



НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ, ПРОЕКТНОЕ
И ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ПО ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ООО «НЕДРА»

Регистрационный номер № 17 от 30.10.2009 года
в реестре СРО Союз «РН-Проектирование»

Заказчик: АО «НТЭК»

**«ПТЭС. РАЙОН КОТЕЛЬНЫХ. КОТЕЛЬНАЯ ДУКЛА.
СТРОИТЕЛЬСТВО ЛИВНЕВОЙ КАНАЛИЗАЦИИ»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 3 «Технологические и конструктивные решения
линейного объекта. Искусственные сооружения»

ПТЭС-ЛК-Д-ТКР

Том 3

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Пермь, 2022



НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ, ПРОЕКТНОЕ
И ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ПО ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ООО «НЕДРА»

Регистрационный номер № 17 от 30.10.2009 года
в реестре СРО Союз «РН-Проектирование»

Заказчик: АО «НТЭК»

**«ПТЭС. РАЙОН КОТЕЛЬНЫХ. КОТЕЛЬНАЯ ДУКЛА.
СТРОИТЕЛЬСТВО ЛИВНЕВОЙ КАНАЛИЗАЦИИ»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 3 «Технологические и конструктивные решения
линейного объекта. Искусственные сооружения»


ПТЭС-ЛК-Д-ТКР

Том 3

Первый заместитель генерального директора –
главный инженер

 А.В. Мерц

Главный инженер проекта

 А.П. Жуков

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Пермь, 2022

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

Список исполнителей

Инженер II категории
сектора систем ППД и
ВиК



15.05.22

(подпись, дата)

В.С. Иванова
(разделы 1-8, 13,
14)

Руководитель группы ЭХЗ



25.08.22

(подпись, дата)

И.А. Митрофанова
(раздел 7.5)

И.О. Руководителя сектора
силового электрооборудо-
вания и ЭХЗ



18.04.22

(подпись, дата)

С.С. Агеева
(раздел 8)

Взам. инв. №

Подл. И дата

Инв. № подл.
10701-ТКР

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

ПТЭС-ЛК-Д-ТКР

Лист

Содержание тома

Обозначение	Наименование	Номер страницы	Приме- чание
ПТЭС-ЛК-Д-ТКР-С	Содержание тома	2	
ПТЭС-ЛК-Д-ТКР	Текстовая часть	3	
	Графическая часть	32	
ПТЭС-ЛК-Д-ТКР-1	Принципиальная схема водоотведения	33	
ПТЭС-ЛК-Д-ТКР-2	Резервуар для сбора дождевых сточных вод $V = 80 \text{ м}^3$	34	
ПТЭС-ЛК-Д-ТКР-3	Схема структурная системы автоматизации	35	

Взам. инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.

10701-ТКР

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	ПТЭС-ЛК-Д-ТКР-С		
Разработал	Иванова В.С.		020622			Стадия	Лист	Листов
Проверил	Бокова Л.В.		000000			П		1
Н.контр.	Бокова Л.В.		000000			ООО НИПППД «Недра»		
ГИП	Жуков А.П.		000000					

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА 3

ТЕКСТОВАЯ ЧАСТЬ

Взам. инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.

10701-ТКР

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
Разработал		Иванова В.С.		<i>(подпись)</i>	02.06.22
Проверил		Бокова Л.В.		<i>(подпись)</i>	00.00.00
Н.контр.		Бокова Л.В.		<i>(подпись)</i>	00.00.00
ГИП		Жуков А.П.		<i>(подпись)</i>	00.00.00

ПТЭС-ЛК-Д-ТКР

ТЕКСТОВАЯ ЧАСТЬ

Стадия	Лист	Листов
П	1	30
ООО НИПППД «Недра»		

Содержание

1	Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях участка, на котором будет осуществляться строительство линейного объекта	4
1.1	Физико-географическая характеристика района работ	5
1.2	Геолого-литологическое строение	5
1.3	Климатические условия	6
2	Сведения об особых природно-климатических условиях земельного участка, предоставляемого для размещения линейного объекта (сейсмичность, мерзлые грунты, опасные геологические процессы и др.).....	7
3	Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании линейного объекта.....	8
4	Сведения об уровне грунтовых вод, их химическом составе, агрессивности по отношению к материалам изделий и конструкций подземной части линейного объекта	10
5	Сведения о категории и классе линейного объекта.....	11
6	Сведения о проектной мощности (пропускной способности, грузообороте, интенсивности движения и др.) линейного объекта	12
7	Показатели и характеристики технологического оборудования и устройств линейного объекта (в том числе надежность, устойчивость, экономичность, возможность автоматического регулирования, минимальность выбросов (сбросов) загрязняющих веществ, компактность, использование новейших технологий)	13
7.1	Характеристика основного технологического оборудования	13
7.2	Характеристика параметров трубопровода и описание технологических решений	13
7.3	Переходы трубопровода через естественные и искусственные преграды, пересечения с коммуникациями	14
7.4	Очистка полости и испытание трубопровода	14
7.5	Электрохимическая защита от коррозии.....	14
8	Перечень мероприятий по энергосбережению	16
9	Сведения о численности и профессионально-квалификационном составе персонала с распределением по группам производственных процессов, число и оснащенность рабочих мест	17

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

Взам. инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.
10701-ТКР

ПТЭС-ЛК-Д-ТКР

Лист

2

10	Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда в процессе эксплуатации линейного объекта	18
11	Обоснование принятых в проектной документации автоматизированных систем управления технологическими процессами, автоматических систем по предотвращению нарушения устойчивости и качества работы линейного объекта ..	21
11.1	Описание и обоснование проектных решений при требованиях, предусмотренных статьей 8 Федерального закона «О транспортной безопасности»	21
12	Описание решений по организации ремонтного хозяйства, его оснащённость	22
13	Обоснование технических решений по строительству в сложных инженерно-геологических условиях (при необходимости)	23
ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ		24
	Приложение А. Опросный лист заказа резервуара для сбора сточных вод $V = 80 \text{ м}^3$	25

Инов. № подл.	10701-ТКР
Подл. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

ПТЭС-ЛК-Д-ТКР

Лист

3

Четвертичная система Q
Верхнечетвертичные отложения Q_{III}
Озерно-ледниковые отложения (lgQ_{III})

Суглинок (ИГЭ 1м) серый твердомерзлый, льдистый, незасоленный, криогенная текстура среднешлировая (толщина шпир 0,5-1,0см), среднеслоистая (расстояние между шпирами 3-10см), с единичными включениями гравия и гальки (размером до 2см) кварцево-кремнистого состава окатанных, на отдельных участках с прослоями песка мелкого серого, мощность прослоев 3-5 см. Суглинок встречен повсеместно на глубине 3,0-5,5 м. Мощность слоя 9,5-12,0 м.

Условия залегания грунтов, их распространение и мощности отражены в приложении И, в геолого-литологических колонках скважин.

1.3 Климатические условия

Территория изысканий относится к абсолютно дискомфортной зоне. Климат близок к арктическому, с продолжительной зимой, полярными ночами, сильными морозами и ветрами, коротким холодным летом. Район работ согласно СП 131.13330.2020 относится к I Б строительному климатическому подрайону. Среднегодовая температура воздуха в районе изысканий составляет минус 9,7 °С. Абсолютный минимум температуры воздуха достигает минус 57 °С в январе, абсолютный максимум 32 °С – наблюдался в июле.

В районе изысканий наблюдались следующие опасные метеорологические явления: сильный туман, сильная метель (при средней скорости ветра 15 м/с и более), очень сильный ветер (максимальная скорость ветра при порывах 25 м/с и более), очень сильный дождь (с количеством выпавших осадков не менее 50 мм за период времени не более 12 ч), сильное гололедно-изморозевое отложение, очень сильный снег (значительные твердые осадки (снег, ливневый снег) с количеством выпавших осадков не менее 20 мм за период времени не более 12 часов), крупный град (диаметр градин 20 мм и более).

К опасным гидрологическим явлениям на исследуемой территории относятся весеннее половодье и дождевые паводки, характеризующиеся наибольшей водностью, высокими и длительными подъемами уровней воды до отметок с обеспеченностью менее 10%. Непосредственно на участке изысканий опасных гидрологических явлений не наблюдалось.

Взам. инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.
10701-ТКР

ПТЭС-ЛК-Д-ТКР

Лист

6

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

2 Сведения об особых природно-климатических условиях земельного участка, предоставляемого для размещения линейного объекта (сейсмичность, мерзлые грунты, опасные геологические процессы и др.)

