



**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«Средневолжская землеустроительная компания»**

Свидетельство СРО № П2-106-2-0441 от 11.01.2017 г.

Заказчик – ООО «ННК-Саратовнефтедобыча»

Федоровское месторождение. Обустройство скважины №1

Проектная документация

Раздел 4 "Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта"

Подраздел 5 "Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений"

Часть 7 "Технологические решения"

Книга 5 "Электрохимическая защита"

СНД/2022-0266-П-ИЛО5-11-РС01

Том 4.5.7.5



**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«Средневолжская землеустроительная компания»**

Свидетельство СРО № П2-106-2-0441 от 11.01.2017 г.

Заказчик – ООО «ННК-Саратовнефтедобыча»

Федоровское месторождение. Обустройство скважины №1

Проектная документация

Раздел 4 "Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта"

Подраздел 5 "Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений"

Часть 7 "Технологические решения"

Книга 5 "Электрохимическая защита"

СНД/2022-0266-П-ИЛО5-11-РС01

Том 4.5.7.5

Заместитель Генерального Директора

А.Ю. Чунарев

Главный инженер проекта

К.С. Кузнецов




2022

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

Обозначение	Наименование	Примечание
СНД/2022-0266-П-ИЛО5-11-С-РС01	Содержание тома 4.5.7.5	
СНД/2022-0266-П-СП-РС01	Состав проектной документации	
СНД/2022-0266-П-ИЛО5-11-ТЧ-РС01	Текстовая часть	
СНД/2022-0266-П-ИЛО5-11-Ч-001-РС01	План расстановки стоек КИП по трассе проектируемого трубопровода	
СНД/2022-0266-П-ИЛО5-11-Ч-002-РС01	План расстановки стоек КИП по трассе проектируемого трубопровода	
СНД/2022-0266-П-ИЛО5-11-Ч-003-РС01	План расстановки стоек КИП по трассе проектируемого трубопровода	
СНД/2022-0266-П-ИЛО5-11-Ч-004-РС01	План расстановки стоек КИП по трассе проектируемого трубопровода	
СНД/2022-0266-П-ИЛО5-11-Ч-005-РС01	Схема внешних соединений от сущ. СКЗ. Схемы подключения КИП. Фундамент для установки КИП. Узел присоединения кабеля к трубопроводу.	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						СНД/2022-0266-П-ИЛО5-11-С-РС01		
			Разраб.	Снарский	<i>Снарский</i>	122022	Стадия	Лист	Листов	
			Проверил	Васильев	<i>Васильев</i>	122022	П		1	
			Н. контр.	Зарипова	<i>Зарипова</i>	122022	ООО «СВЗК»			
			ГИП	Кузнецов	<i>Кузнецов</i>	122022				
							Содержание тома 4.5.7.5			

Состав проектной документации смотреть том 1 – раздел 1 «Пояснительная записка» СНД/2022-0266-П-ПЗ-01.

Инв. № подл.	Подп. и дата					СНД/2022-0266-П-СП-РС01	Стадия	Лист	Листов
	Взам. инв. №								
Инв. № подл.	Изм	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Состав проектной документации	ООО «СВЗК»	1
	Разраб.		Кузнецов			12.2022			
	Н. контр.		Юркин			12.2022			
	ГИП		Кузнецов			12.2022			

1 Исходные данные

Настоящий раздел разработан на основании:

- задания на проектирование, утвержденное генеральным директором ООО «ННК-Саратовнефтедобыча» А.В.Григорьевым.
- технического отчета по инженерным изысканиям, выполненного ООО «СВЗК» в 2022 г.
- заданий смежных отделов.

Проектные решения в части безопасности эксплуатации системы и ее составных частей выполнены в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

- Постановление Правительства Российской Федерации №87 от 16.02.2008 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;
- ВСН 009-88 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Средства и установки электрохимзащиты»;
- ВСН 009-88 Дополнение. «Электрохимическая защита кожухов на переходах трубопроводов под автомобильными и железными дорогами»;
- ГОСТ 9.602-2016 «Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии»;
- ГОСТ Р 51164-98 «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии»;
- РД 91.020.00-КТН-149.06 «Нормы проектирования электрохимической защиты магистральных трубопроводов и сооружений НПС»;
- РД 39-1-562-81 «Инструкция по катодной защите обсадных колонн нефтяных скважин»;
- РД 39-132-94 «Правила по эксплуатации, ревизии, ремонту и отбраковке нефтепромысловых трубопроводов»;
- ГОСТ Р 55990-2014 «Месторождения нефтяные и газонефтяные. Промысловые трубопроводы. Нормы проектирования»;
- ПУЭ «Правила устройства электроустановок».

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СНД/2022-0266-П-ИЛО5-11-ТЧ-РС01

2 Существующее положение

В административном отношении участок работ расположен на территории двух районов: Марковского и Федоровского районов Саратовской области. Административный центр Федоровского района - рабочий поселок Мокроус находится в 22 км юго-восточнее района работ, административный центр Марковского района - г. Маркс находится в 48,5 км северо-западнее района работ

Ближайшими населенными пунктами являются:

- п. Романовка, расположен в 4,5 км юго-востоку от скв. №1;
- с. Пензенка, расположено в 6,5 км юго-западнее от КУ-2;
- с. Вознесенка, расположено в 8,4 км севернее района от скв. №1;
- с. Воскресенка, расположен в 11,5 км юго-восточнее от скв. №1.

Дорожная сеть в районе работ развита хорошо. Районные центры связаны автомобильным сообщением с областным центром и со всеми сельскими населенными пунктами района. В 19,1 км южнее участка работ проходит автодорога «Саратов–Озинки» (А-298), в 13,0 км севернее участка работ проходит автодорога «Бородаевка-Первомайское-Федоровка», в 3,4 км южнее участка работ проходит автодорога «Бородаевка-Первомайское-Федоровка»-Тамбовка.

Ближайшая железная дорога «Саратов–Уральск» проходит в 19,4 км южнее района работ. Ближайшая ж/д станция «Еруслан» расположена в 19,4 км южнее района работ.

Территория района находится в долине Волги и бассейна реки Большой Караманы. На оврагах и балках располагаются многочисленные пруды, староречья, протоки.

Местность относится к подзоне сухих степей, характеризуется распространением ксерофитной злаковой растительности (ковыль, типчак) на темно-каштановых почвах и практически полным отсутствием древесной растительности. Территория подвержена интенсивному сельскохозяйственному освоению. Естественные степи почти не сохранились: пашней заняты до 80% земель.

Рельеф территории слабоволнистый, изрезан овражно-балочной сетью. Максимальные отметки – 78,68 м, минимальные – 67,48 м.

Климатическая характеристика района работ

Климат Саратовской области умеренно-континентальный. Для него характерно выраженность времен года: резкие температурные контрасты между холодным и теплым сезонами, быстрый переход от холодной зимы к жаркому лету, дефицитность влаги, интенсивность испарения и хорошее солнечное освещение. По схематической карте климатического районирования территория изысканий относится к зоне III В (СП 131.13330.2020).

Температура воздуха на территории в среднем за год положительная и составляет 5,4 °С. Самым жарким месяцем является июль (плюс 22,3 °С), самым холодным – январь (минус 11,9 °С). Абсолютный максимум зафиксирован на отметке плюс 41,5 °С в 1971 г., абсолютный минимум – минус 40,7 °С в 1942 г.

Атмосферные осадки на исследуемой территории составляют в среднем за год 389 мм. В годовом ходе на теплый период (апрель – октябрь) приходится 245 мм осадков, на холодный (ноябрь – март) – 143 мм. Максимальное суточное количество осадков на территории изысканий может достигать 62 мм. Среднегодовая относительная влажность воздуха составляет 70%.

Снеговой покров отмечается с ноября по конец марта - начало апреля. Ветры в течение года преобладают северо-восточного и западного направлений. Средняя годовая скорость ветра составляет 4,1 м/с. Максимально наблюдаемая – 34 м/с, порывы – 35 м/с.

В гидрологическом отношении территория изысканий принадлежит бассейну р. Волга (Волгоградское вдхр) и представлена р. Бол. Караман. Участок находится на правом берегу реки Большой Караман, притоке реки Волга.

Река Большой Караман расположена на границе инженерных изысканий. Относительно проектируемых сооружений пр. Кравцов находится севернее проектируемых сооружений на расстоянии 0,5 км, овраг Журавлиный – юго-восточнее в 1,0 км, овраг Солёный – южнее в 1,8 км.

Пересечения через водные преграды проектом не предусмотрены.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СНД/2022-0266-П-ИЛО5-11-ТЧ-РС01

Лист

3

Проявлений опасных процессов и явлений на участке в ходе выполненных работ не отмечено.

