

**Курейская ГЭС АО «НТЭК». Территория промплощадки
нижнего бьефа. Организация отвода и очистки сточных
(ливневых) вод с территории промплощадки нижнего бьефа**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 3 Технологические и конструктивные решения
линейного объекта. Искусственные сооружения**

Часть 1. Система водоотведения

КГЭС-ЛОС-П-ТКР1

Том 3.1

ЗАО «ПИРС»

**Курейская ГЭС АО «НТЭК». Территория промплощадки
нижнего бьефа. Организация отвода и очистки сточных
(ливневых) вод с территории промплощадки нижнего бьефа**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 3 Технологические и конструктивные решения
линейного объекта. Искусственные сооружения**

Часть 1. Система водоотведения

КГЭС-ЛОС-П-ТКР1

Том 3.1

Взам. инв. №	
Подп. и дата	08.09.2022
Инв. № подл.	31970

Директор департамента комплексного проектирования

Главный инженер проекта



И.С.Крюков

А.В. Кушнарченко

Обозначение	Наименование	Кол-во листов	Примечание
КГЭС-ЛОС-П-ТКР1-С	Содержание тома 3.1.	1	
	Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения		
КГЭС-ЛОС-П-ТКР1	Часть 1. Система водоотведения		
КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ТЧ	Текстовая часть	75	
КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ГЧ	Графическая часть	37	
	Всего листов в документе:	113	

Согласов	

Подпись и дата	08.09.22
Взам. инв. №	

Инв. № подл.	31970
--------------	-------

КГЭС-ЛОС-П-ТКР1-С					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
Разработал	Баженова				27.10.22
Проверил.	Байдашина				27.10.22
Нач.отдела	Мамай				27.10.22
Н.контр.	Лихачева				27.10.22
ГИП	Кушнарченко				27.10.22

Содержание тома 3.1

Стадия	Лист	Листов
П		1
ЗАО «ПИРС» г. Омск		

Содержание

1	Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях участка, на котором будет осуществляться строительство линейного объекта.....	5
1.1	Топографические условия.....	5
1.2	Инженерно-геологические условия	6
1.3	Гидрогеологические условия.....	8
1.4	Метеорологические и климатические условия	9
1.5	Сведения об особых природно-климатических условиях земельного участка, предоставляемого для размещения линейного объекта.....	12
1.6	Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании линейного объекта	13
1.7	Сведения об уровне грунтовых вод, их химическом составе, агрессивности по отношению к материалам изделий и конструкций подземной части линейного объекта.....	18
2	Характеристика линейного объекта	20
2.1	Сведения о категории и классе линейного объекта.....	21
2.2	Сведения о проектной мощности линейного объекта.....	21
2.3	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).....	21
2.4	Перечень мероприятий по энергосбережению.	27
2.5	Обоснование количества и типов оборудования, в том числе грузоподъемного, транспортных средств и механизмов, используемых в процессе строительства линейного объекта	28
2.6	Сведения о численности и профессионально-квалификационном составе персонала с распределением по группам производственных процессов, число и оснащенность рабочих мест	28
2.7	Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда в процессе эксплуатации линейного объекта.....	31

Согласовано					
-------------	--	--	--	--	--

Взам. инв. №	
Подпись и дата	

Инов. № подл.	
Изм.	
Кол.уч	
Лист	
№док	
Подпись	
Дата	

08.09.22	КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ТЧ									
31970	Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	Текстовая часть	Стадия	Лист	Листов
0	Разработал	Бурдейный	5/17	30.10.22	П	1		75		
0	Проверил	Байдашина	5/17	30.10.22	ЗАО «ПИРС» г. Омск					
0	Нач. Отдела	Мамай	5/17	30.10.22						
0	Н.контр.	Лихачева	5/17	30.10.22						
0	ГИП	Кушнарченко	5/17	30.10.22						

