕ	
		W, %	ρ , г/см ³	e	Sr	W _L , %	W _p , %	I _p , %	I _L , д.ед.	q _c , МПа	f _c , кПА
Техногенные (искусственные) образования											
ИГЭ-1 Насыпной грунт	n	1	1	1	1					1,0	
	min	12,7	1,84	0,63	0,54					2,6	12
	max	12,7	1,84	0,63	0,54					5,4	33
	x	12,7	1,84	0,63	0,54					3,8	23
Озерно-аллювиальные отложения											
ИГЭ-2 Песок пылеватый средней прочности	n	6	6	6	6					1,6	
	min	7,7	1,73	0,60	0,34					2,8	15
	max	11,9	1,85	0,67	0,52					5,4	34
	x	9,6	1,79	0,63	0,41					4,1	23
	σ		0,040	0,030						0,840	
	v		0,02	0,04						0,21	
ИГЭ 3 – Су- глинок сред- ней прочно- сти	n	6	6	6	6	6	6	6	6	2,4	
	min	15,9	1,80	0,71	0,58	29,8	15,2	14,4	0,01	1,7	25
	max	20,6	1,90	0,74	0,78	36,5	19,8	16,9	0,18	3,0	44
	x	18,7	1,86	0,73	0,70	33,4	17,6	15,8	0,07	2,3	36
	σ	1,720	0,040	0,010		3,080	2,020	1,120		0,480	
	v	0,09	0,02	0,02		0,09	0,11	0,07		0,21	

В качестве нормативных значений плотности грунтов ИГЭ-2, 2а, 3 приняты средние значения по лабораторным данным, значения плотности грунтов ИГЭ-1 приняты по единичным определениям.

Учитывая незакономерную изменчивость плотности отложений ИГЭ-2, 2а нормативное значение вычислено в целом для типа (вида) грунта.

Нормативное значение удельного веса водонасыщенных песков рассчитано при степени влажности равной 1 и коэффициенте пористости для ИГЭ-2, 2а рассчитанном по результатам лабораторных данных ($e=0.63$). Значения удельного веса водонасыщенных песков приведены с учетом взвешивающегося действия воды.

Значения удельного веса грунтов получены умножением значений плотности грунта на ускорение свободного падения ($g=10$).

Расчетные значения удельного веса грунтов ИГЭ-2, 3 вычислены с доверительной вероятностью 0.85, грунтов ИГЭ-1, 2а приняты равным нормативным.

Нормативные значения прочностных и деформационных характеристик грунтов ИГЭ-2, 3 приняты по ТКП 45-5.01-15-2005 [14] в соответствии с результатами зондирования и приведены в таблице 3.

Расчетные значения прочностных характеристик приняты: для расчетов оснований по деформациям - при значении коэффициента надежности по грунту равным 1.

Расчетное сопротивление грунтов (R_0) для грунтов определено по ТКП 45-5.01-67-2007 [11] приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Нормативные и расчетные значения характеристик грунтов

ИГЭ	Наименование грунта	Удельный вес, кН/м ³		Удельное сцепление, кПа		Угол внутреннего трения, град.		Модуль деформации, МПа	Условное сопротивление грунта под наконечником зонда, МПа	Расчетное сопротивление, МПа
		γ _н	γ _п	C _н	C _п	φ _н	φ _п			
Техногенные (искусственные) образования										
1	Насыпной грунт	18,4	18,4	-	-	-	-	-	-	0,12
Озерно-аллювиальные отложения										
2а	Песок пылеватый	$\frac{17,9}{10,2}$	$\frac{17,9}{10,2}$	-	-	-	-	-	-	$\frac{0,23}{0,09}$
2	Песок пылеватый средней прочности	$\frac{17,9}{10,2}$	$\frac{17,7}{10,2}$	4	4	29	29	$\frac{14}{10}$	4,1	$\frac{0,23}{0,09}$
3	Суглинок средней прочности	18,6	18,4	23	23	19	19	14	2,3	0,33

Примечание:

характеристики, приведенные в таблице, не распространяются на грунты, залегающие в зоне сезонного промерзания, и относятся к грунтам ненарушенного сложения и природной влажности.

для грунтов ИГЭ-2, 2а в числителе – удельный вес приведен для маловлажного песчаного грунта, в знаменателе – с учетом взвешивающего действия воды.

для грунтов ИГЭ-2, 2а расчетное сопротивление приведено в числителе для маловлажного песка, в знаменателе – для водонасыщенного.

для грунта ИГЭ-2 модуль деформации приведен в числителе для маловлажного песка, в знаменателе – для водонасыщенного.