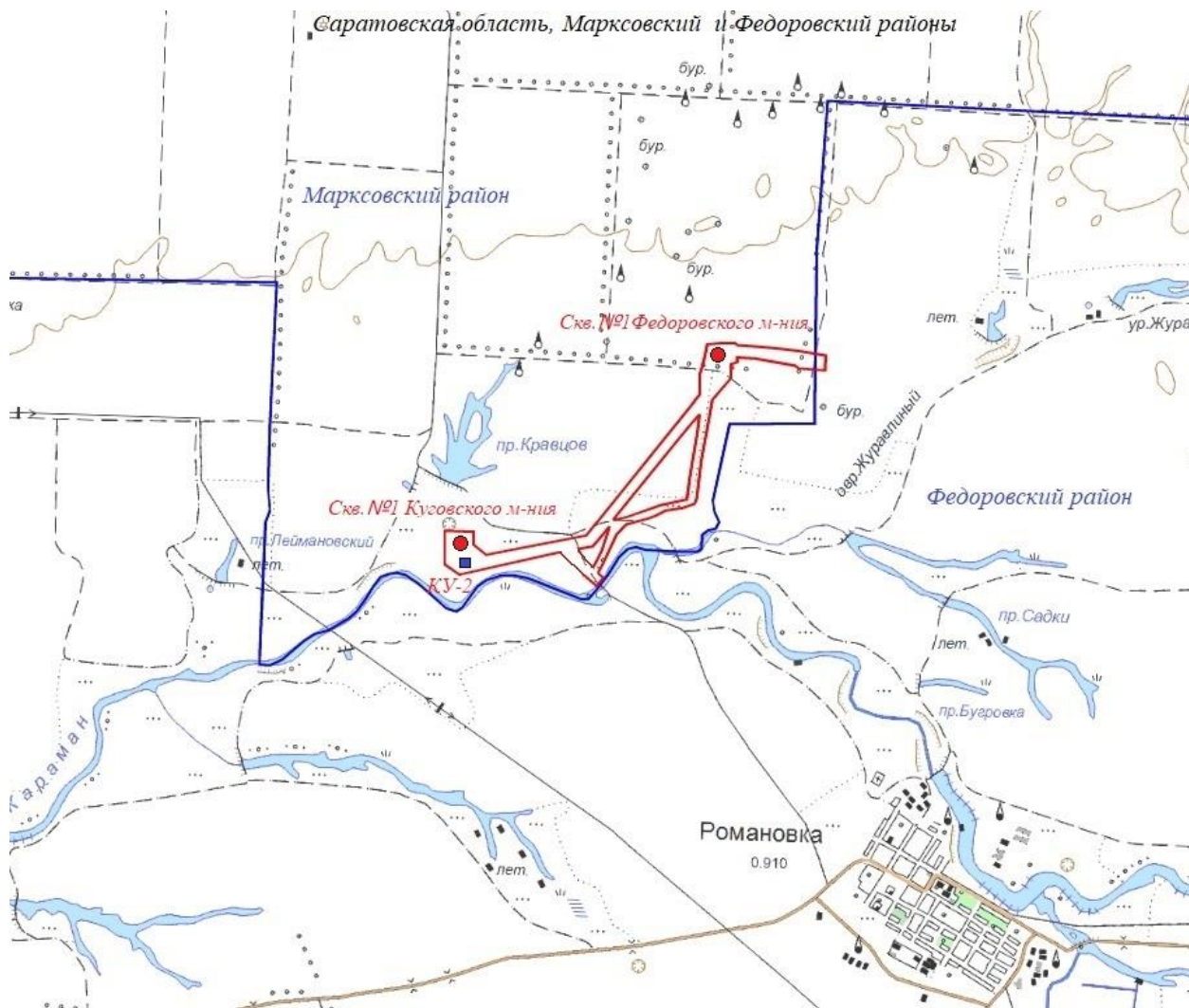


Рисунок 1.1 – Обзорная схема района работ

- район выполнения инженерных изысканий.

2.1 Климат

Для составления климатической характеристики территории изысканий использованы данные СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» [7], Научно-прикладного справочника «Климат России» [11] и Научно-прикладной справочник по климату СССР [12].

По схематической карте климатического районирования территория изысканий относятся к зоне III В (СП 131.13330.2020, рисунок 1 и таблица Б.1, [7]).

Температура воздуха на территории в среднем за год положительная и составляет 5,4 °С. Самым жарким месяцем является июль (плюс 22,3 °С), самым холодным – январь (минус 11,9 °С). Абсолютный максимум зафиксирован на отметке плюс 41,5 °С в 1971 г., абсолютный минимум – минус 40,7 °С в 1942 г. Годовой ход температуры воздуха представлен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Температура воздуха по МС Ершов, °С [11]

Месяц												Год
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
средняя месячная температура												

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

-11,9	-11,7	-5,5	6,7	15,2	20,1	22,3	20,7	14,0	5,4	-2,3	-8,7	5,4
абсолютный максимум температуры												
7,3	4,8	20,1	31,6	35,6	40,1	41,5	41,2	36,1	28,1	16,1	8,6	41,5
абсолютный минимум температуры												
-40,7	-40,6	-30,7	-19,0	-6,2	-2,5	5,2	-0,2	-6,2	-15,5	-28,9	-36,8	-40,7

Согласно СП 131.13330.2020 [7] по МС Саратов температура наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 равна минус 31 °С, обеспеченностью 0,92 – минус 28 °С; расчетные значения наиболее холодной пятидневки равны соответственно минус 26 °С и минус 24 °С; средняя продолжительность периода со среднесуточной температурой ниже нуля составляет 139 дней.

Влажность воздуха характеризуется, прежде всего, упругостью водяного пара (парциальное давление) и относительной влажностью. Минимальные значения упругости водяного пара наблюдаются в январе – феврале (2,6 гПа), максимальные – в июле (13,9 гПа) (таблица 2.2). Среднегодовая относительная влажность воздуха составляет 70% (таблица 2.3). По схематической карте зон влажности участок работ относится к сухой зоне (СП 50.13330-2012 [10]).

Таблица 2.2 - Среднее месячное и годовое парциальное давление водяного пара по МС Ершов, гПа [11]

Месяц												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
2,6	2,6	3,9	6,7	9,1	12,3	13,9	12,4	9,2	6,7	4,8	3,3	7,4

Таблица 2.3 - Средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха по МС Ершов, % [11]

Месяц												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
84	83	83	66	53	56	56	55	61	73	86	85	70

Атмосферные осадки на исследуемой территории составляют в среднем за год 389 мм (таблица 2.4). Главную роль в формировании стока играют осадки зимнего периода. Большая часть жидких осадков расходуется на испарение и просачивание. В годовом ходе на теплый период (апрель – октябрь) приходится 245 мм осадков, на холодный (ноябрь – март) – 143 мм. Максимальное суточное количество осадков на территории изысканий может достигать 62 мм (таблица 2.5).

Таблица 2.4 – Среднее месячное и годовое количество осадков по МС Ершов, мм [11]

Месяц												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
30	23	23	26	29	42	40	33	41	35	35	32	389

Таблица 2.5 – Максимальное суточное количество осадков по МС Ершов, мм [11]

Месяц												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
20	19	30	29	32	62	42	43	46	39	23	21	62

Среди атмосферных явлений метели возможны с октября по апрель (за год в среднем 14,12 дней), с наибольшей повторяемостью (до 4,5 дней) в январе (таблица 2.6). Грозы регистрируются обычно с апреля по сентябрь с наибольшей частотой в июне и июле (таблица 2.7). В течение всего года наблюдаются туманы (обычно 49,84 дня за год) с наибольшей частотой в холодный период (таблица 2.8). Число дней с обледенением представлено в таблице 2.9.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СНД/2022-0266-П-ИЛО5-11-ТЧ-РС01

Лист

5

По карте районирования территории по толщине стенки гололеда участок работ относится к третьей зоне – 10 мм (СП 20.13330.2016, карта 3 [8]).

Таблица 2.6 – Число дней с метелями по МС Ершов [11]

Месяц												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
среднее												
4,35	3,84	2,04	0,06	.	.	.	.	.	0,22	0,88	2,75	14,12
наибольшее												
16	12	9	2	.	.	.	.	.	4	12	20	44

Таблица 2.7 – Число дней с грозой по МС Ершов [11]

Месяц												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
среднее												
.	0,02	0,02	0,49	2,27	4,76	5,0	2,71	0,65	0,06	.	.	15,98
наибольшее												
.	1	1	4	6	10	11	7	3	2	.	.	30

Таблица 2.8 – Число дней с туманами по МС Ершов [11]

Месяц												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
среднее												
7,96	6,39	8,67	2,16	0,41	0,35	0,29	0,35	1,0	2,92	9,62	9,9	49,84
наибольшее												
16	16	16	8	3	5	3	2	4	7	18	21	78

Таблица 2.9 – Число дней с обледенением по МС Ершов [11]

Явление	Месяц									
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	Год	
среднее										
Гололед	.	0,06	1,42	3,86	2,69	1,59	0,8	0,12	10,51	
Изморозь	.	0,04	1,26	4,61	4,57	3,43	2,55	0,1	16,53	
Обледенение всех видов	0,04	0,08	4,14	8,94	7,92	5,69	4,9,	0,84	33,39	
наибольшее										
Гололед	.	2	8	16	19	8	6	2	29	
Изморозь	.	1	6	15	13	10	10	2	28	
Обледенение всех видов	1	5	13	19	19	16	10	6	48	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Ветра на территории преобладают западной четверти. Годовая роза ветров (повторяемость направлений ветра) представлена на рисунке 2.1 и в таблице 2.10. Средняя годовая скорость ветра составляет 4,1 м/с (таблица 2.11). Максимально наблюдаемая – 34 м/с, порывы – 35 м/с (таблица 2.12). Число дней при скорости ветра более 15 и 20 м/с представлено в таблице 2.13.

По карте районирования территории по давлению ветра район работ относится к третьей зоне – 0,38 кПа (СП 20.13330.2016, карта 3 [8]).