В районе площадки строительства наблюдались следующие опасные метеорологические явления:

- сильный туман (ухудшающий значение метеорологической дальности видимости (МДВ) до 50 м и менее продолжительностью 12 часов и более);
- сильная метель (при средней скорости ветра 15 м/с и более, значение МДВ 500 м и менее, продолжительностью 12 часов и более);
- очень сильный ветер (максимальная скорость ветра при порывах 25 м/с и более);
- очень сильный дождь (значительные или смешанные осадки с количеством выпавших осадков не менее 50 мм за период времени не более 12 часов);
- сильное гололедно-изморозевое отложение (диаметр отложения на проводах гололедного станка 20 мм и более, диаметр 50 мм и более для зернистой или кристаллической изморози);
- очень сильный снег (значительные твердые осадки (снег, ливневый снег) с количеством выпавших осадков не менее 20 мм за период времени не более 12 часов);
- крупный град (диаметр градин 20 мм и более).

К опасным гидрологическим явлениям на исследуемой территории относятся весеннее половодье и дождевые паводки, характеризующиеся наибольшей водностью, высокими и длительными подъемами уровней воды до отметок с обеспеченностью менее 10%. На участке изысканий опасных гидрологических явлений не наблюдается.

Взам. инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.
10701-ТКР

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

ПТЭС-ЛК-Д-ТКР

Лист

7

3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании линейного объекта

В соответствии с полевым описанием грунтов, лабораторными данными, в соответствии с ГОСТ 20522-2012 и классификацией грунтов по ГОСТ 25100-2020 на площадке изысканий выделен один инженерно-геологический элемент (ИГЭ):

– ИГЭ 1м суглинок льдистый (lgQ_{III}).

ИГЭ 1м – суглинок льдистый (lgQ_{III}). Суглинок серый твердомерзлый, льдистый, незасоленный, криогенная текстура среднешлировая (толщина шпир 0,5-1,0см), среднеслоистая (расстояние между шпирами 3-10см), с единичными включениями гравия и гальки (размером до 2см) кварцево-кремнистого состава окатанных, на отдельных участках с прослоями песка мелкого серого, мощность прослоев 3-5 см. Слой встречен повсеместно на глубине 3,0-5,0 м. Мощность слоя 9,5-15,0 м.

Показатели физических и теплофизических свойств суглинка льдистого (ИГЭ 1м) приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Показатели физических и теплофизических свойств суглинка льдистого (lgQ_{III}), ИГЭ 1м

Характеристика грунта	Кол-во определений	Интервал значений	Нормативное значение	Средне-квадратичное отклонение	Коэффициент вариации	Расчетные значения	
						0,85	0,95
Суммарная влажность, %	11	24,4-30,0	27,5	1,557	0,057	–	–
Влажность мерзлого грунта за счет незамерзшей воды, %	11	7,7-9,7	8,7	0,698	0,080	–	–
Влажность мерзлого грунта между включениями льда, %	11	13,2-16,1	14,7	0,793	0,054	–	–
Влажность мерзлого грунта за счет порового льда, %	11	5,0-7,5	6,1	0,815	0,135	–	–
Влажность мерзлого грунта за счет линз и прослоев льда, %	11	11,1-14,5	12,7	1,050	0,082	–	–
Суммарная льдистость, д.ед.	11	0,269-0,358	0,306	0,027	0,088	–	–
Льдистость за счет видимых включений льда, д.ед.	11	0,201-0,236	0,216	0,013	0,060	–	–
Льдистость за счет льда-цемента, д.ед.	11	0,065-0,122	0,090	–	–	–	–
Теплота таяния грунта, L_v , Дж/м ³	11	80869000-107816400	92325086	7959139	0,086	–	–
Плотность, г/см ³	11	1,74-1,98	1,87	0,072	0,039	1,85	1,83
Плотность частиц грунта, г/см ³	11	2,78-2,79	2,79	0,005	0,002	–	–
Плотность сухого грунта, г/см ³	11	1,36-1,54	1,47	0,053	0,036	–	–
Пористость, %	11	44,73-51,03	47,38	1,924	0,041	–	–
Коэффициент пористости	11	0,809-1,042	0,903	0,071	0,079	–	–
Коэффициент водонасыщения, д.е.	11	0,742-0,979	0,848	0,001	0,000		

Взам. инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.
10701-ТКР

ПТЭС-ЛК-Д-ТКР

Лист

8

Изм. Кол.уч Лист №док. Подпись Дата

Характеристика грунта	Кол-во определений	Интервал значений	Нормативное значение	Среднеквадратичное отклонение	Коэффициент вариации	Расчетные значения	
						0,85	0,95
Степень заполнения объема пор грунта льдом и незамерзшей водой, д.е.	11	0,429-0,520	0,475	0,032	0,067	-	-
Влажность на границе текучести, %	11	25,8-33,2	29,7	2,550	0,086		-
Влажность на границе раскатывания, %	11	16,9-23,2	19,7	2,458	0,124		-
Число пластичности, %	11	8,9-11,0	9,9	0,704	0,071		-
Показатель текучести при оттаивании, д.ед.	11	0,582-0,980	0,781	-	-		-
Степень засоленности, %	3	0,02-0,03	-	-	-	-	-
Гранулометрический состав, %	>10	11	0,00-4,90	3,21			
	10-5	11	0,00-9,30	3,65			
	5-2	11	0,00-4,90	2,99	-	-	-
	>2	11	0,00-12,90	9,85	-	-	-
	2-1	11	0,00-12,80	6,95	-	-	-
	1-0,5	11	0,20-3,50	0,84	-	-	-
	0,5-0,25	11	0,70-3,50	1,88	-	-	-
	0,25-0,1	11	2,40-8,60	5,71	-	-	-
	0,1-0,05	11	18,40-46,70	26,26	-	-	-
	0,05-0,01	11	20,20-32,50	25,36	-	-	-
	0,01-0,002	11	13,00-19,40	16,53	-	-	-
<0,002	11	4,10-8,80	6,64	-	-	-	

Распределение грунтов на группы в зависимости от трудности их разработки, согласно приложению 1.1 ГЭСН 81-02-01-2020, следующее:

Суглинок льдистый (lgQ_{III})

Взам. инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.
10701-ТКР

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

ПТЭС-ЛК-Д-ТКР

Лист

9

4 Сведения об уровне грунтовых вод, их химическом составе, агрессивности по отношению к материалам изделий и конструкций подземной части линейного объекта

Гидрогеологические условия рассматриваемой территории в общем виде характеризуются развитием надмерзлотных подземных вод сезонно-талого слоя и подземных вод таликовых зон. Воды сезонноталого слоя формируются в теплый период года за счет таяния снега и льда на кровле многолетнемерзлых пород. Они залегают близко к земной поверхности, претерпевая сезонные фазовые переходы, и контролируются глубиной сезонного оттаивания. Водоупором для вод сезонноталого слоя является толща многолетнемерзлых пород. Питание этих вод происходит за счет атмосферных осадков и протаивания мерзлых пород. В теплый период года воды сезонноталого слоя сливаются с водами таликовых зон и образуют единый водоносный горизонт.

В период настоящих изысканий (апрель 2022 г.) на участке работ подземные воды не вскрыты и их появление не ожидается.

По характеру подтопления подземными водами, согласно приложению И СП 11-105-97 часть II, территория изысканий относится к району III-Б2 (Неподтопляемые благодаря осуществлению надежных технических мероприятий. Подтопление отсутствует и не прогнозируется на период действия защитных мероприятий).

Согласно таблице 5.1 СП 115.13330.2016 категория опасности по площадной пораженности территории подтоплением – умеренно опасная.

Инд. № подл.	Взам. инв. №
10701-ТКР	
Подл. и дата	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

ПТЭС-ЛК-Д-ТКР

Лист

10

5 Сведения о категории и классе линейного объекта

Сети канализации как линейный объект не категорируются и не классифицируются.

Инв. № подл.	Взам. инв. №
10701-ТКР	
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

ПТЭС-ЛК-Д-ТКР

6 Сведения о проектной мощности (пропускной способности, грузообороте, интенсивности движения и др.) линейного объекта

Объем дождевых сточных вод приведен в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Объем дождевых сточных вод

Наименование объекта	Кол-во	Площадь канализования F, га	Коэффициент стока, Ψ	Максимальный суточный слой осадков, h_a , мм/сут.	Расход стоков, m^3 /сут.	Примечание
Грунтовое покрытие		0,58	0,20	30	34,80	Сброс в резервуар $V=80m^3$ (1 шт.)
Кровли зданий		0,12	0,95	30	34,20	
				Итого:	69,00	

Объем резервуара принят с учетом 5% запаса согласно п. 7.7.4.2 СП 32.13330.2018.

Расчет объемов сточных вод приведен в разделе 5 тома 4.5.3 «Система водоотведения».