Примечание к таблицам:

W	- природная влажность, %
ρ	- плотность грунта, г/см ³
S_r	- степень влажности
e	- коэффициент пористости
W_L	- граница текучести, %
W_P	- граница раскатывания, %
I_P	- число пластичности, %
I_L	- показатель текучести
I_{om}	- относительное содержание органического вещества
k	- коэффициент фильтрации, м/сут
q_c	- удельное сопротивление грунта под наконечником (конусом) зонда, МПа
f_s	- удельное сопротивление грунта на участке боковой поверхности (муфте трения) зонда, кПа
n	- число определений характеристики, для зондирования – количество метров
min	- минимальное значение характеристики
max	- максимальное значение характеристики
x	- среднее значение характеристики
σ	- среднее квадратическое отклонение
v	- коэффициент вариации
γ_n, γ_{II}	- удельный вес грунта, кН/м ³ – нормативное и расчетные значения при доверительной вероятности 0,85
C_n, C_{II}	- удельное сцепление грунта, кПа – нормативное и расчетные значения при доверительной вероятности 0,85
φ_n, φ_{II}	- угол внутреннего трения, градусы – нормативное и расчетные значения при доверительной вероятности 0,85
E	- нормативное значение модуля деформации грунта, МПа
R_0	- условное расчетное сопротивление грунта, МПа

						5.3-21.4	Стр.
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		8

По степени морозной пучинистости грунты, залегающие на площадке изысканий и находящиеся в зоне сезонного промерзания, согласно П9-2000 к СНБ 5.01.01-99 [7], с учетом естественного сложения и влажности грунтов на период изысканий относятся к условно непучинистым (ИГЭ-1) и пучинистым (ИГЭ-2, 2а).

6 Выводы

В геоморфологическом отношении территория изысканий озерно-аллювиальной низменности. Абсолютные отметки устьев скважин колеблются в пределах 126,22 - 126,85 м.

Поверхность отсыпана насыпным грунтом в ходе строительства зданий и прокладки коммуникаций.

Имеется густая сеть различных коммуникаций.

Условия поверхностного стока на участке изысканий частично осложнены, ввиду близкого залегания к поверхности глинистых грунтов в скв. 1. В понижениях возможно скопление атмосферных вод в осеннее – весенний период.

Неблагоприятных физико-геологических процессов и явлений не наблюдается.

В основании фундамента КЗУ с ограждением залегает песок пылеватый средней прочности (ИГЭ-2).

В активной зоне залегает суглинок средней прочности (ИГЭ-3)

С учетом предполагаемой глубины заложения трассы кабеля в его основании залегает насыпной грунт (ИГЭ-1).

В активной зоне залегает песок пылеватый (ИГЭ-2а).

Использование насыпного грунта (ИГЭ-1) в качестве основания не рекомендуется.

Гидрогеологические условия характеризуются наличием вод типа верховодки.

Верховодка вскрыта в скважине 1 с глубины 1,70 м (абс. отм. 124,52 м) в песках пылеватых на кровле глинистых грунтов. Мощность обводненного слоя 0,9 м. Уровень верховодки подвержен резким сезонным колебаниям и находится в прямой зависимости от количества и интенсивности выпадения осадков и процесса снеготаяния.

Коэффициент фильтрации по результатам лабораторных определений составляет: для песков пылеватых – 1,10 м/сут.

По данным химического анализа грунтовые воды неагрессивны по отношению к арматуре железобетонных конструкций марок W4-W6, W8-W10, св. W10 и неагрессивны по отношению к бетону марок W4, W6, W8, W10-W12 (прил.14).

Питание подземных вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и поверхностных вод.

По результатам лабораторной химической водной вытяжки и согласно СН 2.01.07-2020 [10] (прил. 13):

- насыпные грунты (ИГЭ-1) неагрессивны к бетонам марок W4, W6, W8, W12;

						5.3-21.4	Стр.
							9
Изм.	Колуч	Лист	№док	Подпись	Дата		

- песчаные грунты (ИГЭ-2) неагрессивны к бетонам марок W4, W6, W8, W12.

По содержанию хлоридов для арматуры железобетонных конструкций на портландцементе и шлакопортландцементе все грунты неагрессивны.

Участок изысканий относится к II (средней сложности) категории сложности инженерно-геологических условий в соответствии с приложением Г СН 1.02.01-2019 [8].

Исходя из полученных результатов инженерно-геологических изысканий, в соответствии с ТКП 45-5.01-254-2012 [12] участок строительства относится к II (средней сложности) категории сложности основания. Класс А (низкий) геотехнического риска строительства проектируемое сооружение II (нормального) уровня ответственности принят совместно с ГИПом. Тип фундамента и способ устройства фундамента следует выбирать с учетом приведенной категории сложности основания и класса геотехнического риска строительства в соответствии с приложением А ТКП 45-5.01-254-2012 [12].

Результат испытаний коррозионной агрессивности грунтов по отношению к углеродистой и низколегированной стали ГОСТ 9.602-2016 [6] приведен в прил.15.

Согласно полученным результатам коррозионная агрессивность:

- для насыпных грунтов (ИГЭ-1) по средней плотности катодного тока – низкая, по удельному электрическому сопротивлению – низкая;
- для песка пылеватого (ИГЭ-2) по средней плотности катодного тока – низкая, по удельному электрическому сопротивлению – низкая.

Осложняющие факторы:

- во всех скважинах встречен насыпной грунт (ИГЭ-1), мощностью до 0,8-1,0 м, который является неоднородным по составу и плотности, содержит включения гравия и гальки до 10%;
- возможность встречи, при производстве работ, линз и карманов насыпного грунта большей мощности, чем зафиксировано по результатам бурения в скважинах;
- способность супесей и суглинков (ИГЭ-3) к резкому ухудшению физико-механических свойств при замачивании, промерзании, повреждениях механизмами, динамических воздействиях;
- возможность формирования вод спорадического распространения в песчаных прослойках глинистых грунтов (ИГЭ-3);
- залегание близко к поверхности слабо дренируемых грунтов, может привести к скоплению поверхностных вод в котловане (траншее) в период строительства в неблагоприятные периоды года;
- скважиной 1 вскрыта верховодка с глубины 1,7 м (абс. отм. 124,52 м) в песках пылеватых на кровле глинистых грунтов, мощность обводненного слоя 0,9 м; уровень верховодки подвержен резким сезонным колебаниям и находится в прямой зависимости от количества и интенсивности выпадения осадков и процесса снеготаяния;
- пучинистые свойства грунтов ИГЭ-2, 2а в зоне сезонного промерзания;
- условно непучинистые свойства грунтов ИГЭ-1 в зоне сезонного промерзания.