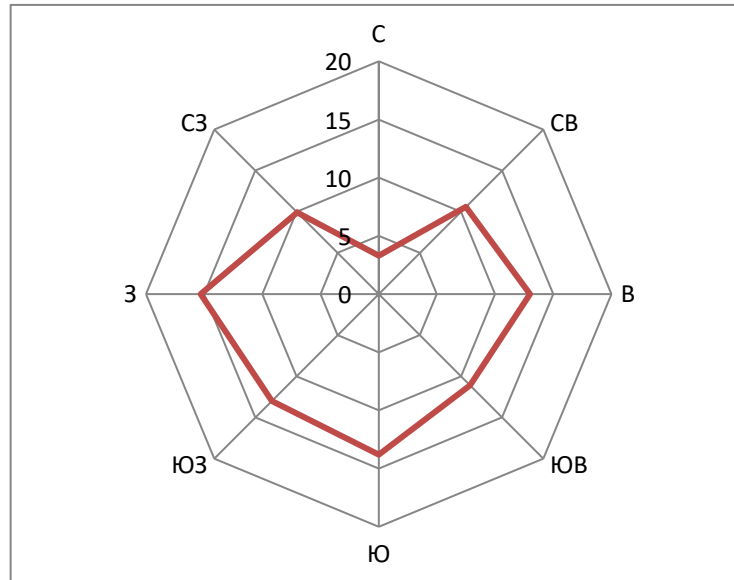


Рисунок 2.1 – Повторяемость направлений ветра по МС Ершов

Таблица 2.10 – Повторяемость направлений ветра и штилей по МС Ершов [11]

С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
3,3	10,6	13,0	11,1	13,8	13,0	15,3	9,9	3,7

Таблица 2.11 – Средняя месячная и годовая скорость ветра по МС Ершов, м/с [11]

Месяц												Год
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
4,7	4,7	4,5	4,4	4,0	3,6	3,5	3,5	3,7	4,1	4,3	4,5	4,1

Таблица 2.12 – Максимальная скорость и порыв ветра по МС Ершов, м/с [12]

Месяц												Год
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
максимальная скорость												
22	34	28	28	20	20	25	17	18	20	24	20	34
порыв												
28	•	34	34	23	24	33	20	24	30	35	24	35

Таблица 2.13 – Число дней при скорости ветра более 15 и 20 м/с по МС Ершов [11]

Скорость ветра	Месяц												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СНД/2022-0266-П-ИЛО5-11-ТЧ-РС01

Лист

7

среднее													
≥15	4,3	3,9	4,5	5,0	5,2	3,7	2,6	2,6	3,0	3,5	3,2	4,0	45,4
≥20	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,3	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	3,9
наибольшее													
≥15	10	13	11	14	13	10	7	10	10	13	12	11	79
≥20	3	2	3	3	2	2	3	3	3	2	2	1	9

Снег появляется чаще всего в первой декаде ноября, но он обычно долго не держится и тает. Средняя дата образования устойчивого снежного покрова приходится на 4 декабря (таблица 2.14). Средняя декадная высота снежного покрова составляет 37 см, наибольшая 82 см, наименьшая 11 см (таблицы 2.16-2.17). Окончательно снежный покров разрушается в первой декаде апреля (таблица 2.15). Средняя плотность снежного покрова составляет 243 кг/м³ (таблица 2.18).

По карте районирования территории по весу снежного покрова участок работ относится к третьей зоне – 1,5 кН/м² (СП 20.13330.2016, карта 1 [8]).

Таблица 2.14 – Число дней со снежным покровом, даты появления и образования снежного покрова по МС Ершов [11]

Число дней со снежным покровом	Дата появления снежного покрова			Дата образования устойчивого снежного покрова		
	средняя	самая ранняя	самая поздняя	средняя	самая ранняя	самая поздняя
127	07.11	10.10	13.12	04.12	02.11	12.01

Таблица 2.15 – Даты разрушения и схода снежного покрова по МС Ершов [11]

Дата разрушения устойчивого снежного покрова			Дата схода снежного покрова		
средняя	самая ранняя	самая поздняя	средняя	самая ранняя	самая поздняя
31.03	20.02	19.04	04.04	17.03	25.04

Таблица 2.16 – Средняя декадная высота снежного покрова по МС Ершов, см [11]

Месяц	XII			I			II			III		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Высота	•	7	10	12	14	19	22	25	28	31	31	32

Таблица 2.17 – Наибольшая месячная высота снежного покрова по МС Ершов, см [11]

Месяц											
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
58	79	93	74	•	•	•	•	•	28	18	35

Таблица 2.18 – Плотность снежного покрова, г/см³ по МС Ершов, см [11]

XI		XII			I			II			III			IV
2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1
0,17	0,2	0,2	0,21	0,23	0,23	0,24	0,24	0,26	0,27	0,28	0,28	0,30	0,31	0,31

Температура почвы на территории в среднем за год положительная и составляет 7,9 °С. Абсолютный максимум зафиксирован на отметке плюс 67,2 °С в 2002 г., абсолютный минимум – минус 37 °С в 1987 г. Годовой ход температуры почвы представлен в таблице 2.19.

Таблица 2.19 - Температура почвы по МС Ершов, °С [11]

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

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

Месяц												Год
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
средняя месячная температура												
-11,0	-11,0	-4,6	8,8	20,1	25,8	27,9	24,9	15,9	6,1	-1,7	-8,0	7,9
абсолютный максимум температуры												
5,8	4,0	27,2	48,1	61,0	65,1	67,2	66,6	50,7	37,2	17,1	7,7	5,8
абсолютный минимум температуры												
-37,0	-36,3	-30,5	-20,8	-7,1	-1,0	4,5	0,0	-6,0	-13,0	-26,0	-36,1	-37,0

Промерзание грунтов зависит от их физических свойств (тип, механический состав, влажность и пр.), растительности, а в зимнее время и от наличия снежного покрова. Оказывают влияние и местные условия: микрорельеф, экспозиция склонов. Нормативная глубина промерзания грунта определена по данным МС Ершов согласно СП 22.13330.2016 (п.п. 5.5.2-5.5.3) [9] (таблица 2.20):

для районов, где глубина промерзания не превышает 2,5 м, ее нормативное значение допускается определять по формуле:

$$d_{fn} = d_0 \sqrt{M_t}, \text{ где}$$

M_t – безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за год в данном районе;

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

Таблица 2.20 - Нормативная глубина промерзания грунтов, м

Грунт	M_t	d_0	Глубина промерзания, м
Суглинки, глины	40,1	0,23	1,46
Супесь, песок пылеватый или мелкий		0,28	1,77
Пески гравелистые, крупные, средней крупности		0,30	1,9
Крупнообломочный грунт		0,34	2,15

Из опасных метеорологических явлений по МС Ершов на территории изысканий возможны: один день с опасными гололедно-изморозевыми отложениями (диаметр отложений на проводах стандартного гололедного станка 20 мм и более, для сложного отложения и налипания мокрого снега – 35 мм и более).

2.2 Геоморфология и рельеф

В геоморфологическом отношении территория изысканий находится на правобережном склоне долины р. Большой Караман.

Рельеф территории ровный, умерено-изрезан овражно-балочной сетью, с уклоном в юго-западном направлении. Абсолютные отметки по устьям скважин изменяются от 73,70 до 78,40 м (по устьям скважин).

2.3 Тектоника и сейсмичность

Рассматриваемая территория находится в южной части Волго-Уральской антеклизы в Пачелмско-Саратовском авлакогене.

В соответствии с картой общего сейсмического районирования (ОСР-2015) уровень расчетной сейсмической интенсивности в баллах шкалы MSK-64 для н.п. Мокроус составляет: - карта ОСР-2015-А (10% вероятность превышения) – 5 баллов;

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	СНД/2022-0266-П-ИЛО5-11-ТЧ-РС01	Лист
							9

- карта ОСП-2015-В (5% вероятность превышения) – 5 баллов;
 - карта ОСП-2015-С (1% вероятность превышения) – 6 баллов.
 вероятности возможного превышения в течении 50 лет, в баллах шкалы MSK-64, карт ОСП-2015.

Категория грунтов по сейсмическим свойствам – II, III.

Согласно СП 115.13330.2016 землетрясения на данной территории относятся к категории умеренно опасных.

На участке проектируемых работ инженерно-геологические явления и процессы имеют умеренное развитие, активизации опасных физико-геологических явлений и процессов, при правильном соблюдении технологии строительства и эксплуатации, быть не может.

2.4 Гидрография

Река Бол. Караман берет начало на отрогах Общего Сырта в восточной части Марковского района Саратовской области южнее с. Яблоня и впадает в р. Волга (Волгоградское водохранилище) слева в 1035 км от устья. Длина реки составляет 198 км, площадь водосбора – 4260 км². Район работ приурочен к верхней правобережной части водосбора. Минимальное расстояние от проектируемых сооружений до русла реки составляет 0,11 км.

Водосбор по характеру рельефа представляет волнистую равнину, сложенную глинистыми и суглинистыми грунтами, пересеченную долинами притоков, балками, оврагами, лощинами. Растительность степная, лишь на отдельных небольших участках встречается кустарник и лес.

Долина реки узкая, характеризующаяся неглубоким врезом, имеет пологие, сглаженные слабо террасированные склоны, сложенные рыхлыми суглинистыми легко денудирруемыми породами.

Пойма в районе работ односторонняя, левобережная, шириной около 200 м. Растительность преимущественно луговая. Грунты суглинистые, местами супесчаные. В обычное половодье пойма затопливается на глубину 1-1,5 м, в сильное половодье до 2-2,5 м.