Взам. инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.
10701-ТКР

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

ПТЭС-ЛК-Д-ТКР

Лист

12

7 Показатели и характеристики технологического оборудования и устройств линейного объекта (в том числе надежность, устойчивость, экономичность, возможность автоматического регулирования, минимальность выбросов (сбросов) загрязняющих веществ, компактность, использование новейших технологий)

7.1 Характеристика основного технологического оборудования

Сбор сточных вод осуществляется в резервуар стальной подземный объемом 80 м³ заводского изготовления по ТУ 5265-002-67029533-2010.

7.2 Характеристика параметров трубопровода и описание технологических решений

Технические решения, предусмотренные проектом, представлены комплексом технологических, технических и организационных мероприятий, направленных в первую очередь на повышение эксплуатационной надежности, противопожарной и экологической безопасности проектируемых трубопроводов.

Основные технические решения по линейной части приняты по инженерно-геологическим и климатическим условиям района строительства, на основании задания заказчика на проектирование, с учетом прочностного и гидравлического расчета трубопроводов.

Проект выполнен в соответствии с требованиями СП 129.13330.2019 и Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности. Принятые технические решения обеспечивают максимальную надежность и экологическую безопасность проектируемого трубопровода.

По трассе проектируемого трубопровода распространения многолетнемерзлых грунтов не отмечено, на основании этого и в соответствии с СП 129.13330.2019 принят подземный способ прокладки трубопровода, параллельно рельефу местности в пределах упругой деформации труб.

При выборе труб учитывались климатические характеристики района строительства. Выбор труб выполнен на основании расчетов на прочность с учетом номенклатуры заводов-изготовителей.

Трубопроводы проложены с учетом рельефа и климатических условий. Трубопроводы укладываются в глубине оттаивания на песчаную подготовку толщиной 100 мм. Обратная засыпка предусмотрена песком толщиной 0,3 м над верхней образующей трубы с подбивкой пазух. Глубина заложения трубопроводов до низа трубы принята 1,5 м.

Трубопроводы запроектированы из труб стальных электросварных прямошовных диаметром 219х6 мм по ГОСТ 10704-91 из стали 09Г2С, технические требования по ГОСТ 10705-80.

Толщина стенки трубопроводов выбрана на основе расчетов на прочность и несущую способность трубопроводов с учетом коррозионной активности транспортируемой продукции.

Интв. № подл.	10701-ТКР				
Подл. и дата					
Взам. инв. №					

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	ПТЭС-ЛК-Д-ТКР	Лист
							13

Соединение труб сварное.

Проектом предусматривается устройство стальных, герметичных колодцев. Согласно п. 12.3.1.15 СП 32.13330.2018 для чистки труб в колодцах предусмотрены закрытые ревизии.

Для предупреждения и уменьшения теплопотерь, предотвращения замерзания транспортируемой среды подземный трубопровод и резервуар теплоизолируются пенополиуретаном по ТУ 5768-019-01297858-08.

Для наружных водосборных и водоотводных лотков с кровель зданий, подземных трубопроводов и фасонных изделий предусмотрен электрообогрев.

Для защиты от почвенной коррозии наружная изоляция подземного резервуара принята мастичная усиленного типа по ГОСТ 9.602-2016, конструкция 7. Наружная изоляция трубопроводов и колодца на сети принята ленточная полимерно-битумная усиленного типа по ГОСТ 9.602-2016, конструкция 5.

7.3 Переходы трубопровода через естественные и искусственные преграды, пересечения с коммуникациями

Проектируемый трубопровод канализации прокладывается подземно траншейным способом. Проектируемый трубопровод канализации пересекает существующие эстакады технологических трубопроводов.

Проектирование других инженерных коммуникаций, подлежащих переустройству, проектной документацией не предусмотрено.

Пересечение проектируемых трубопроводов с существующими трубопроводами предусматривается в соответствии с нормативной документацией, а также с учетом возможности сборки, ремонта, осмотра трубопровода.

Разработку траншей выполнить согласно требованиям СП 45.13330.2017.

7.4 Очистка полости и испытание трубопровода

Монтаж и испытание сети канализации выполнить согласно СП 129.13330.2019.

Выполнить контроль сварных стыков в объеме 100% визуальным осмотром (п. 6.2.19 СП 129.13330.2019) и 2% радиографическим методом (п. 6.2.20 СП 129.13330.2019).

Испытания трубопровода осуществляются в присутствии приемочной комиссии в составе представителей Заказчика, строительной-монтажной и эксплуатирующей организаций. По результатам испытаний составляются акты.

7.5 Электрохимическая защита от коррозии

Согласно ГОСТ 9.602-2016:

– п.5.1, видами коррозионного воздействия на наружную поверхность подземных стальных сооружений являются коррозия в грунтах, а также коррозия, вызванная блуждающими токами;

– п.6.4, при определении метода защиты от коррозии подземных стальных сооружений предусматривают оценку критериев опасности коррозии сооружения,

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

выбор защитных покрытий, оценку необходимости и выбор решений по электрохимической защите сооружений.

В состав проектируемых подземных стальных сооружений входят трубопровод и колодец сети ливневой канализации, а также резервуар для сбора дождевых вод.

Для оценки коррозионной ситуации на площадке проектирования ООО НИПППД «Недра» выполнили инженерные и электрометрические изыскания.

В соответствии с требованием ГОСТ 9.602-2016, проектом предусмотрено нанесение на наружную поверхность проектируемых подземных сооружений изоляционных покрытий и средства электрохимической защиты.

При реализации проекта следует учитывать, что проектные технико-экономические показатели обеспечиваются только при безусловном выполнении требований НТД в отношении качества изоляционного покрытия проектируемого сооружения.

Проектные решения соответствуют требованиям следующих нормативных документов:

- ГОСТ 9.602-2016. «Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии»;
- ГОСТ Р51164-98. «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии»;
- РД-91.020.00-КТН-234-10. «Нормы проектирования электрохимической защиты магистральных трубопроводов и сооружений НПС» ОАО «АК «Транснефть»», Москва, 2010 г.;
- ВСН 009-88 «Строительство магистральных и промышленных трубопроводов. Средства и установки электрохимзащиты», Миннефтегазстрой, г. Москва, 1988 г.;
- ПУЭ «Правила устройства электроустановок», 2007 г.

Взам. инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.
10701-ТКР

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

ПТЭС-ЛК-Д-ТКР

Лист

15

8 Перечень мероприятий по энергосбережению

Для обеспечения энергосбережения проектом предусматриваются следующие мероприятия:

- обогрев трубопроводов управляется по температуре окружающего воздуха;
- обогрев водоотводных лотков и водосборных труб с кровель зданий управляется по датчику температуры и влажности и по датчику температуре окружающего воздуха.

Для предупреждения и уменьшения теплопотерь, предотвращения замерзания транспортируемой среды подземный трубопровод, колодец и резервуар теплоизолируются пенополиуретаном по ТУ 5768-019-01297858-08.

Обоснование количества и типов оборудования, в том числе грузоподъемного, транспортных средств и механизмов, используемых в процессе строительства линейного объекта приведено в томе 5 ПТЭС-ЛК-Д-ПОС.

Расчет потребности строительства в основных строительных машинах, механизмах и транспортных средствах выполнен в соответствии с требованиями СП 48.13330.2019, исходя из годовых объемов строительно-монтажных работ и годовой производительности машин, механизмов и транспортных средств.

Потребность строительства в основных автотранспортных средствах и механизмах приведена в томе 5 ПТЭС-ЛК-Д-ПОС.

Инв. № подл.	10701-ТКР
Подл. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

ПТЭС-ЛК-Д-ТКР

Лист

16

9 Сведения о численности и профессионально-квалификационном составе персонала с распределением по группам производственных процессов, число и оснащенность рабочих мест

Постоянных рабочих мест на проектируемом объекте нет.

Обслуживание проектируемых сооружений и коммуникаций предусматривается существующим персоналом ПТЭС АО «НТЭК».

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.
10701-ТКР

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

ПТЭС-ЛК-Д-ТКР

Лист

17

ственного комитета СССР по труду и социальным вопросам № 387/22-78 от 03.10.1986.

Обслуживающий персонал имеет право на льготное пенсионное обеспечение согласно спискам № 1 и 2 «Производств, работ, профессий, должностей и показателей, дающих право на льготное пенсионное обеспечение». После проведения специальной оценки условий труда вопросы, касающиеся льготного пенсионного обеспечения, должны быть уточнены.

При выполнении работ в холодное время обязательно предусматриваются:

- сотовая связь;
- наличие средств индивидуальной защиты и первой медицинской помощи на случай возможного обморожения открытых частей тела;
- проведение внеочередного инструктажа по ОТ и ТБ на рабочем месте;
- производство работ бригадой (звеньями) не менее 2 человек;
- наличие письменного задания на производство работ с указанием времени связи с начальником смены.