Насыпной грунт (ИГЭ-1) не рекомендуется использовать в качестве естественного основания без изучения по специальной программе, без преобразования

						5.3-21.4	Стр.
Изм.	Колуч.	Лист	№док	Подпись	Дата		10

строительных свойств грунта, конструктивных мероприятий, снижающих нагрузку и предотвращающих неравномерные осадки.

Следует учитывать, что изменение гидрогеологических условий территории во время строительства и за время эксплуатации, может произойти переход условно непучинистых грунтов в пучинистые.

При проектировании следует учесть возможность водонасыщенных песков пылеватых при динамических воздействиях, в том числе и при земляных работах разжижаться, т. е. переходить в плавучее состояние.

В периоды весеннего снеготаяния, интенсивного выпадения дождей возможно более широкое проявление верховодки на кровле глинистых грунтов, а так же формирование вод спорадического распространения в прослойках песка в толще глинистых грунтов. В наиболее пониженных участках местности, сложенных глинистыми грунтами, может происходить кратковременное застаивание поверхностных вод.

При строительстве должны применяться методы работ, не приводящие к ухудшению свойств грунтов основания замачиванием, размывом поверхностными водами, промерзанием, повреждениями механизмами и транспортом.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов по данным Госкомгидромет РБ г. Речица составляет для суглинков – 97 см, песков пылеватых, мелких – 118 см.

						5.3-21.4	Стр.
Изм.	Колуч	Лист	Нодок	Подпись	Дата		11

Список использованных материалов

Опубликованные:

1. ГОСТ 12071-2014. Грунты. Отбор, упаковка, транспортировка и хранение образцов грунта.
2. ГОСТ 12536-2014. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава.
3. ГОСТ 20522-2012. Грунты. Метод статистической обработки результатов определений характеристик грунтов.
4. ГОСТ 25584-2016. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации.
5. ГОСТ 5180-2015. Грунты. Методы определения физических характеристик.
6. ГОСТ 9.602-2016. Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии.
7. П9-2000 к СНБ 5.01.01-99. Проектирование оснований и фундаментов в пучинистых при промерзании грунтах.
8. СН 1.02.01-2019. Инженерные изыскания для строительства.
9. СТБ 943-2007. Грунты. Классификация.
10. СН 2.01.07-2020. Защита строительных конструкций от коррозии.
11. ТКП 45-5.01-67-2007. Фундаменты плитные. Правило проектирования.
12. ТКП 45-5.01-254-2012. Основания и фундаменты зданий и сооружений. Основные положения.
13. ГОСТ 19912-2012. Грунты. Метод полевого испытания динамическим и статическим зондированием.
14. ТКП 45-5.01-15-2005. Прочностные и деформационные характеристики грунтов по данным статического зондирования и пенетрационного каротажа.
15. СТБ 21.302-99. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Основные требования к составлению и оформлению документации, условные графические обозначения.

Архивные:

16. Технический отчет об инженерно-геологических изысканиях «Ликвидация ШРП № 9 по ул. Заслонова в г. Речица, выработавшего нормативный срок эксплуатации с установкой нового ШРП». Объект № 5.3-17.477. Государственное предприятие «НИИ Белгипротогаз». Минск 2017 г.

						5.3-21.4	Стр.
							12
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель главного инженера-
начальник УИИ государственного
предприятия «НИИ Белгипрогаз»
А.Н.Рубинштейн

_____. 20 ____ г.

Шифр объекта 5.3-21.4

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на производство инженерно-геологических изысканий

1. Наименование объекта: «Реконструкция системы ЭХЗ газопроводов от коррозии с усилением анодных заземлений СКЗ №25 г.Речица, пер.Пролетарский за счет применения глубинных электродов.»
2. Заказчик (застройщик) РПУП «Гомельоблгаз» _____
3. Местоположение объекта по административному делению г.Речица, пер.Пролетарский
4. Стадия проектирования Стадия С
5. Инженерно-геологические изыскания выполняются в соответствии с СН 1.02.01-2019 и должны обеспечить получение исходных данных достаточных для расчета оснований фундаментов и/или оснований проектируемых коммуникаций.
6. Сведения о наличии материалов ранее выполненных изысканий _____
7. Сроки производства изысканий _____