Русло реки извилистое, однорукавное. Ширина русла в районе работ составляет 45-55 м, глубина 0,8-1,2 м. Скорость течения около 0,1-0,2 м/с. Берега умеренно крутые, местами обрывистые, правый склон высотой 8-9 м, левый – 2,5-3 м, заросшие камышом и отдельными кустарниками. Грунты суглинистые.

Овраг Журавлиный берет начало в 5 км юго-восточнее с. Липовка Марковского района Саратовской области и впадает в реку Бол. Караман с правого берега. Длина оврага около 16,9 км. Общее направление – юго-западное. Район работ приурочен к нижней правобережной части водосбора. Относительно проектируемых сооружений (трасса автодороги) овраг Журавлиный находится юго-восточнее на минимальном расстоянии 0,3 км. По результатам рекогносцировочного обследования профиль здесь имеет U-образную форму. Склоны умеренно крутые, высотой 5-7 м, задернованные травянистой и кустарниковой растительностью. По картам масштаба М 1:25000 по тальвегу протекает временный водоток длиной 9,3 км. В районе работ сток зарегулирован земляной плотиной, основное значение которой хозяйственно – бытовые нужды. Длина плотины 90 м, ширина 10 м.

Овраг без названия №1 берет начало в 5,76 км северо-западнее с. Романовка Марковского района Саратовской области и впадает в реку Бол. Караман с правого берега. Длина оврага около 4 км. Общее направление – юго-западное. По результатам рекогносцировочного обследования профиль в районе работ V-образной формы. Склоны пологие, высотой около 2 м, задернованные преимущественно травянистой растительностью. На период выполнения полевых работ тальвег был сухим.

Овраг без названия №2 берет начало северо-западнее с. Романовка Марковского района Саратовской области в 3,8 км и впадает в реку Бол. Караман с правого берега. Длина оврага менее 1 км. Общее направление – южное. Район работ приурочен к средней части водосбора. По результатам рекогносцировочного обследования профиль в районе работ V-образной формы. Склоны пологие, высотой 1-1,5 м, задернованные травянистой растительностью. На период выполнения полевых работ тальвег был сухим.

Как было указано ранее трасса метаноопровода пересекает овраг без названия №1 на расстоянии 0,42 км от устья, трасса автодороги пересекает овраг без названия №2 в 0,3 км от устья.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

2.5 Геологические строение участка

В геологическом строении участка изысканий на изученную глубину 5,0-10,0 м принимают участие делювиальные четвертичные отложения (dQ), представленные суглинками.

Ниже приводится классификация грунтов выделенных инженерно-геологических элементов согласно ГОСТ 20522-2012 [5].

ИГЭ-1 Суглинок коричневый, полутвердый, с включениями соединений марганца, известковистый, ожелезненный. Вскрытая мощность 1,3-4,8 м.

ИГЭ-2 Суглинок тугопластичный, с прослоями суглинка мягкопластичного, с включениями соединений марганца, известковистый, ожелезненный. Вскрытая мощность 0,8-10,0 м.

Почвенно-растительный слой (eQIV) распространен повсеместно на всем участке изысканий. Мощность слоя 0,2-0,4 м. Основанием для фундамента являться не будет и подлежит полной прорезке или выемке из-под фундамента.

2.6 Гидрогеологические условия

Подземные воды на период проведения полевых работ (июль 2022 г) вскрыты скважинами №№ 1-6, 10, 12, 13 на глубине 3,0-4,6 м. Установившийся уровень зафиксирован на глубине 2,9-4,5 м.

Согласно (СП 11-105-97. Часть II, приложения И) описываемая территория относится к типу II-A-1 потенциально подтопляемые.

Следует учитывать возможность техногенного и сезонного замачивания грунтов в периоды эксплуатации сооружения, весеннего снеготаяния и осенних дождей (образование «верховодки»).

По химическому составу вода гидрокарбонатно-сульфатная кальциево-натриевая, слабосолоноватая, очень жесткая (жесткость карбонатная). Минерализация 1,7-1,9 г/л.

Согласно СП 28.13330.2017 грунтовые воды оцениваются как неагрессивные к бетонам и неагрессивные к арматуре железобетонных конструкций по всем показателям.

По отношению к железобетонным конструкциям согласно СП 28.13330.2017 «СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии.», грунтовая вода неагрессивная при постоянном и периодическом смачивании.

Степень агрессивности грунтовой воды по СП 28.13330.2017 к металлическим конструкциям при свободном доступе кислорода - среднеагрессивная, рН = 7,4 (см. приложение П).

2.7 Инженерно-геологические процессы и районирование

На исследуемой территории наблюдаются следующие процессы: боковая и глубинная эрозия, плоскостной смыв.

Под действием боковой эрозии слабо подмываются уступы пойменных террас в долинах р. Бол. Караман. У рек подмываются правые склоны, русла часто меняют свое направление, образуя многочисленные петлеобразные извилины.

С глубинной эрозией связано образование оврагов и промоин на склонах речных долин, вторичных врезов в днищах оврагов и балок. Наиболее интенсивно глубинная эрозия проявляется в приводораздельных частях склонов. Здесь овраги V-образной формы, с отвесными крутыми стенками глубиной 8-10 м, ветвящиеся в плане. Часто овраги в верховьях имеют вид балок корытообразной формы.

В соответствии с картой общего сейсмического районирования (ОСР-2015) уровень расчетной сейсмической интенсивности в баллах шкалы MSK-64 для н.п. Мокроус составляет:

- карта ОСР-2015-А (10% вероятность превышения) – 5 баллов;
- карта ОСР-2015-В (5% вероятность превышения) – 5 баллов;
- карта ОСР-2015-С (1% вероятность превышения) – 6 баллов.

вероятности возможного превышения в течении 50 лет, в баллах шкалы MSK-64, карт ОСР-2015.

Категория грунтов по сейсмическим свойствам – II, III.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
									11
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	СНД/2022-0266-П-ИЛО5-11-ТЧ-РС01			

Согласно СП 115.13330.2016 землетрясения на данной территории относятся к категории умеренно опасных.

Подземные воды на период проведения полевых работ (июль 2022 г) вскрыты скважинами №№ 1-6, 10, 12, 13 на глубине 3,0-4,6 м. Установившийся уровень зафиксирован на глубине 2,9-4,5 м.

Согласно (СП 11-105-97. Часть II, приложения И) описываемая территория относится к типу II-A-1 потенциально подтопляемые.

Следует учитывать возможность техногенного и сезонного замачивания грунтов в периоды эксплуатации сооружения, весеннего снеготаяния и осенних дождей (образование «верховодки»).

Величина удельного электрического сопротивления грунта 14,7-19,4 Ом·м. Согласно ГОСТ 9.602-2016 коррозионная агрессивность грунтов по отношению к углеродистой стали высокая.

Учитывая, что коррозионная агрессивность грунтов по площадкам и трассам трубопроводов высокая, грунты являются опасными в отношении развития коррозионных процессов на трубопроводах. Коррозия на поверхности металла в грунтах представляет собой электрохимический процесс с образованием гальванической пары, в которой протекает электрический ток между анодной и катодной зоной. Распределение анодных и катодных зон на поверхности трубопроводов зависит от состояния поверхности металла и природы окружающей среды. Благодаря разности потенциалов между анодными и катодными зонами положительно заряженные ионы металла в анодных зонах переходят в окружающий грунт. Таким образом, в анодных зонах имеет место коррозия, где ионы металла реагируют с электролитом грунта и образуют продукты коррозии (ржавчину).

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СНД/2022-0266-П-ИЛО5-11-ТЧ-РС01

3 Основные технические решения

В данном разделе проектной документации предусматривается электрохимическая защита (ЭХЗ) от почвенной коррозии внешней поверхности подземного газопровода от скв. №1 до существующего газопровода к УКПГ «Вознесенская» $\varnothing 89 \times 9$ ст. 09Г2С протяженностью 953,6м, подземного метаноопровода $\varnothing 57 \times 7$ ст. 09Г2С протяженностью 3415,4м, а также защитных футляров 325x8 мм 273x10 мм соответственно.

Выбор мощности и элементов технологической системы электрохимзащиты произведен по технико-экономическому расчету на номинальный срок ее службы 20 лет из условия старения изоляционного покрытия трубопровода и состояния его после 20 лет эксплуатации. При расчете защитная плотность тока для трубопровода с усиленной изоляцией принята 2,0 мА/м².

Электрохимическая защита должна обеспечивать в течение всего срока эксплуатации непрерывную по времени катодную поляризацию трубопровода на всем его протяжении (и на всей поверхности) таким образом, чтобы значения потенциалов на трубопроводе были (по абсолютной величине) не меньше минимального и не больше максимального значений.

Минимальный защитный (поляризованный) потенциал относительно насыщенного медно-сульфатного электрода сравнения – минус 0,85 В. Максимальный защитный (поляризованный) потенциал относительно насыщенного медно-сульфатного электрода сравнения – минус 1,15 В (ГОСТ Р 51164 98, п.5.1).

Для защиты проектируемого стального подземного трубопровода от коррозии наряду с изоляционным покрытием предусматривается сплошная катодная поляризация проектируемых газопровода, метаноопровода и защитных футляров с помощью существующей УКЗВ-А-10-30-1-УХЛ1 установленной в районе УКПГ «Вознесенская». Мощность существующей станции катодной защиты выбрана с учетом дальнейшего развития, тем самым обеспечивает требуемый уровень защиты от почвенной коррозии существующих трубопроводов, а также проектируемых газопровода, метаноопровода и защитных футляров.