К работам по обслуживанию проектируемых сооружений допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие предварительный медицинский осмотр и не имеющие медицинских противопоказаний, обученные безопасным методам и приемам работ, прошедшие стажировку на рабочем месте, проверку знаний и практических навыков, инструктаж на рабочем месте и имеющие удостоверение, дающее право на выполнение данного вида работ.

Поступающие на работу обязаны пройти предварительный медицинский осмотр с обязательным получением медицинского заключения, в соответствии с Трудовым кодексом Российской Федерации № 197-ФЗ. Данное положение оговорено в законе «Об основах охраны труда в Российской Федерации» и уставе предприятия. Цель предварительных медицинских осмотров – определение профессиональной пригодности трудящихся по состоянию их здоровья, т. е. медицинский отбор лиц, устойчивых к воздействию неблагоприятных производственных факторов. В задачу данных осмотров входят оценка состояния здоровья, выявление заболеваний, которые могут обостряться при воздействии вредных производственных факторов, способствовать более раннему возникновению профессиональных заболеваний и могут быть противопоказаниями для приема на работу, связанную с воздействием указанных факторов или с риском и опасностью травматизма.

Обслуживающий персонал допускается к работе только по результатам проведения периодических медицинских осмотров в соответствии с требованиями медицинских регламентов, утвержденных Минздравом России. Периодичность медицинских осмотров в лечебно-профилактических учреждениях 1 раз в год. Цель периодических медицинских осмотров – выявление начальных признаков профессиональных заболеваний, своевременное обнаружение ранних форм непрофессиональной патологии, при которой дальнейшая работа в условиях воздействия соответствующих неблагоприятных факторов производственной среды противопоказана. Обслуживающий персонал проектируемых объектов, подвергющийся воздействию вредных производственных факторов, обеспечен бесплат-

Изм.	Кол.уч	Лист
№ док.	Подпись	Дата
Инд. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №
10701-ТКР		

ной выдачей молока или других равноценных пищевых продуктов на основании приказа Минздрава РФ № 45н от 16.02.2009.

Все производственные объекты с постоянным пребыванием на них дежурного и обслуживающего персонала должны быть оснащены медицинским аптечками на случай оказания доврачебной помощи.

Для защиты работающих от опасных и вредных производственных факторов должно быть предусмотрено обеспечение бесплатной специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты.

По применению средства индивидуальной защиты подразделяются на СИЗ постоянного пользования, дежурные, аварийные. Аварийные средства хранят в специально отведенных местах.

Сроки носки СИЗ указаны в типовых отраслевых нормах и исчисляются со дня фактической выдачи их рабочим и служащим.

Для защиты головы от ударов, при возможном падении предметов с высоты необходимо обеспечить работающих касками.

Для защиты органов дыхания, персонал оснащается фильтрующими противогазами или масками (полумасками) со сменными фильтрами (ГОСТ 12.4.121-2015), обеспечивающими фильтрацию органических газов и паров с температурой кипения не более 65°C.

Средства индивидуальной защиты работников на предприятии должны соответствовать ГОСТ 12.4.011.89 «Средства защиты работающих. Общие требования и классификация» и храниться на рабочем месте.

Для организации контроля за воздушной средой на объекте обслуживающий персонал снабжен переносными газоанализаторами, например КОЛИОН 1-В, АМ-5, при помощи которых необходимо производить контроль рабочей среды во время обслуживания объектов и при производстве ремонтных работ на них.

Взам. инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.
10701-ТКР

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

ПТЭС-ЛК-Д-ТКР

Лист

20

11 Обоснование принятых в проектной документации автоматизированных систем управления технологическими процессами, автоматических систем по предотвращению нарушения устойчивости и качества работы линейного объекта

Технические решения по автоматизации соответствуют:

- Правила устройства электроустановок ПУЭ (М., 2007 г.);
- Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
- ГОСТ 14254 2015. Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP);
- ГОСТ 31565 2012. Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности.

Проектом предусматривается автоматизация подземного резервуара (РГСП-80). В резервуаре устанавливается датчик контроля уровня жидкости ПМП-052 Е-УКМ20-ФЛ2-50-25-L-ht100-H4850-B2210/AC220/НЗ-D40x50xd21-ФЛК-2 для предотвращения переполнения и своевременного вывоза стоков.

Проектом предусматривается установка шкафа телеметрии, в котором будет находиться GSM-реле LE-09-44-AC-POWER, с возможностью подключения дискретных входов. Шкаф будет установлен в котельной и будет передавать информацию о предельных значениях уровней жидкости в резервуаре в диспетчерскую, которая находится в АБК ПТЭС. Также на лицевой стороне шкафа будет предусмотрена световая сигнализация, отображающая следующие параметры: «В работе», «Верхний уровень в резервуаре», «Нижний уровень в резервуаре».

Оператор сети выбирается таким образом, чтобы обеспечить наилучшую стабильную связь.

Шкаф телеметрии имеет ввод питания от распределительного щита. Степень защиты шкафа принята не ниже IP42.

Кабельные линии системы телеметрии выполняются кабелями с медными жилами, негорючей изоляцией, экранированными.

11.1 Описание и обоснование проектных решений при требованиях, предусмотренных статьей 8 Федерального закона «О транспортной безопасности»

Проектом не предусматривается строительство объектов транспортной инфраструктуры. Раздел не разрабатывается.

Ив. № подл.	10701-ТКР						
Подл. и дата							
Взам. инв. №							

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	ПТЭС-ЛК-Д-ТКР	Лист
							21

12 Описание решений по организации ремонтного хозяйства, его оснащённость

Организация ремонтного хозяйства не требуется.

Инв. № подл.	Взам. инв. №
10701-ТКР	
Подл. и дата	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

ПТЭС-ЛК-Д-ТКР

13 Обоснование технических решений по строительству в сложных инженерно-геологических условиях (при необходимости)

Раздел не разрабатывался.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №
10701-ТКР		

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

ПТЭС-ЛК-Д-ТКР

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
10701-ТКР		

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

ПТЭС-ЛК-Д-ТКР

Лист

24

**Приложение А.
Опросный лист заказа резервуара
для сбора сточных вод $V = 80 \text{ м}^3$**

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №
10701-ТКР		

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

ПТЭС-ЛК-Д-ТКР

Лист

25

УТВЕРЖДАЮ:

Подпись

**Опросный лист для заказа оборудования
для комплектации объектов капитального строительства**

Сведения о заказчике:	
Название предприятия:	АО «НТЭК»
Адрес:	Россия, 663300, Красноярский край, г. Норильск
Веб-сайт	
Сфера деятельности	Предприятие тепловых и электрических сетей
Контактная информация	
Должность исполнителя:	Главный инженер проекта / Начальник отдела систем ППД и ВиК
ФИО исполнителя:	Жуков Александр Павлович / Бокова Лариса Владимировна
Тел./факс	+7(342)211-51-92 /+7(342) 249-10-51 E-mail: zhukov@nedra.perm.ru, bokova@nedra.perm.ru
Проектная организация заказчика	ООО НИПППД «Недра»
Адрес, телефон	Россия, 614010, г. Пермь, ул Л.Шатрова, д.13а, +7(342)249-10-55
Сведение об объекте:	
Наименование оборудования	Подземная ёмкость РГСН V=80 м ³
Название и место установки оборудования	Россия, 663300, Красноярский край, г. Дудинка, площадка Котельной Дукла
Количество (ед., шт.)	1

Опросный лист является предварительным и разработан на основании ОТР.