Технические характеристики зданий и сооружений

Наименование зданий и сооружений по генплану		КЗУ в ограждении			
Номера зданий и сооружений по генплану		1	2	3	4
Уровень ответственности здания (сооружения) по ТКП 45-5.01-254-2012		II			
Класс сложности здания и сооружения по СТБ 2331-2015		K-3			
Габариты (длина, ширина, высота), м					
Красная отметка поверхности земли или отметка пола 1-го этажа, м					
Заглубление технологических приемков, подвалов, резервуаров и т.п., м					
Фундамент	столбчатый	столбчатый			
	бетон	бетон			
	1,5	1,5			
Сумма постоянных и временных вертикальных нагрузок, кН	1	1			
	на 1 опору или на 1 свайный фундамент				
Ширина пролета X шаг колонн, м					
Для дымовых труб, водонапорных башен и др. сооружений, проектируемых на сплошных фундаментах	Высота, м				
	Ориентировочный вес сооружения, кН				
	Форма и предполагаемые размеры фундамента				
	Глубина заложения, м				
Наличие машин с динамическими нагрузками					
Особенности технологического процесса (сухой, мокрый)					

8. Требования к точности расчетных значений характеристик грунтов (доверительная вероятность) 0.85, 0.95, 0.99, 1.00 (требуются, не требуются) дать развернутые характеристики грунтов

Техническая характеристика инженерных сетей

Характеристики		Наименование инженерных сетей		
		Кабель		
Обозначение на плане		Wдр, W2		
Класс сложности по СТБ 2331 - 2015		К - 3		
Диаметр, мм		48		
Глубина укладки труб, м		0,7		
Материал труб		АВБШв		
Протяженность, м		46		
Надземная прокладка на опорах	Тип фундамента			
	Нагрузка, кН			
	Глубина заложения фундамента, м			
	Протяженность, м			
Подземные переходы через дороги, водные объекты и др.				
Подземные переходы методом продавливания	Глубина рабочего котлована, м			
	Глубина приемного котлована, м			
Подземная прокладка методом ГНБ	Глубина заложения, м			

9. Особые или дополнительные требования к производству изысканий и отчетным материалам (необходимое отмечается ГИПОм):

да	определить категорию грунтов по способности к морозному пучению по П9-2000 к СНБ 5.01.01-99
да	определить состав насыпных грунтов
	определить глубину залегания водоупора для разработки проекта водопонижения (скв. глубиной около 30,0 м)
	указать тип болот при наличии заболоченных участков
да	определить значение условного расчетного сопротивления грунтов (R_0) в зависимости от физических характеристик по ТПК 45-5.01-67
да	определить коррозионную агрессивность грунта к стали
да	определить коррозионную агрессивность грунта к бетону (для зданий, сооружений, ограждений и др.)
	определить химический анализ воды
да	определить мощность почвенного слоя
да	указать категорию сложности основания под сооружение и уточнить класс геотехнического риска строительства по ТКП 45-5.01-254-2012

Приложения:

1 Топографический план (генплан) с местоположением зданий (сооружений), осями трасс инженерных сетей.

Масштаб 1:

на

лист.

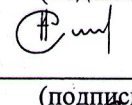
Задание выдал ГИП


(подпись)

Ефименко Л.Н.

04.10.2021

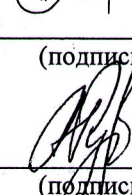
СОГЛАСОВАНО Отдел
электротехнических работ


(подпись)

(расшифровка)
Сайко А.М

(дата)
04.10.2021

Задание принято УИИ


(подпись)

Рубинштейн А.Н.
(расшифровка)

04.10.2021
(дата)

Государственное предприятие
НИИ «Белгипрогаз»

Каталог
координат и высот выработок

Объект: 5.3-21.4

№	Номер выработки	Координаты		Абс. отм., м
		X	Y	H
1	1	6021,17	5242,17	126,22
2	2	5995,63	5215,42	126,85

Система координат: г. Речица
Система высот: Балтийская

Составил:  А.Ю. Пугачева

Государственное предприятие
«НИИ Белгипротопгаз»

СВОДНАЯ ТАБЛИЦА
Результатов лабораторных определений
физических свойств грунтов

Приложение 12
Объект: 5.3-21.4

Порядковый номер	Номер выработки	Номер образца	Глубина (интервал) отбора, м (от-до)	Гранулометрический состав, % Размер частиц, мм								Ест. влажность W, %	Граница текучести W _L , %	Граница раскатывания W _p , %	Число пластичности I _p , %	Показатель текучести I _{LL}	Плотность, г/см³			Степень влажности Sr	Коефф. пористости e	Пористость n, %	Коефф. фильтрации K, м/сут	При коефф. пористости	Угол от- коса, град		Содержание органического в-ва, %	Примечание		
				Более 10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	Менее 0,1						Грунта ρ	Сухого грунта ρ _d	Частиц грунта ρ _s						Сухого α _w	Под водой α _w				
Голоценовый горизонт																														
Техногенные (искусственные) образования - thIV																														
ИГЭ 1 - Насыпной грунт																														
1	1	м1	0,7-0,9		0,30	0,10	0,30	2,20	8,10	27,00	62,00	12,70					1,84	1,63	2,66	0,54	0,63	38,62								
Поозерский горизонт																														
Озерно-аллювиальные отложения - laIIIpz																														
ИГЭ 2а - Песок пылеватый ИГЭ-2 Песок пылеватый средней прочности																														
2	1	м2	1,2-1,4			0,10	0,50	3,70	25,30	20,90	49,50	11,90					1,85	1,65	2,66	0,52	0,61	37,85								
3	1	обр.1	2,3		0,20	0,10	0,50	3,30	34,60	36,00	25,30												1,10							
4	2	м1	1,2-1,4			0,10	0,40	1,50	40,10	25,70	32,20	7,70					1,79	1,66	2,66	0,34	0,60	37,52								
5	1	м2	1,8-2,0			0,10	0,50	3,60	5,90	47,90	42,00	10,00					1,82	1,65	2,66	0,44	0,61	37,80							Объект: 5.3-17.477	
6	2	м1	1,2-1,4			0,10	0,80	1,30	4,60	40,80	52,40	9,70					1,78	1,62	2,66	0,40	0,64	39,00								
7	2	м1	1,2-1,4			0,30	2,80	4,60	13,10	29,60	49,60	9,10					1,78	1,63	2,66	0,38	0,63	38,66								
8	1	м2	1,8-2,0			1,40	2,20	3,10	14,20	27,10	52,00	8,90					1,73	1,59	2,66	0,35	0,67	40,28								
Нормативные значения												9,55					1,79	1,64	2,66	0,41	0,63	38,52								
Ср. квадр. отклонение																	0,04	0,03			0,03	1,03								
Коеффициент вариации																	0,02	0,02			0,04	0,03								
Минимальные значения												7,70					1,73	1,59	2,66	0,34	0,60	37,52								
Максимальные значения												11,90					1,85	1,66	2,66	0,52	0,67	40,28								
Количество определений												6					6	6	6	6	6	6								
ИГЭ 3 - Суглинок средней прочности																														