Катодная поляризация выкидного трубопровода осуществляется с помощью электрической перемычки от существующего газопровода в районе УПГ «Вознесенская» для защиты проектируемого газопровода и от существующего газопровода для защиты проектируемого метаноопровода и газопровода, защита которых в свою очередь осуществляется электрической перемычкой. Катодная поляризация выполнена электрической перемычкой от существующих трубопроводов, защита которого выполнена от станции катодной защиты УКЗВ-А-10-30-1-УХЛ1, расположенной в районе к УКПГ «Вознесенская» с блоком катодной защиты выходной мощностью 3,0 кВт.

Режим работы станции катодной защиты – круглосуточный, непрерывный.

Электрическая перемычка выполняется разъемной с выводом соединительных кабелей на контрольно-измерительные пункты через диодно-резисторный блок БДРМ-10-2-11-К-УХЛ1, устанавливаемый на стойке КИП типа СКИП-2Б.

Планы расстановки проектируемых средств электрохимзащиты по трассе трубопровода представлены на чертеже СНД/2022-0266-П-ИЛО5-11-Ч-001.

Кабельные выводы от блоков заземлителя заведены на клеммную панель контрольно-замерного пункта (КЗП). В качестве КЗП применена стойка КИП типа СКИП-2-0-8-2,0-УХЛ1, которая одновременно является опознавательным знаком.

Существующая УКЗВ-А-10-30-1-УХЛ1 имеет номинальный выходной ток 63 А при выходном напряжении 48 В. Для проверки достаточности существующей установки катодной защиты определим минимальный, средний и максимальные токи катодной поляризации исходя из учета эксплуатации проектируемых и существующих трубопроводов, находящихся под катодной защитой. В **Таблице 1** учтены существующие и проектируемые трубопроводы, также защитные футляры.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
									13
			СНД/2022-0266-П-ИЛО5-11-Ч-РС01						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

Таблица 1 – Расчетные значения защитной плотности тока на трубопроводе

Наименование простого участка трубопровода	Длина участка, м	D, мм	Толщина стенки, мм	Значение защитной плотности тока, mA/m ²	Площадь поверхности трубопровода, м ²	Расчетное значение защитной плотности тока на трубопроводе, mA/m ²	
						на начальный период	на конечный период
Газоконденсатопровод СП-4 Мечеткинский (КУ-1) - УКПГ Вознесенская	6086,0	159	10,0	2,0	3040,0368	6,08	6,8096
Газоконденсатопровод скв. № 1 Кудринская - УКПГ Вознесенская	7996,0	114	8,0	2,0	2863,6993	5,7273	6,4145
Проектируемый газопровод	953,6	89	9,0	2,0	266,6281	0,5332	0,5971
Проектируемый метаноопровод	3415,4	57	7,0	2,0	611,5982	1,2231	1,3698
Проектируемый футляр на газопроводе	49,0	325	8,0	2,0	50,0298	0,1000	0,112
Проектируемые футляры на метаноопроводе	130,0	273	10,0	2,0	111,6121	0,2232	0,2499
Итого по всем защищаемым объектам	-	-	-	2,0	6943,6043	13,8868	9,1386

Исходя из расчетной таблицы 1 видно, что существующая УКЗВ-А-10-30-1-УХЛ1 на номинальный ток 63 А обеспечит достаточный уровень защитного тока для существующих и проектируемых сооружений. На перемычках установлены блоки БДРМ-10-2-11-К-УХЛ1 на номинальный 10 А, тем самым на участке от точки врезки в существующий газопровод «Газоконденсатопровод СП-4 Мечеткинский (КУ-1) - УКПГ Вознесенская и проектируемые сооружения» на начальный период защитная плотность тока согласно расчетам составит **8,1595** mA/m² и на конечный период **9,1386** mA/m², будет обеспечена достаточная катодная поляризация на весь период эксплуатации.

Катодная защита подземных стальных футляров Ø 325x8 мм, на газопроводе и Ø 325x8 мм, на метаноопроводе осуществляется совместно с трубопроводами при помощи перемычек футляров с трубопроводами кабелем ВБШв 2x6 через диодно-резисторные блоки БДРМ-10-2-11-К-УХЛ1, которые устанавливаются на стойках КИП типа СКИП-1Б-12-0-2,0 и СКИП-2Б-12-4-2,0-УХЛ1.

Для контроля поляризации и качества средств электрохимзащиты на защищаемом трубопроводе устанавливаются контрольно-измерительные пункты (КИП) типа СКИП с постоянно действующими медносульфатными электродами сравнения типа ЭНЕС-1 – в точке электрической дренажа и по трассе не реже чем через 500 м.

Кабели электрохимзащиты прокладываются в траншее на глубине 0,7 м. По пахотным землям кабели прокладываются на глубине 1,0 м. Прокладка кабелей в траншеях выполняется по типовому проекту А 5-92. От механических повреждений кабели электрохимзащиты защищаются сигнальной лентой. Все подземные кабели прокладываются непрерывной длины без сращивания. Соединения кабелей выполняются на клеммной панели КИП. Подключения выводов от трубопровода к клеммным панелям КИП выполняются кабелем ВБШв 2x6, от ЭНЕС-1 - кабелем ВБШв 2x6.

Присоединения кабелей катодной защиты к трубопроводам производятся термитной сваркой, которая обеспечивает механическую прочность и электрическую неразрывность. Сварка производится при помощи тигель-формы.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СНД/2022-0266-П-ИЛО5-11-ТЧ-РС01

Лист

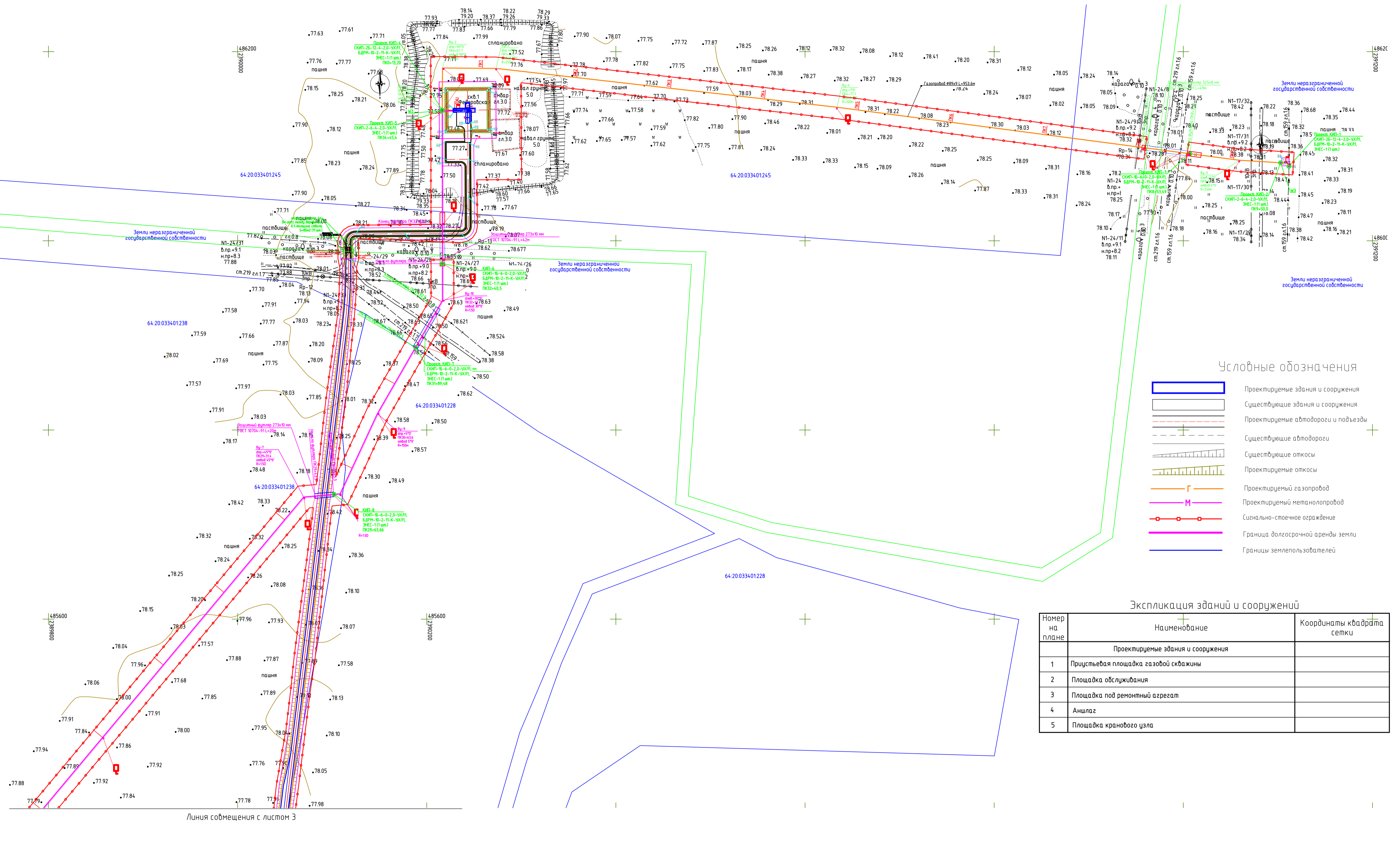
14

Строительство средств электрохимической защиты, предусмотренных проектом, должно осуществляться одновременно со строительством защищаемых сооружений. Приварку выводов кабелей электрохимической защиты к трубопроводу выполнять после укладки трубопровода в траншею до засыпки землей.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