Инов. №10701-ТКР-

ПТЭС-ЛК-Д-ТКР.ОЛ1

«ПТЭС. Район котельных. Котельная Дукла.
Строительство ливневой канализации»

Взам. инв. №	Подл. и дата										
Инов. № подл. 10701-ТКР-		Изм.	№ уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения	Стадия	Лист	Листов
		Разработал	Иванова В.С.			03.06.22	П				
		Нач. отдела	Бокова Л.В.			03.06.22			ООО НИПППД «Недра»		
		Н. контроль	Бокова Л.В.			03.06.22					
		ГИП	Жуков А.П.			03.06.22					
Опросный лист заказа резервуара для сбора сточных вод V=80м3											

Опросный лист на резервуар (ТЗ) для проектирования и заказа		Дата заполнения «03» июня 2022 г.	
№	Технические и технологические показатели	Значения	
1	2	3	
1. Общие сведения			
1.1	Размещение оборудования: - в помещении - на улице	+	
1.2	Габаритные размеры, м: - длина: - ширина: - высота:	9,80	Смотри эскиз емкости, лист 5
		3,24	
		4,98	
1.3	Назначение оборудования (в т.ч. с указанием категории: замена старого или новый объект)	Приём поверхностных (дождевых и талых) сточных вод (новое строительство)	
1.4	Место установки оборудования (на открытой площадке, в отапливаемых помещениях, не отапливаемые помещения)	На открытой площадке (подземно)	
1.5	Климатические исполнения и категория размещения по ГОСТ 15150-69	ХЛ5	
1.6	Температура окружающего воздуха, °С: – абсолютная максимальная температура – абсолютная минимальная температура – температура наиболее холодной пятидневки	+32	
		-57	
		-47	
1.7	Класс взрывоопасности помещения по ПУЭ	-	
1.8	Требования к покраске оборудования	-	
1.9	Внутренняя антикоррозионная изоляция	Покрытие нормального типа на основе эпоксидных красок, конструкция 18 ГОСТ 9.602 2016*	
1.10	Наружная антикоррозионная изоляция	Покрытие усиленного типа на основе эпоксидных красок, конструкция 13 ГОСТ 9.602 2016*	
1.11	Необходимость и комплектность ЗИП	– 1 комплект прокладок;	
1.12	Комплектность оборудования	– Емкость; – Штуцеры с ответными деталями согласно экспликация штуцеров, с уплотнительными элементами, крепежом в антикоррозионном исполнении: шпильки, гайки, шайбы;	
1.13	Требования к разрешительной и сопроводительной информации	– Соответствие техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования»; – Сертификат соответствия; – Сборочные чертежи оборудования; – Спецификация оборудования; – Ведомость эксплуатационных документов; – Паспорт изделия; – Инструкция по эксплуатации; – Инструкция по монтажу; – Упаковочные листы с оборудованием; – Комплекточная ведомость с оборудованием. – Ведомость работ по досборке ёмкости	

Интв. № подл.	10701-ТКР
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Интв. №10701-ТКР-

ПТЭС-ЛК-Д-ТКР.ОЛ1

Изм.	№ уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						2

1.14	Необходимость проведения заводом-изготовителем – шеф-монтажных работ – пуско-наладочных работ	Нет Нет
1.15	Необходимость пуско-наладочных работ и приемочных испытаний на стенде в заводских условиях (в т.ч. при необходимости с участием представителя заказчика)	Нет
1.16	Требования к сроку эксплуатации	Не менее 20 лет
1.17	Требования к гарантийному сроку	18 месяцев со дня ввода емкости в эксплуатацию, но не более 24 месяцев со дня поставки

2. Необходимые требования, параметры

2.1	Обозначение	Резервуар одностенный РГСП-80 ТУ 5265-002-67029533-2010
2.2	Объем емкости, м ³	80
2.3	Количество, шт.	1
2.4	Краткое обоснование принятых отличий по конструкции емкости и обозначение чертежа (эскиза)	Расположение штуцеров в соответствии с эскизом: лист 5
2.5	Назначение емкости	Приём поверхностных сточных вод
2.6	Тип уплотнительной поверхности фланцев штуцеров и люка	по ГОСТ 33259-2015 исп. В
2.7	Наименование среды	Дождевые и талые стоки
2.8	Состав среды	Взвешенные вещества – 800-3000 мг/дм ³ Нефтепродукты – 18-20 мг/дм ³
2.9	Плотность среды, кг/м ³ ,	1000
2.10	Температура рабочая, °С	+5...+20
2.11	- Класс опасности по ГОСТ 12.1.007, ГОСТ 12.1.005 - Взрывоопасность - Пожароопасность	4 класс нет нет

3. Дополнительные условия

3.1	<ol style="list-style-type: none"> В случае отсутствия данных Заказчика значения должны соответствовать расчетным данным изготовителя и ГОСТ 17032-2010. Оборудовать люк-лаз ёмкости скобами и лестницей для доступа внутрь. Крепежные детали выполнить с антикоррозионным покрытием. Поставку ёмкости осуществить в разобранном с люками виде. Кромки торцов патрубков срезанных штуцеров должны быть обработаны под сварку на монтаже. Срезанные штуцеры должны поставляться с приварными приспособлениями (косынками) для сборки монтажного соединения под сварку. В поставке ёмкости учесть объём материалов на восстановление антикоррозионной изоляции в местах приварки срезанных штуцеров (согласно п. 1.10). Для люк-лаза (Ду800) предусмотреть подъемно-поворотное устройство по ОСТ 26-2015. На патрубках монтажных для установки приборов КИПиА предусмотреть заглушки по АТК 24.200.02-90 с прокладками и крепежом.
-----	--

Согласовано:

Подпись _____

Подпись _____

Подпись _____

Инд. №10701-ТКР-

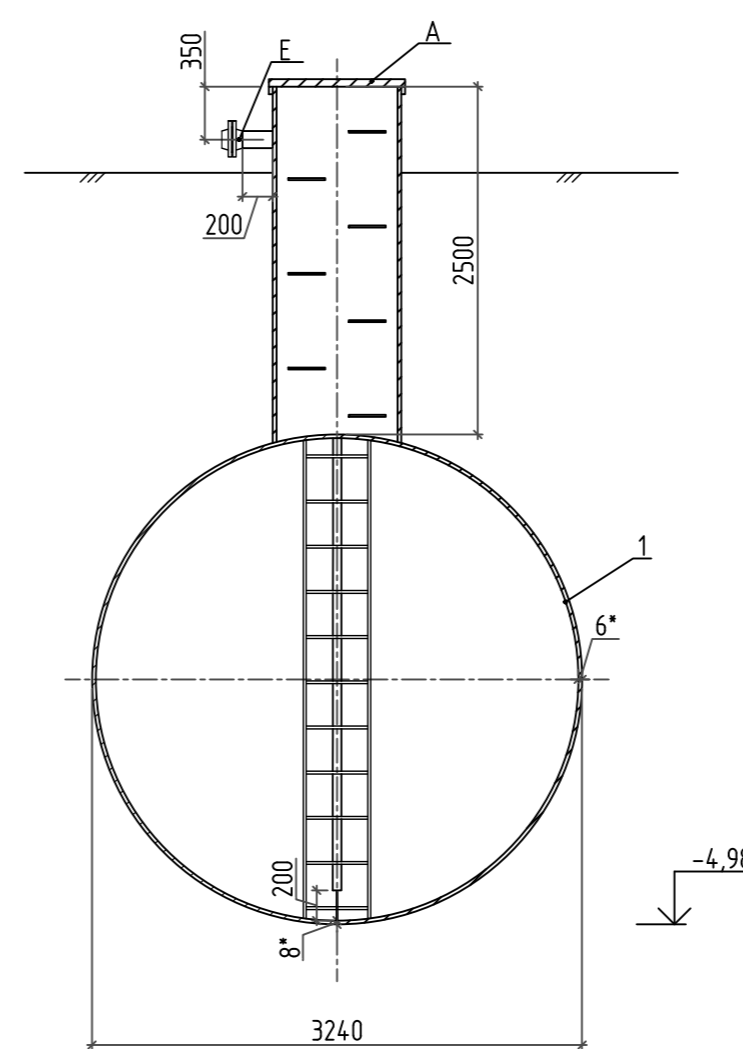
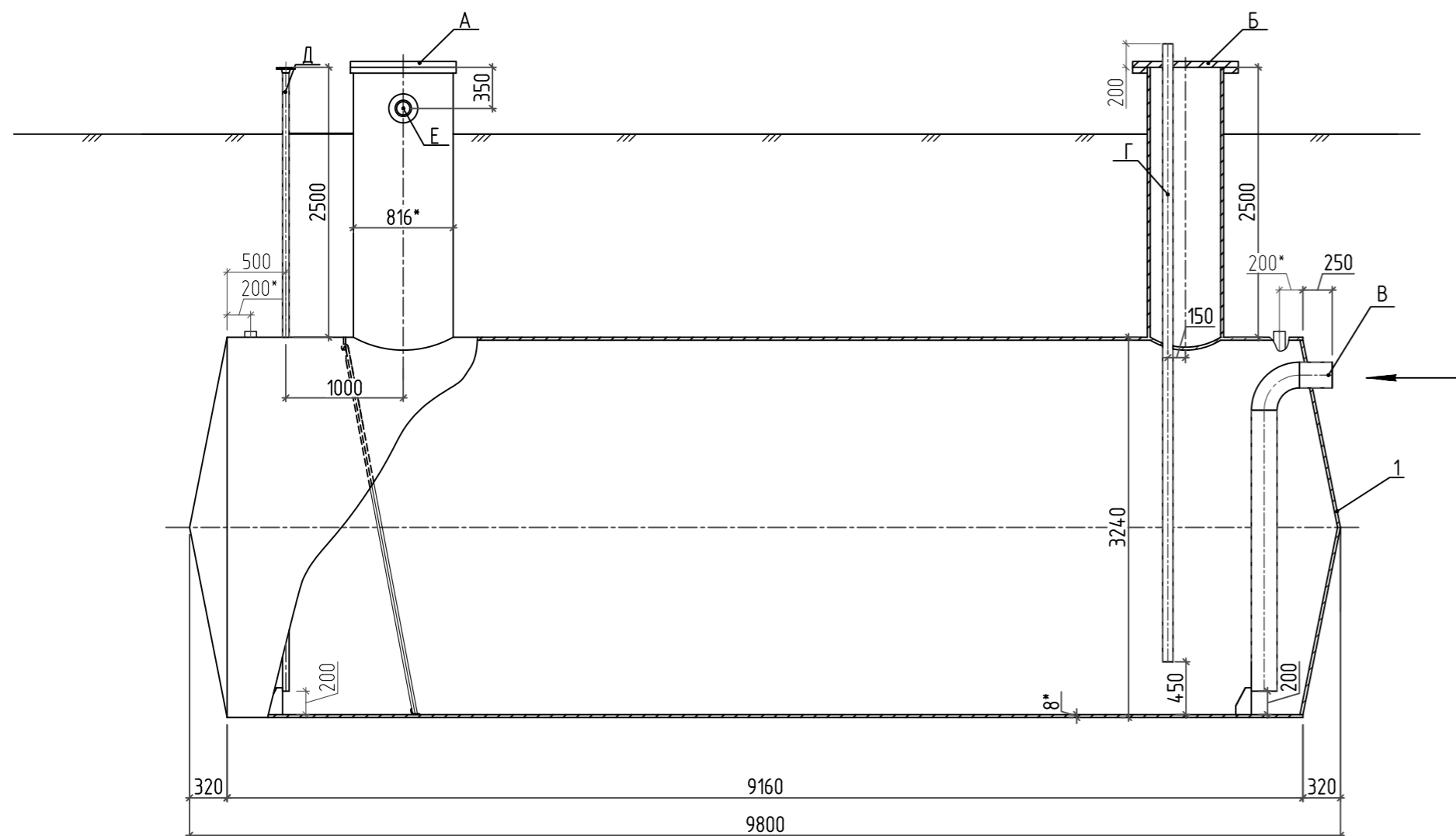
ПТЭС-ЛК-Д-ТКР.ОЛ1