Порядковый номер	Номер выработки	Номер образца	Глубина (интервал) отбора, м (от-до)	Гранулометрический состав, % Размер частиц, мм								Ест. влажность W, %	Граница текучести W _L , %	Граница раскатывания W _p , %	Число пластичности I _p , %	Показатель текучести I _{LL}	Плотность, г/см³			Степень влажности S _г	Коефф. пористости e	Пористость n, %	Коефф. фильтрации K, м/сут	При коефф. пористости	Угол от- коса, град		Содержание органического в-ва, %	Примечание			
				Более 10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	Менее 0,1						Грунта ρ	Сухого грунта ρ _d	Частиц грунта ρ _s						Сухого aw	Под водой aw					
9	1	м3	3,8-4,0								18,00	29,80	15,40	14,40	0,18	1,87	1,58	2,71	0,69	0,71	41,52										
10	1	м3	2,5-2,7								19,60	35,60	18,70	16,90	0,05	1,88	1,57	2,71	0,73	0,72	42,00								Объект: 5.3-17.477		
11	1	м4	4,2-4,4								20,60	36,20	19,50	16,70	0,07	1,90	1,58	2,71	0,78	0,72	41,87										
12	2	м2	2,4-2,6								20,00	36,50	19,80	16,70	0,01	1,89	1,57	2,71	0,75	0,72	41,88										
13	49	м2	3,1-3,3								18,10	32,30	17,30	15,00	0,05	1,84	1,56	2,71	0,66	0,74	42,51										
14	57	м2	2,3-2,5								15,90	30,10	15,20	14,90	0,05	1,80	1,55	2,71	0,58	0,74	42,69										
Нормативные значения											18,70	33,42	17,65	15,77	0,07	1,86	1,57	2,71	0,70	0,73	42,08										
Ср. квадр. отклонение											1,72	3,08	2,02	1,12		0,04	0,01		0,07	0,01	0,44										
Коеэффициент вариации											0,09	0,09	0,11	0,07		0,02	0,01		0,10	0,02	0,01										
Минимальные значения											15,90	29,80	15,20	14,40	0,01	1,80	1,55	2,71	0,58	0,71	41,52										
Максимальные значения											20,60	36,50	19,80	16,90	0,18	1,90	1,58	2,71	0,78	0,74	42,69										
Количество определений											6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6										

дата выполнения расчета: 04.11.2021 г.

расчет выполнил:



А.Ю. Пугачева

Сводная таблица химического анализа водной вытяжки грунта

№ выработки	Глубина, м	Грунт	ИГЭ	Ионы, мг на 1 кг		Показатель агрессивности на 1 кг грунта													
				SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	сульфатов в пересчете на SO ₄ ²⁻												хлоридов в пересчете на Cl ⁻ для бетонов; на портландцементе, шлакопортландцементе по ГОСТ 10178; СЕМ II/A-S, СЕМ II/B-S, СЕМ III/A, СЕМ III/B по СТБ EN197-1; ЦЕМ II/A-Ш, ЦЕМ II/B-Ш, ЦЕМ III/A, ЦЕМ III/B по ГОСТ 31108; сульфатостойких цементах ГОСТ 22266	
						для бетонов на													
						портландцементе по ГОСТ 10178; СЕМ I, СЕМ II, СЕМ III по СТБ EN 197-1; ЦЕМ I, ЦЕМ II, ЦЕМ III по ГОСТ 31108	портландцементе по ГОСТ 10178 с содержанием C ₃ S не более 65 %, C ₃ A не более 7%, C ₃ A+ C ₃ AF не более 22% и шлакопортландцементе по ГОСТ 10178	сульфатостойких цементах по ГОСТ 22266											
Марка бетона по водонепроницаемости (зона влажности – нормальная и влажная)																			
W4	W6	W8	W12	W4	W6	W8	W12	W4	W6	W8	W12	W4, W6, W8, W12							
Техногенные (искусственные) образования																			
1	0,5-1,0	Насыпной грунт	1	37,05	18,44	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0		
Среднее значение				37,05	18,44	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0		
Озерно-аллювиальныеотложения																			
1	1,0-1,5	Песок пылеватый	2	34,98	15,60	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0		
Среднее значение				34,98	15,60	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0		

Примечание: классы среды XA0 – неагрессивная; XA1 – слабоагрессивная; XA2 – умеренно агрессивная; XA3 – сильноагрессивная.