СНД/2022-0266-П-ИЛО5-11-ТЧ-РС01



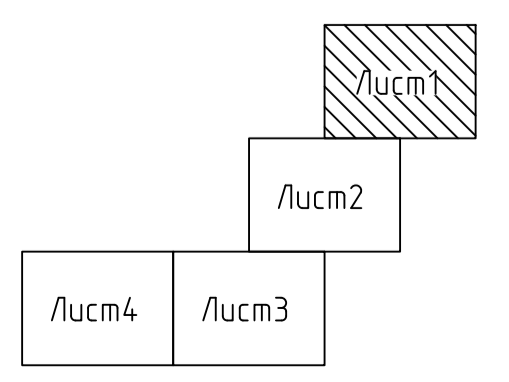
Условные обозначения

- Проектируемые здания и сооружения
- Существующие здания и сооружения
- Проектируемые автодороги и подъезды
- Существующие автодороги
- Существующие откосы
- Проектируемые откосы
- Проектируемый газопровод
- Проектируемый метанопровод
- Сигнально-стоечное ограждение
- Граница долгосрочной аренды земли
- Границы землепользователей

Экспликация зданий и сооружений

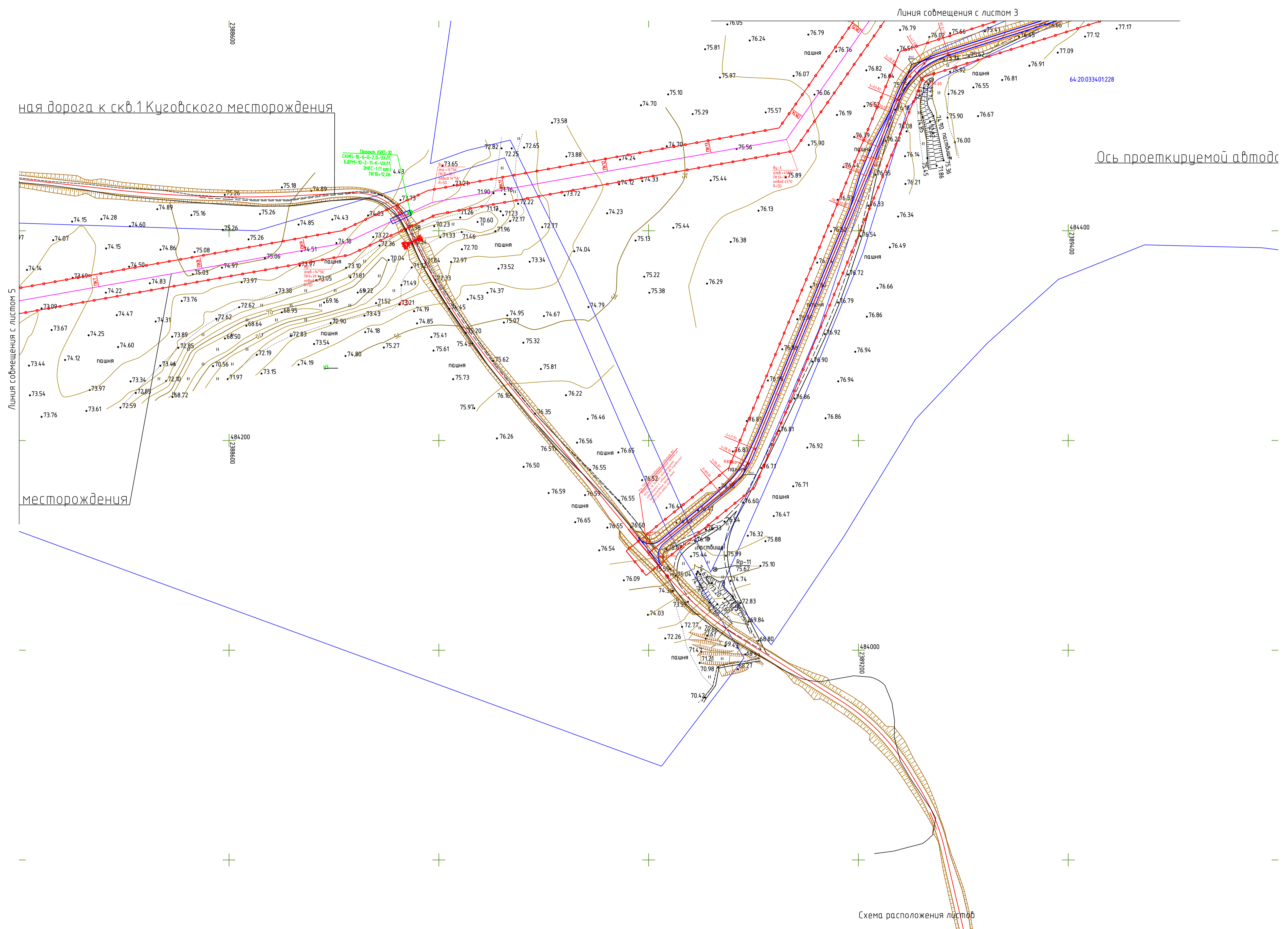
Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
Проектируемые здания и сооружения		
1	Приусевая площадка газовой скважины	
2	Площадка обслуживания	
3	Площадка под ремонтный агрегат	
4	Аншлаг	
5	Площадка кранового узла	

Схема расположения листов



Линия совмещения с листом Э

		СНД/2022-0266-П-И/05-11-Ч-001					
		Федоровское месторождение					
		Обустройство скважины №1					
Разработал	Снацкий	<i>Васильев</i>	12.22	Раздел 4. Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта "Газовый 5" с/объекта по инженерии обслуживания, в сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, сборные технологические решения" Часть 1 "Технологические решения" Книга 5 "Электроническая защита"	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Васильев	<i>Васильев</i>	12.22		П	1	
Н. контроль	Зарипова	<i>Али</i>	12.22	План расстановки стоек КИП по трассе проектируемого трубопровода			000 "СВЗК"
ГИП	Кузнецов	<i>Кузнецов</i>	12.22				



ная дорога к скв.1 Кузовского месторождения

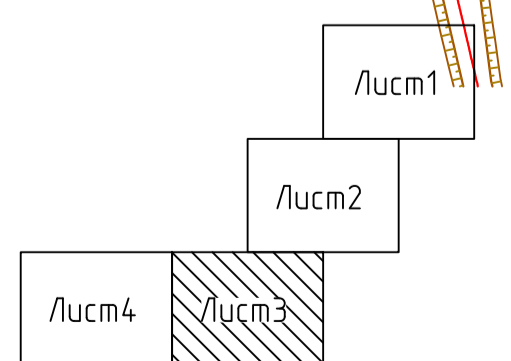
Ось проектируемой автодс

Линия совмещения с листом 5

месторождения

Линия совмещения с листом 3

Схема расположения листов



				СНД/2022-0266-П-ИЛО5-11-Ч-003			
				Федоровское месторождение Обустройство скважины №1			
Разработал	Снарский	<i>Васильев</i>	12.22	Книжка 5 "Электротехническая защита"	Стандия	Лист	Листов
Проверил	Васильев	<i>Васильев</i>	12.22		П	3	
Н. контроль	Зарипова	<i>Али</i>	12.22	000 "СВЗК"			
ГИП	Кузнецов	<i>Кузнецов</i>	12.22	План расстановки стоек КИП по трассе проектируемого трубопровода			



484600 2387800 64:20.033401228

Ранее запроектирован

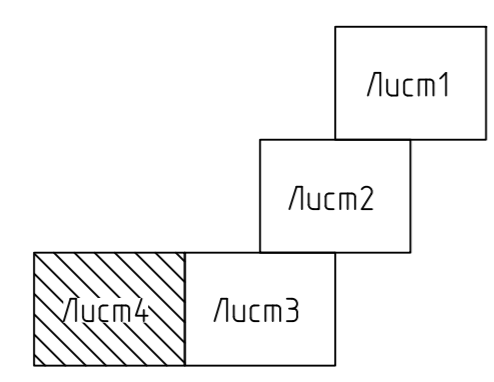
скважине №1 Кузовской

64:20.033401228

Метанопровод на скв.1 Федоровского

Линия собственности с листом 4

Схема расположения листов



				СНД/2022-0266-П-ИЛО5-11-Ч-004			
				Федоровское месторождение. Обустройство скважины №1			
Разработал	Снарский	<i>Снарский</i>	12.22	Раздел 4. Заваня, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта". Подраздел 5 "Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений". Часть 7 "Технологические решения". Книга 5 "Электрохимическая защита"	Стандия	Лист	Листов
Проверил	Васильев	<i>Васильев</i>	12.22		П	4	
Н. контроль	Зарипова	<i>Зарипова</i>	12.22	План расстановки стоек КИП по трассе проектируемого трубопровода.			ООО "СВЗК"
ГИП	Кузнецов	<i>Кузнецов</i>	12.22				

Схема подключения электрической перемычки от сущ. УКЗВ-А-10-30-1-УХЛ1, расположенной в районе к УКПГ «Вознесенская» через сущ. газопровод