Лист

3

Инд. № подл.	10701-ТКР
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

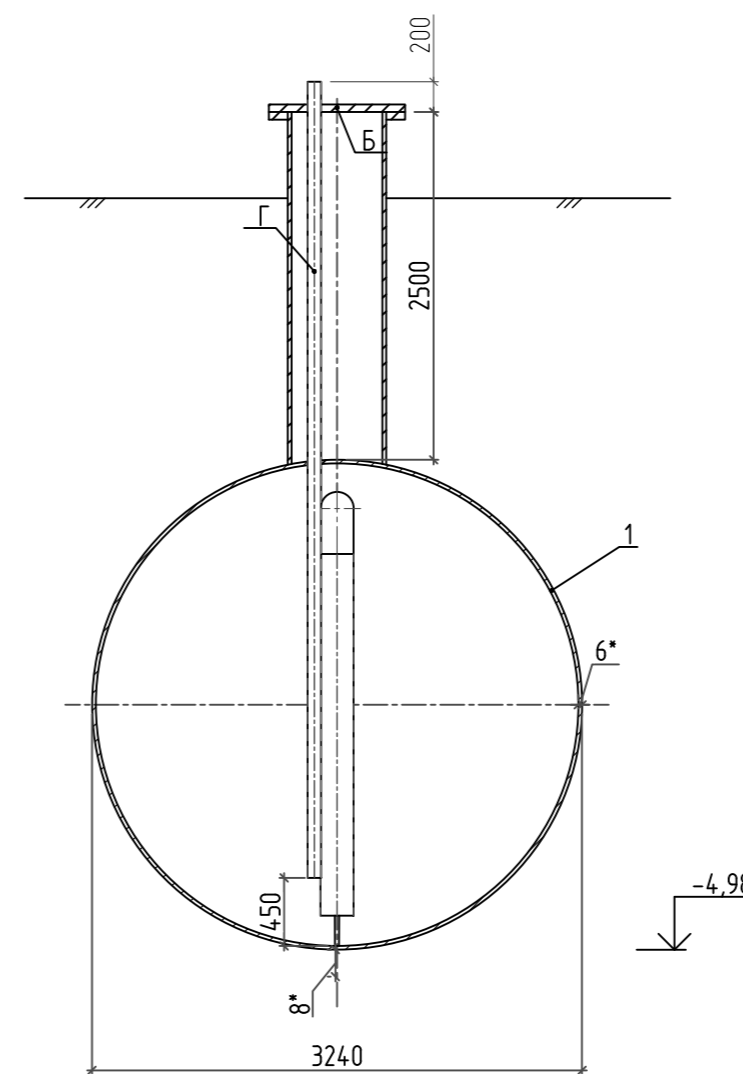
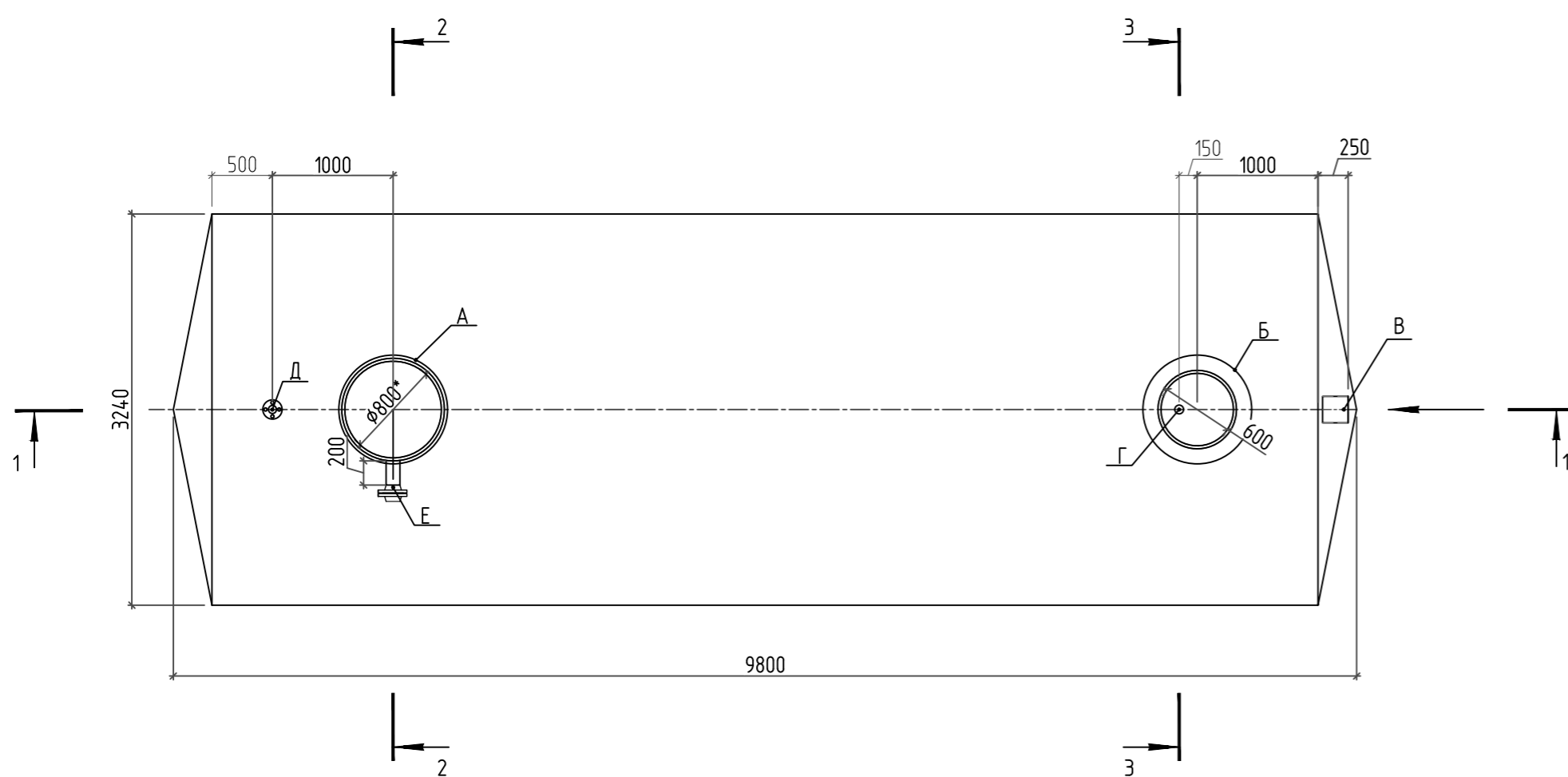
Изм.	№ уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата



Обозначение	Назначение штуцера	Кол., шт.	DN, мм	PN, МПа	Вылет штуцера, мм	Примечание
А	Люк-лаз	1	800	0,3	2500	
Б	Люк	1	600	-	2500	
В	Вход продукта	1	200	-	250	предусмотреть отверстие б
Г	Выход продукта	1	80	-	200	предусмотреть отверстие б
Д	Для уровнемера	1	50	2,5	2500	с ответной фланцевой заглушкой
Е	Воздушник	1	100	1,6	200	с ответным фланцем и
		0			0	крышке люка
		0			0	и соединит. деталями
		0			0	соединит. деталями

ПЛАН

РАЗРЕЗ 3-3



- Примечания
1. Размеры со знаком * приведены для справок.
 2. Низ резервуара заглублен на 4,98м от поверхности земли.