Составил геолог:  Пугачева А.Ю.

Приложение 14

СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ВОДЫ

Объект 5.3-21.4

№ выработки	Глубина отбора пробы, м	pH	Жесткость, мг-экв/дм ³			Углекислота (CO ₂), мг/дм ³		Ионы						Степень агрессивного воздействия жидких неорганических сред на						
			общая	карбонатная (временная)	постоянная	свободная	агрессивная	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ +K ⁺	арматуру железобетонных конструкций			конструкции из бетона и железобетона			
								Содержание, $\frac{\text{мг/л}}{\text{мг} \cdot \text{экв./л}}$						W4- W6	W8- W10	св.W10	W4	W6	W8	W10-W12
1	2,2-2,6	7,97	4,40	4,40	---	26,40	2,00	268,40	21,40	78,01	62,12	15,81	60,95	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0
								4,40	0,45	2,20	3,10	1,30	2,65							

Примечание: классы среды XA0 – неагрессивная; XA1 – слабоагрессивная; XA2 – умеренно агрессивная; XA3 – сильноагрессивная.

Составил геолог



Пугачева А.Ю.

СВОДНАЯ ТАБЛИЦА
ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОРРОЗИОННОЙ АГРЕССИВНОСТИ ГРУНТОВ ПО
ОТНОШЕНИЮ К УГЛЕРОДИСТОЙ И НИЗКОЛЕГИРОВАННОЙ
СТАЛИ

Государственное предприятие
 "НИИ Белгипрогаз"

Объект: 5.3-21.4

№ выработки	№ образца	Глубина, м	Грунт	ИГЭ	Средняя плотность катодного тока, i_k , А/м ²	Коррозионная агрессивность грунта	Удельное электрическое сопротивление грунта, ρ , Ом/ м	Коррозионная агрессивность грунта
1	1	0,5-1,0	Насыпной грунт	1	0,027	низкая	149,80	низкая
1	2	1,0-1,5	Песок пылеватый	2	0,047	низкая	132,20	низкая

Дата составления: 12.11.2021

Составил:

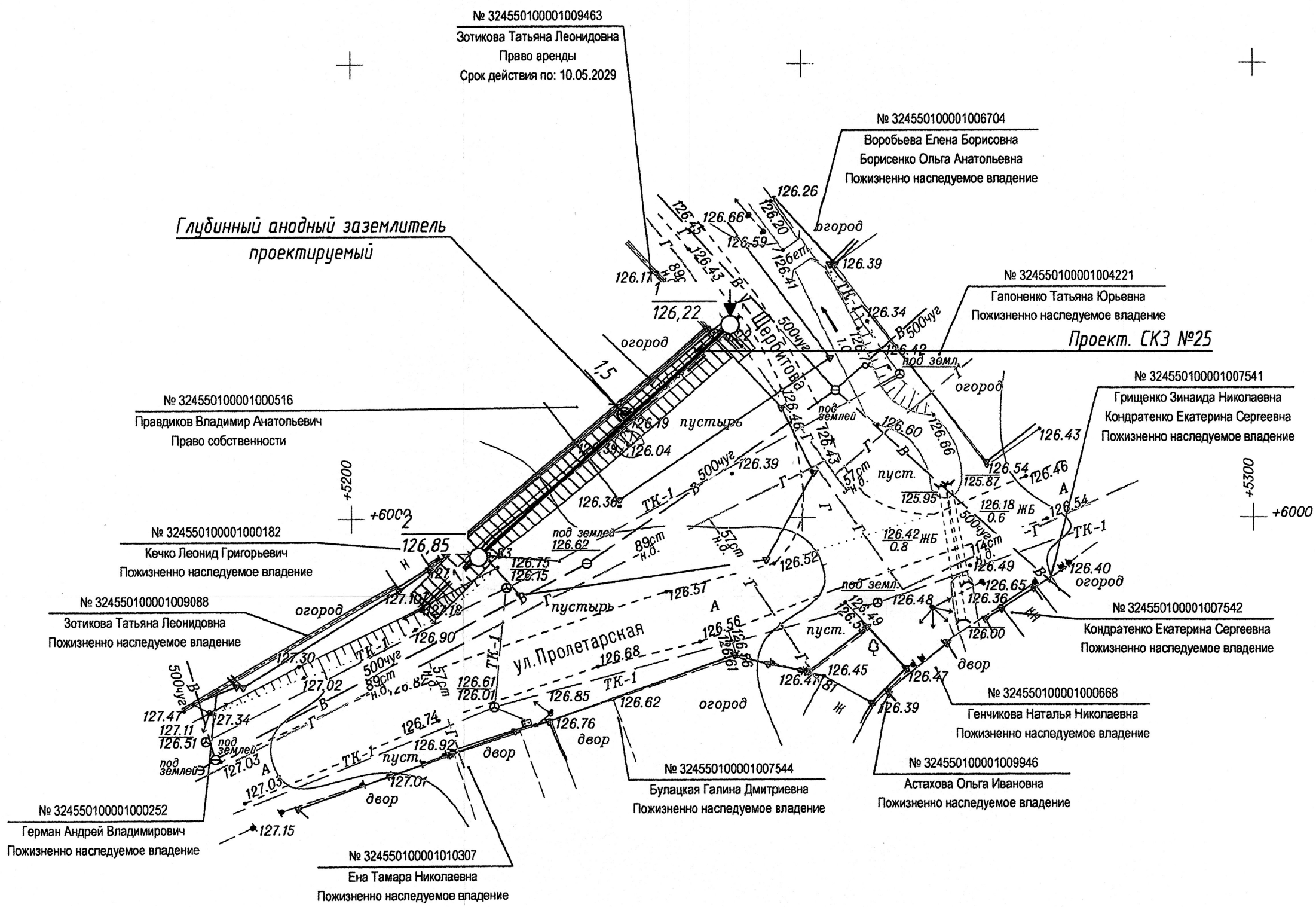


А.Ю. Пугачёва

Наименование	Ед. изм.	Кол.	Примечание
Монтаж КЗУ-0,6-AM-GPRS на постаменте	шт	1	
Рытье траншеи Т-1 ручным/ механизированным способом	м	3	4,14 м ³
Обратная засыпка траншеи Т-1 просеянной землей	м ³	1,38	
Обратная засыпка траншеи Т-1 обычным грунтом	м ³	2,76	
Монтаж контрольно-измерительного пункта КИП4-325к	шт	1	КИП
с ЭСМС (кабели от ЭСМС комплектная поставка не менее 3,0 м)	шт	1	
Прокладка кабеля АВВШВ 3х16 мм ²	м	30	
в траншее	м	28	
в полиэтиленовой трубе Ф63х5,8 (ввод в СКЗ)	м	2	
Прокладка кабеля ВВГ 3х2,5 мм ²	м	10	
в траншее	м	9	
в полиэтиленовой трубе Ф63х5,8 (ввод в СКЗ)	м	1	
Монтаж концевых муфт	шт	6	
Прокладка полиэтиленовых труб	м	3	
Отшурфовка существующего газопровода для подключения кабелей	м ³	1,5	
Сигнальная лента "Осторожно кабели!"	м	30	
Количество присоединений к газопроводу	шт	4	
Монтаж КИП4а-325у на анодном заземлении	шт	1	
Монтаж глубинного анодного заземлителя из 6-и секций	компл	1	скважина Ф270
с заполнением глинистым раствором или иным активатором			



Участок работ



«Гомельархеослужба»
Материалы инженерных изысканий
зарегистрированы и приняты на хранение
Семостренко И.А.
25.01.2021

Министерство энергетики Республики Беларусь
ГПО «БЕЛПРОТОН»
Государственное предприятие
«УИИ БЕЛПРОТОНГАЗ»
Границы участков землепользования
нанесены
27 января 2021 г.
Начальник УИИ Рубаченко А.Н.
Исполнитель об. 5.3-21.4 Малишневский А.А.

СОГЛАСОВАНО
При производстве земляных работ
нельзя превышать глубину
Тел. № 5-15-43
Начальник Речицкого городского района
Речицкий район
2. февраля 2021


РПУП «Гомельоблгаз»
Филиал ПУ «Речицгаз»
СОГЛАСОВАНО
М. 02.02.21
Начальник ПТО

Условные обозначения

- Wdr — Дренажный кабель
- Кабель, прокладываемый в трубе (количество труб, шт x длину трубы, м)
- 1 Точка измерения удельного электрического сопротивления грунта
- ⊙ Глубинный анодный заземлитель
- ⊙ Контактное устройство (КИП с ЭСМС)

«СОГЛАСОВАНО»
Филиал «Речицгаз»
КУП «Речицкий райжилкомхоз»
Перед началом производства
земельных работ вызывать
представителя по тел. 9-82-17
02.02.21
Главный инженер

Топографическая съемка производилась при высоте снежного покрова более 0,20м.
Согласно пункту 5.7.19 СН 1.02.01-2019 «Инженерные изыскания для строительства»
инженерно-топографические планы, составленные по материалам съемки, выполненных
при высоте снежного покрова более 0,20м, подлежат обновлению в благоприятный период
года по дополнительному заданию заказчика с оплатой соответствующих затрат.

Система координат г.Речица						Заказчик:РПУП "Гомельоблгаз"			Пл:		
Система высот Балтийская						Заявление-задание: 46 от 05.02.2021г.					
						5.3-21.4					
						Модернизация системы ЭХЗ газопроводов от коррозии с усилением анодных заземлений (КЗ№25 г.Речица пер.Пролетарский за счет применения глубинных электродов					
Изм.	Кол.	Лист	Изд.	Подпись	Дата				Страница	Лист	Листов
				Ефименко	01.2021	Инженерно-геодезические изыскания			С		1
				Зачарченко	01.2021						
				Малишевская	01.2021						
				Найдун	01.2021						
				Рубинштейн	01.2021						
				Рубинштейн	01.2021	Инженерно-топографический план М 1500			 БЕЛГАСПРОМГАЗ		
				Лелько	01.2021						
						Высота сечения рельефа 0,5 м					

Условные обозначения
1
○ 126,22
↓
1 - 1
Скажица: числитель - номер скажицы, знаменатель - общ. отв. устья, м
Точка статического зондирования
Линия инженерно-геологического разреза