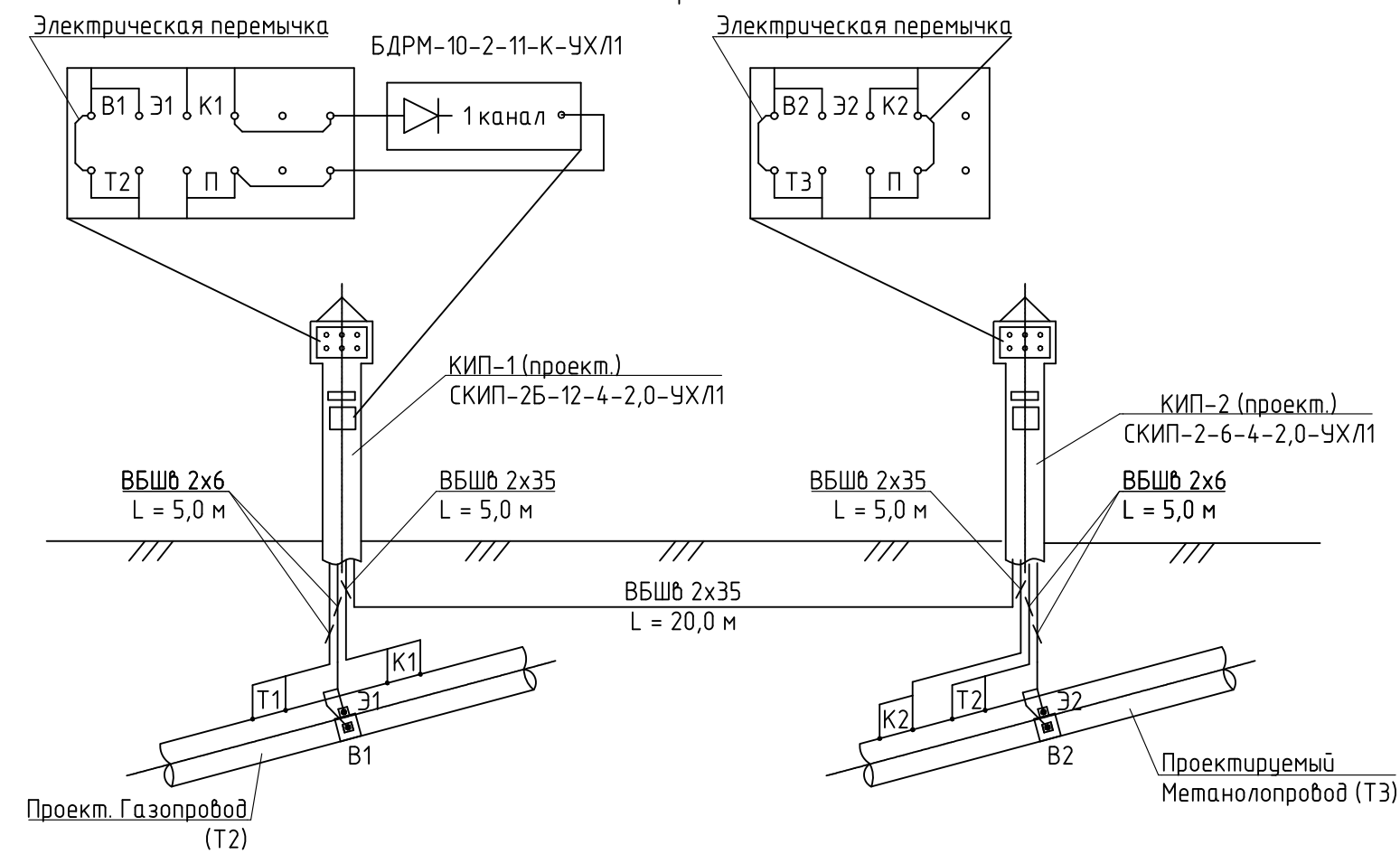
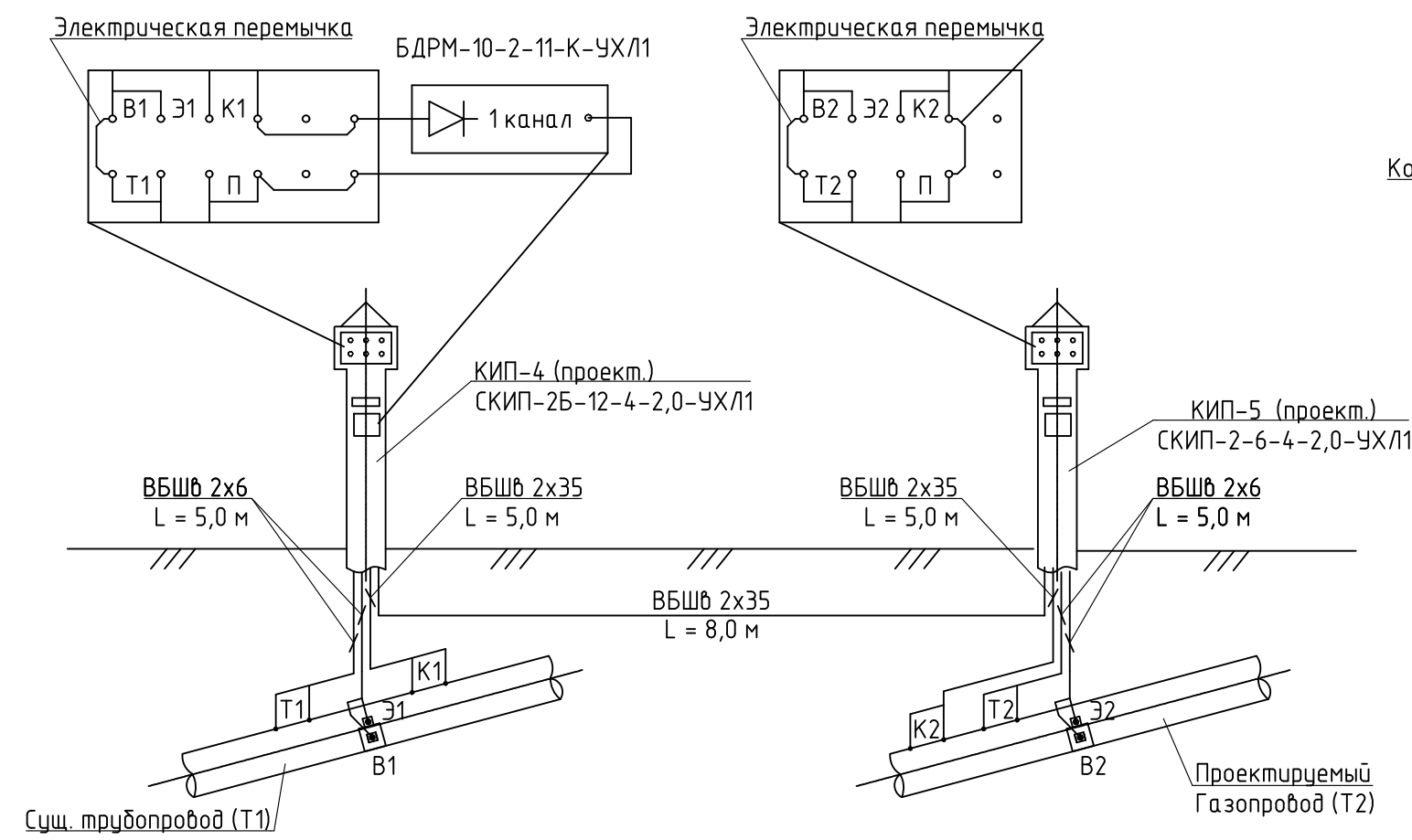