Инв. № подл. 10701-ТКР
Подп. и дата.
Взам. инв. №

ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Взам. инв. №

Подл. и дата

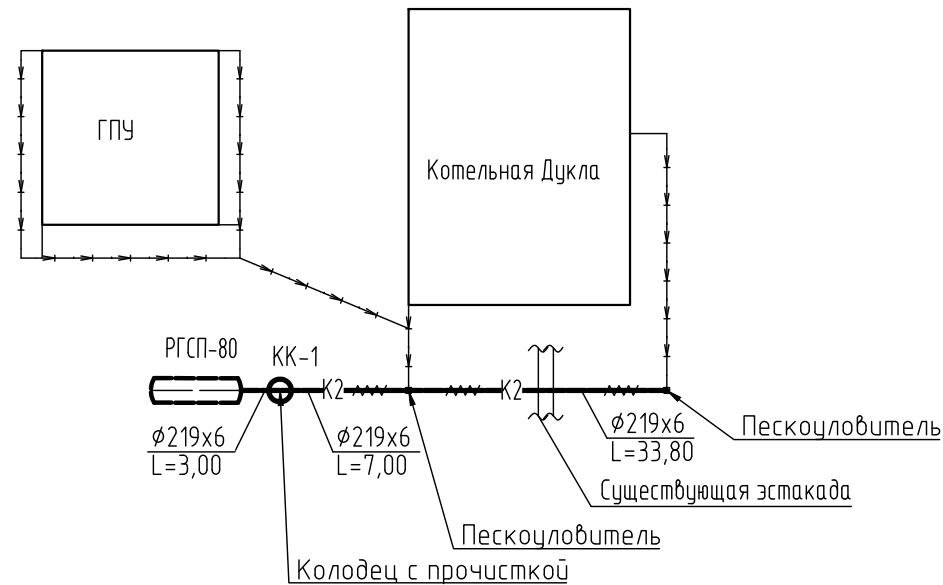
Инв. № подл.
10701-ТКР

						ПТЭС-ЛК-Д-ТКР			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Иванова В.С.			<i>(подпись)</i>	020622		П	1	4
Проверил	Бокова Л.В.			<i>(подпись)</i>	000000				
Н.контр.	Бокова Л.В.			<i>(подпись)</i>	000000				
ГИП	Жуков А.П.			<i>(подпись)</i>	000000				
							ООО НИПППД «Недра»		

ЭКСПЛИКАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Номер на плане	Наименование	Кол.	Характеристика	Примечание
поз. 1	Резервуар для сбора дождевых сточных вод V=80 м³	1		
КК-1	Колодец на сети	1		

ПРИНЦИПАЛЬНАЯ СХЕМА ВОДООТВЕДЕНИЯ



УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И ИЗОБРАЖЕНИЯ

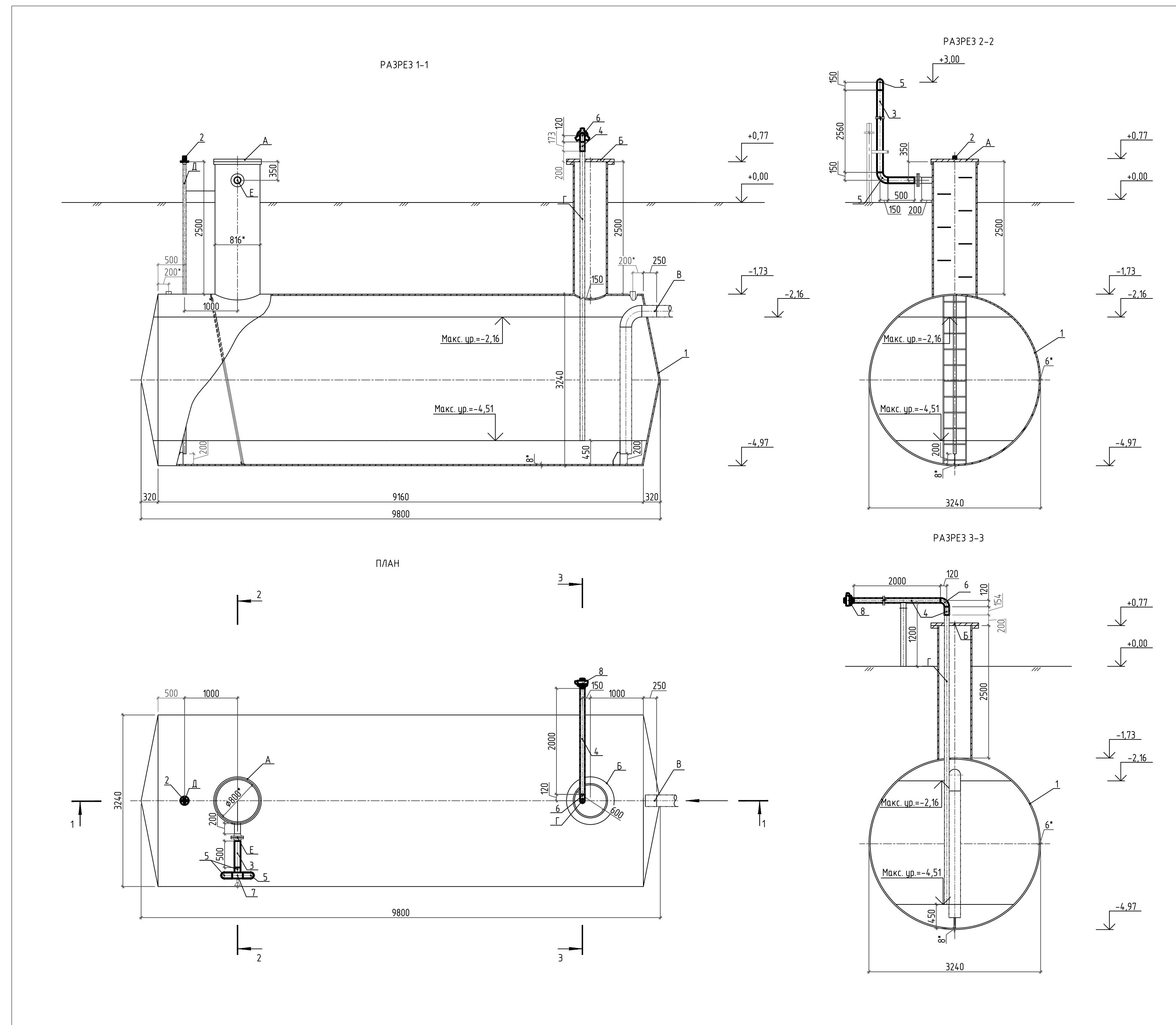
Наименование	Обозначение
Канализация дождевая	--- K2 ---
Лотки для сбора дождевых стоков	→ → →
Электрообогрев	∩ ∩ ∩

Примечания:

1. Расстояния на схеме указаны в метрах.