Производство работ в зоне подземных коммуникаций (кабели, газопровод и т.д.) допускается только с письменного разрешения организаций ответственных за их эксплуатацию после предварительного уточнения существующих и проектируемых подземных трасс коммуникаций в присутствии представителей эксплуатирующей службы с оформлением акта на скрытые работы.
После разработки трассы кабеля выполнить предварительное контрольное вскрытие грунта (шурфование) до глубины заложения пересекаемых инженерных сетей, под надзором эксплуатационного персонала этих сетей, с целью определения их точного расположения и исключения возможных повреждений. В местах пересечения земляные работы выполняются вручную по 2,0 м в стороны от пересекаемых сетей.
Производство работ по монтажу средств ЭХЗ выполняется специализированной организацией, имеющей соответствующее разрешение на выполнение данного вида работ в присутствии представителя ПУ «Речицгаз» с оформлением акта на скрытые работы.
Кабель прокладывается в траншее на глубине 0,7 м от поверхности земли. Привязки, длина кабельной трассы измерены в масштабе чертежа и подлежат уточнению при разбивке трассы на месте. Нарезку кабеля производить после контрольного промера длины на месте.
При производстве работ обеспечить сохранность зеленых насаждений. Благоустройство территории после завершения работ по устройству системы ЭХЗ см. разд. 5.3-21.4-С-ГП.
После окончания строительно-монтажных работ эксплуатирующей организации произвести наладку СКЗ.

5.3-21.4-ИГ					
Модернизация системы ЭХЗ газопроводов от коррозии с усилением анодных заземлений СКЗ №25 г.Речица пер.Пролетарский за счет применения глубинных электродов					
Изм.	Кол.	Лист	Изд.	Подпись	Дата
1	1	1	1		11.21
Разработал	Пучечва	11.21			
Проверил	Бардин	11.21			
Утвердил	Рубинштейн	11.21			
Исполн.	Бардин	11.21			
Инженерно-геологические изыскания		С	Лист	Листов	
Карта фактического материала М 1:500					

1:500 по горизонтали
1:100 по вертикали

Номер выработки, точки	2	1, СЗ
Абсолютная отметка устья, м	126,85	126,22
Расстояние, м	37,0	

Условные обозначения

Литология

	Растительный слой
	Насыпной грунт
	Песок пылеватый
	Суглинок
	Прослойки песка
	Прослойки супеси

Места отбора образцов, проб

	грунта нарушенного сложения
	грунта ненарушенного сложения для определения физических свойств
	проба воды
	коррозионной активности грунта к бетону
	коррозионной активности грунта к стали

Консистенция

	полутвердая
--	-------------

Границы

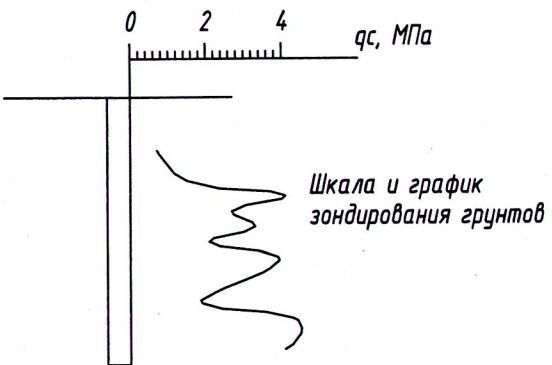
	1	стратиграфическая и генетическая
	2	установленная (1) и предполагаемая (2)
		литологическая установленная
		литологическая предполагаемая
		по прочности

Прочие

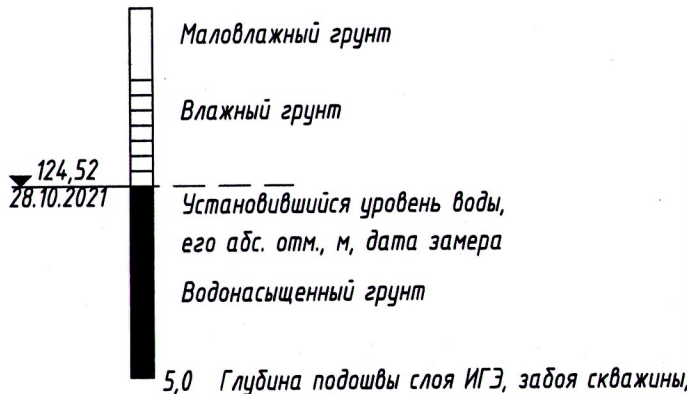
thIV	Стратиграфический индекс
②	Номер инженерно-геологического элемента






РАЗРЕЗ 1-1 Номер инженерно-геологического разреза
СЗ Точки статического зондирования

График зондирования



Обозначения по скважине



						5.3-21.4-ИГ			
						Модернизация системы ЭХЗ газопроводов от коррозии с усилением анодных заземлений СКЗ№25 г.Речица пер.Пролетарский за счет применения глубинных электродов			
Изм.	Колич.	Лист	Ндок.	Подпись	Дата		Стадия	Лист	Листов
						Инженерно-геологические изыскания	С		1
Разработал		Пугачева			11.21				
Проверил		Бородин			11.21	Инженерно-геологический разрез и условные обозначения	 БЕЛГИПРОТОПГАЗ		
Утвердил		Рудинштейн			11.21				
Н.контр.		Бородин			11.21				

Согласовано:

Взам. инв.№

Подпись и дата

Инв. № подл.