Схема подключения электрической перемычки от сущ. СКЗ на через сущ. газопроводы



Фундамент для установки КИП

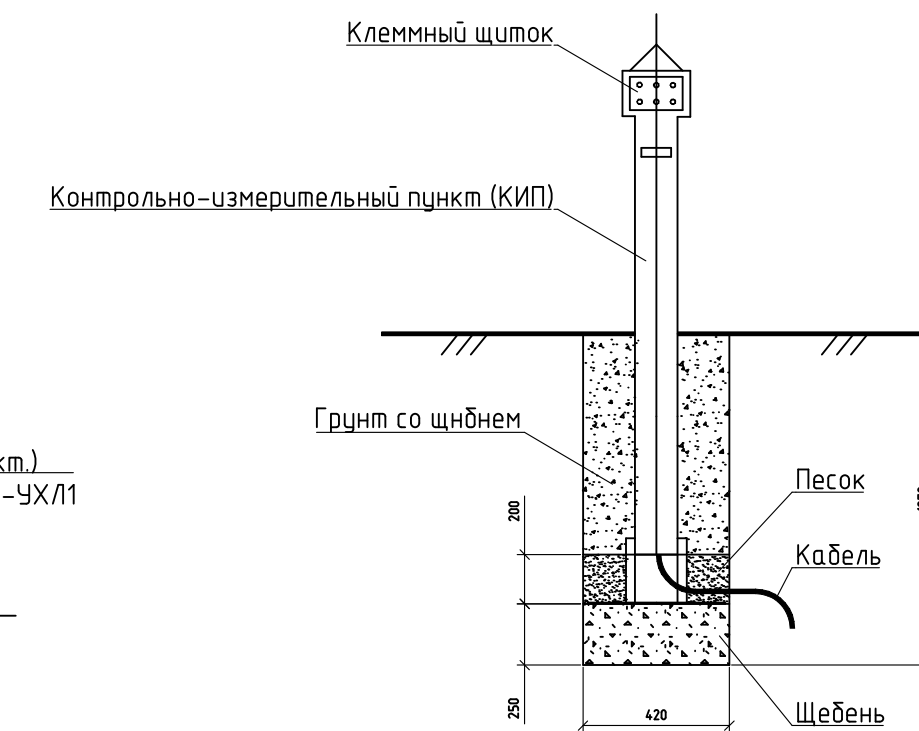


Схема защиты футляров

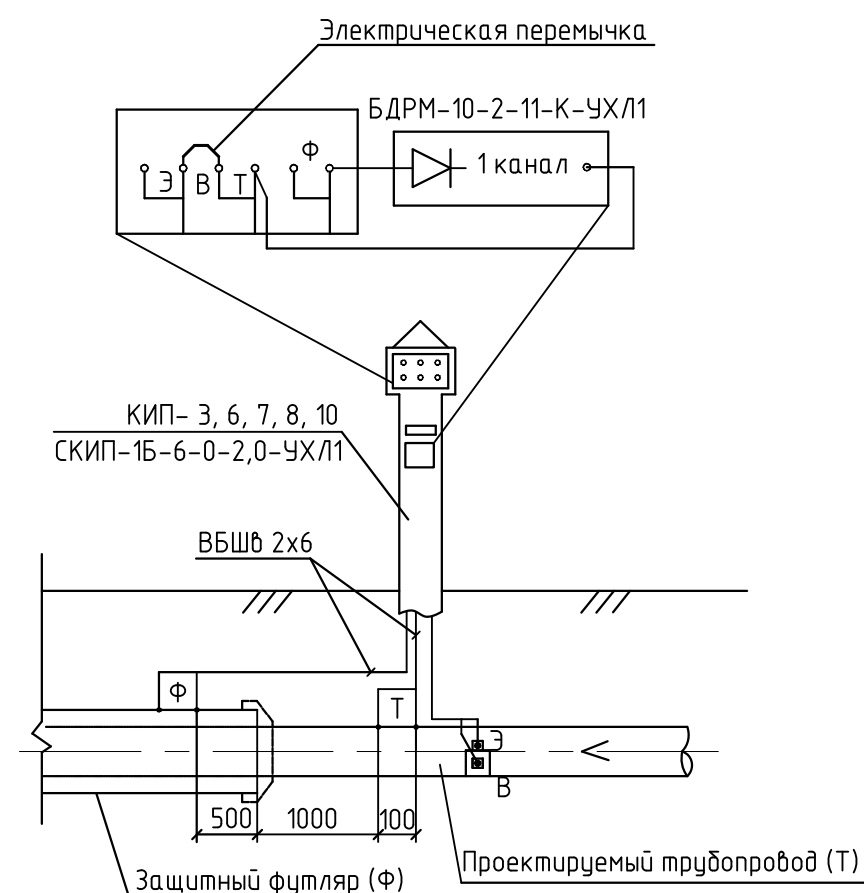
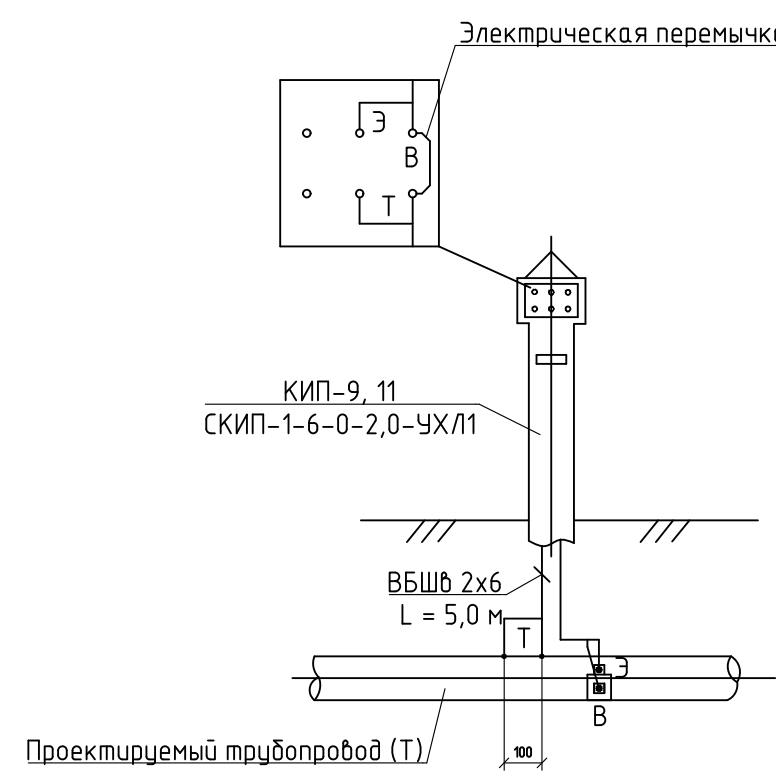
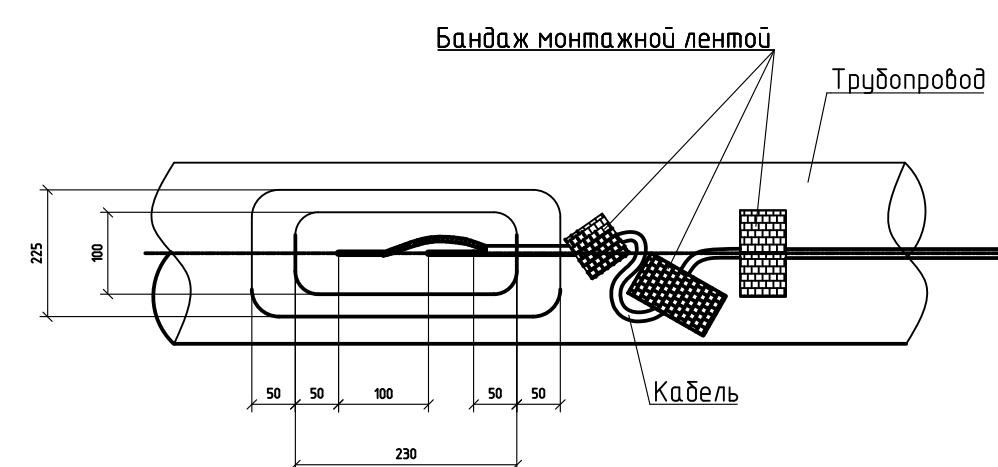


Схема подключения КИП для измерения суммарного и поляризационного потенциалов



Узел присоединения кабеля к трубопроводу



- Все размеры на чертеже даны в мм.
- Электрод сравнения с датчиком потенциала устанавливаются так, чтобы дно корпуса электрода сравнения находилось на уровне нижней образующей трубопровода и на расстоянии 100 мм от его боковой поверхности, при этом плоскость датчика потенциала должна быть перпендикулярна оси трубопровода.
- Прободники от электрода и датчика выводятся на клеммную панель измерительного пункта на клеммы, маркировка которых соответствует приведенной схеме.
- Маркировка клемм на клеммной панели КИП:
Г – газопровод проектируемый;
М – метаноопровод проектируемый;
С – трубопровод существующий;
Э – медносульфатный электрод сравнения;
В – вспомогательный электрод (датчик электрохимического потенциала);
Ф – защитный футляр;
К – кабель;
П – перемычка.
- Фундамент для установки КИП выполняется в следующей последовательности:
засыпка щебня 250 мм, песка в месте выхода кабелей – 200 мм, грунта со щебнем – остальное. Засыпка осуществляется с послойным уплотнением.
- Узел присоединения кабеля к трубопроводу выполняется в следующей последовательности:
– удалить изоляцию трубы с участка приварки вывода;
– очистить участок приварки вывода, а также основное изоляционное покрытие на расстоянии не менее 100 мм по периметру участка от загрязнений и влаги и обезжирить;
– зачистить сварной узел металлической щеткой, удалить остатки шлака, оставшиеся после проведения термической сварки;
– выполнить изоляцию мест приварок с помощью ремонтного материала, применяемого для основной изоляции трубопровода.
После нанесения покрытие не должно иметь видимых дефектов и должно проверяться на сплошность методом "Холлдей" (искрового дефектоскопа).
- Кабель от медносульфатного электрода сравнения и датчика электрохимического потенциала поставляется комплектно.
- Выбор регулируемого сопротивления выполнить опытным путем в процессе эксплуатации из условия обеспечения на трубопроводах защитного потенциала в пределах минус 0,85 В – минус 1,15 В поляризационный, минус 0,9 В- минус 3,5 В с омической составляющей.

Таблица подбора регулируемого сопротивления

Материал	Диаметр проволоки, мм	Площадь сечения, мм ²	Длина заготовки, мм	Количество элементов, шт.	Сопротивление, Ом
Нихром Х15Н60	1,0	0,785	210	1	0,080
	1,5	1,770	210	1	0,035
	2,0	3,140	210	1	0,020
	2,5	4,900	210	1	0,013
	3,0	7,060	210	1	0,009
	5,0	19,600	210	1	0,003

СНД/2022-0266-П-ИЛО5-11-4-005

Федоровское месторождение.
Обустройство скважины №1

Разработал	Снарский	12.22	Раздел 4 "Зона, территория и сооружения", входящие в инфраструктуру линейного объекта: Подраздел 5 "Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений" Часть 7 "Технологические решения" Книга 5 "Электрохимическая защита"	Страницы	Лист	Листов
Проверил	Васильев	12.22		П	5	
Н. контроль	Заринова	12.22	Схема внешних соединений от сущ. СКЗ. Схемы подключения КИП. Фундамент для установки КИП. Узел присоединения кабеля к трубопроводу.	000 "СВЗК"		
ГИП	Кузнецов	12.22				