Взам. инв. N	
Подпись и дата	
Инв. N подл.	10701-ТКР

Изм.						ПТЭС-ЛК-Д-ТКР			
						«ПТЭС. Район котельных. Котельная Дукла. Строительство ливневой канализации»			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Иванова В.С.			<i>[Signature]</i>	15.06.22		П	1	
Нач. отдела	Бокова Л.В.			<i>[Signature]</i>	15.06.22	Принципиальная схема водоотведения.	ООО НИПППД "Недра"		
Н.контр.	Бокова Л.В.			<i>[Signature]</i>	15.06.22				
ГИП	Жуков А.П.			<i>[Signature]</i>	15.06.22				



СПЕЦИФИКАЦИЯ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Оборудование					
1	ГОСТ 17032-2010 РГС-80	Резервуар РГС-80 подземный	1	-	компл.
2		Сигнализатор уровня	1		компл.
Трубы					
3	ГОСТ 10704-91/ГОСТ 10705-80	Труба 114x5,0-09Г2С	3,00	13,44	м
4	ГОСТ 10704-91/ГОСТ 10705-80	Труба 89x4,0-09Г2С	2,15	8,38	м
Детали трубопроводов					
5	ГОСТ 17375-2001	Отвод П90-114x5,0-09Г2С	3	3,30	шт.
6	ГОСТ 17375-2001	Отвод П90-89x4,0-09Г2С	1	1,50	шт.
7	ГОСТ 17376-2001	Тройник П 114x5-09Г2С	1	3,70	шт.
8	ТУ 34-23-5854-77	Быстроразъемное соединение БРС-80 с заглушкой	1	3,74	шт.

ТАБЛИЦА ШТУЦЕРОВ

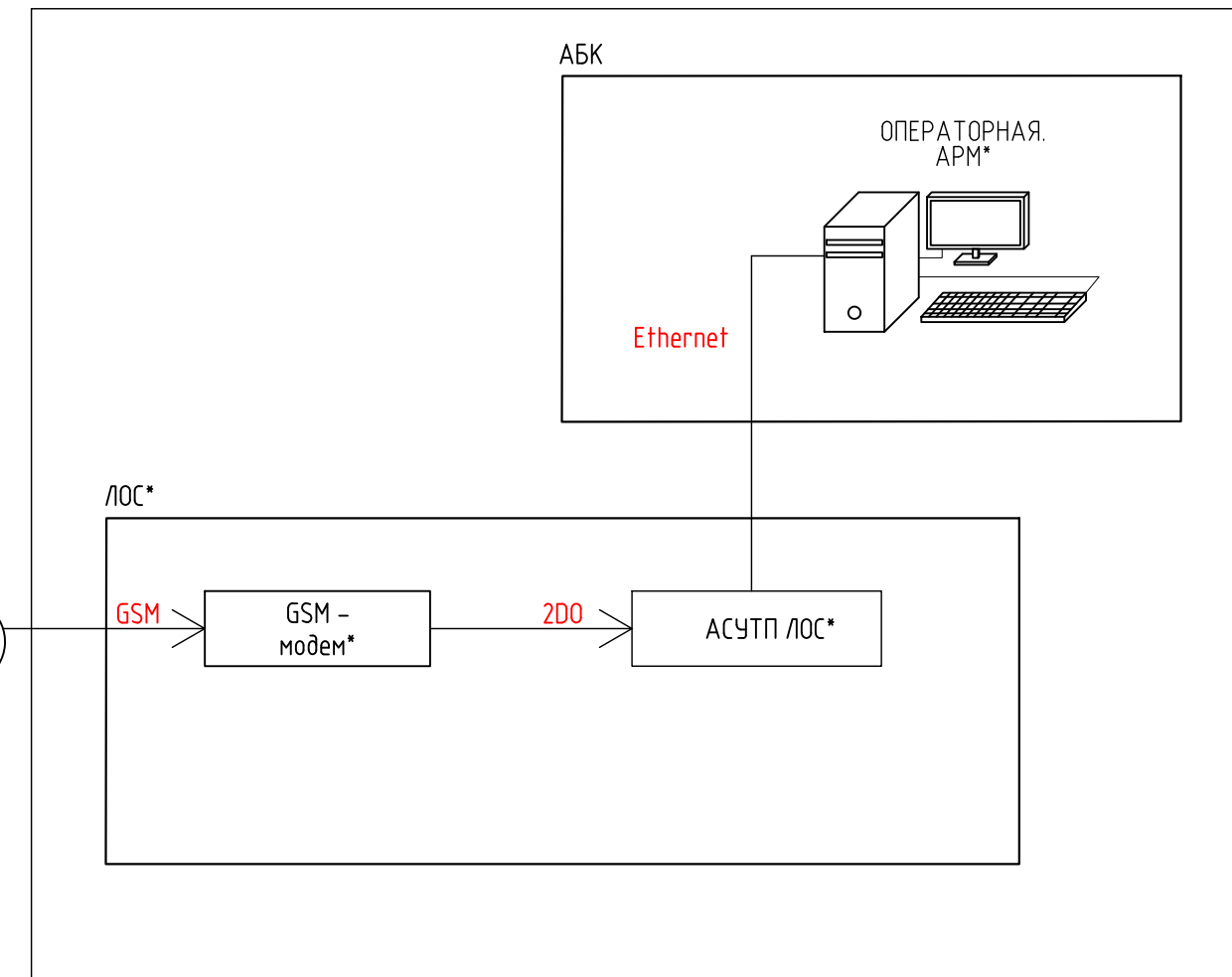
Обозначение	Назначение штуцера	Кол., шт.	DN, мм	PN, МПа	Вылет штуцера, мм	Примечание
А	Люк-лаз	1	800	0,3	2500	
Б	Люк	1	600	-	2500	
В	Вход продукта	1	200	-	250	
Г	Выход продукта	1	80	-	200	предусмотреть отверстие в крышке люка
Д	Для уровнемера	1	50	1,6	2500	с ответной фланцевой заглушкой и соединит. деталями
Е	Воздушник	1	100	1,6	200	с ответным фланцем и соединит. деталями

- Примечания:
 1. Смотри совместно с листами 1,2.
 2. За относительную отметку 0.00 принята абсолютная отметка земли у резервуара, равная 20,20.
 3. Тепловая изоляция условно не показана.
 4. Крепление дыхательной трубы к стойке, фундамент под резервуар смотри в томе ПТЭС-ЛК-Д-КР.

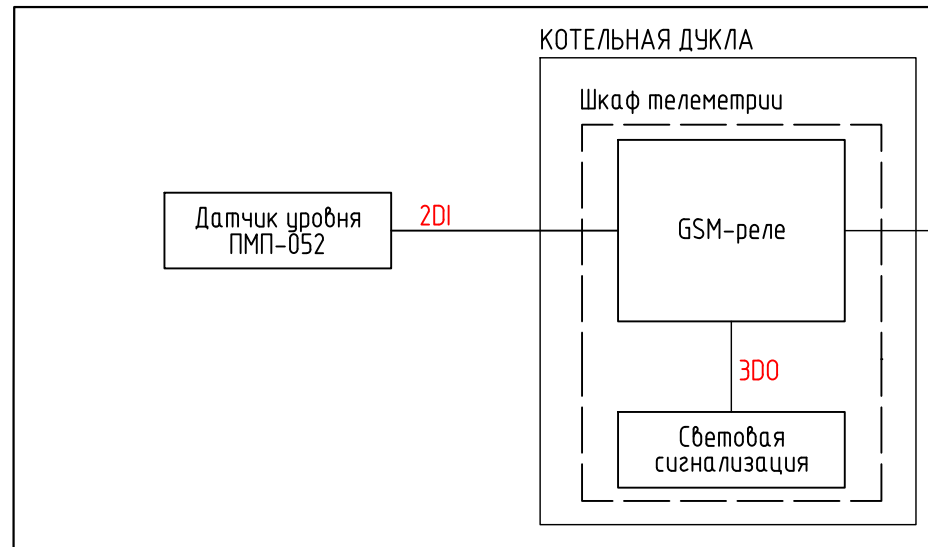
ПТЭС-ЛК-Д-ТКР					
«ПТЭС. Район котельных. Котельная Дукла. Строительство ливневой канализации»					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Иванова В.С.	15.06.22			
Нач. отдела	Бокова Л.В.	15.06.22			
Н.контр.	Бокова Л.В.	15.06.22			
ГИП	Жуков А.П.	15.06.22			
Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения				Студия	Лист
Резервуар для сбора дождевых сточных вод V=80 м³				п	2
				000 НИПППД "Недра"	

Имя И.И. Подпись и дата. Взам. инв.№ 10701-ИДСЗ

ТЕРРИТОРИЯ АБК



ПЛОЩАДКА КОТЕЛЬНОЙ



ПРИМЕЧАНИЯ

- * - Оборудование учтено проектом 21045 "ПТЭС. АБК. Склад. ГПП-27. Строительство ливневой канализации".
- 1. DI - дискретный входной сигнал;
- 2. GSM - стандарт цифровой мобильной сотовой связи.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ПТЭС-ЛК-Д-ТКР					
Разработал						Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения			Стадия	Лист	Листов
Проверил						Схема структурная системы автоматизации			ООО НИПППД «НЕДРА»		
Н.контроль											
ГИП											