2.8	Обоснование принятых в проектной документации автоматизированных систем управления технологическими процессами, автоматических систем по предотвращению нарушения устойчивости и качества работы линейного объекта ..	33
2.9	Описание решений по организации ремонтного хозяйства, его оснащённость	39
2.10	Обоснование технических решений по строительству в сложных инженерно-геологических условиях	39
2.11	Проектные решения, направленные на предотвращение несанкционированного доступа на объект физических лиц, транспортных средств и грузов.....	39
3	Линейные трубопроводы	40
3.1	Описание технологии процесса транспортирования продукта.....	40
3.2	Сведения о проектной пропускной способности трубопровода по перемещению продукта.....	41
3.3	Характеристика параметров трубопроводов.....	41
3.4	Обоснование диаметра трубопровода	42
3.5	Сведения о рабочем давлении и максимально допустимом рабочем давлении	42
3.6	Описание системы работы клапанов-регуляторов	42
3.7	Обоснование толщины стенки труб в зависимости от падения рабочего давления по длине трубопровода и условий эксплуатации.....	42
3.8	Обоснование мест установки запорной арматуры с учетом рельефа местности, пересекаемых естественных и искусственных преград и других факторов	42
3.9	Сведения о резервной пропускной способности трубопровода и резервном оборудовании и потенциальной необходимости в них.....	43
3.10	Обоснование выбора технологии транспортирования продукции на основе сравнительного анализа (экономического, технического, экологического) других существующих технологий.....	43
3.11	Обоснование выбранного количества и качества основного и вспомогательного оборудования, в том числе задвижек, его технических характеристик, а также методов управления оборудованием.....	43
3.12	Сведения о числе рабочих мест и их оснащённости, включая численность аварийно-вспомогательных бригад и водителей специального транспорта.....	45

Инд. № подл.	31970
Подпись и дата	08.09.22
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ТЧ	Лист
							2

3.13	Сведения о расходе топлива, электроэнергии, воды и других материалов на технологические нужды	45
3.14	Описание системы диагностики состояния трубопровода	45
3.15	Перечень мероприятий по защите трубопровода от снижения (увеличения) температуры продукта выше (ниже) допустимой	46
3.16	Описание вида, состава и объема отходов, подлежащих утилизации и захоронению	47
3.17	Сведения о классификации токсичности отходов, местах и способах их захоронения в соответствии с установленными техническими условиями.....	47
3.18	Описание системы снижения уровня токсичных выбросов, сбросов, перечень мер по предотвращению аварийных выбросов (сбросов).....	48
3.19	Оценка возможных аварийных ситуаций.....	49
3.20	Сведения об опасных участках на трассе трубопровода и обоснование выбора размера защитных зон	50
3.21	Описание проектных решений по прохождению трассы трубопровода (переход водных преград, болот, пересечение транспортных коммуникаций, прокладка трубопровода в горной местности и по территориям, подверженным воздействию опасных геологических процессов)	50
3.22	Обоснование безопасного расстояния от оси магистрального трубопровода до населенных пунктов, инженерных сооружений (мостов, дорог), а также при параллельном прохождении магистрального трубопровода с указанными объектами и аналогичными по функциональному назначению трубопроводами	51
3.23	Обоснование надежности и устойчивости трубопровода и отдельных его элементов.....	52
3.24	Сведения о нагрузках и воздействиях на трубопровод.....	52
3.25	Сведения о принятых расчетных сочетаниях нагрузок	52
3.26	Сведения о принятых для расчета коэффициентах надежности по материалу, по назначению трубопровода, по нагрузке, по грунту и другим параметрам	53
3.27	Основные физические характеристики труб, принятые для расчета	53

Инов. № подл.	31970
Подпись и дата	08.09.22
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ТЧ	Лист
							3

3.28	Обоснование требований к габаритным размерам труб, допустимым отклонениям наружного диаметра, овальности, кривизны, расчетные данные, подтверждающие прочность и устойчивость трубопровода.....	53
3.29	Обоснование пространственной жесткости конструкций (во время транспортировки, монтажа (строительства) и эксплуатации).....	53
3.30	Описание и обоснование классов и марок бетона и стали, применяемых при строительстве	54
3.31	Описание конструктивных решений по укреплению оснований и усилению конструкций при прокладке трубопроводов по трассе с крутизной склонов более 15 градусов	54
3.32	Обоснование глубины заложения трубопровода на отдельных участках	54
3.33	Описание конструктивных решений при прокладке трубопровода по обводненным участкам, на участках болот, участках, где наблюдаются осыпи, оползни, участках, подверженных эрозии, при пересечении крутых склонов, промоин, а также при переходе малых и средних рек	55
3.34	Обоснование выбранных мест установки сигнальных знаков на берегах водоемов, лесосплавных рек и других водных объектов	55
3.35	Испытания трубопроводов и сдача в эксплуатацию	55
Приложение А (обязательное) Гидравлический расчет		58
Приложение Б (обязательное) Расчет трубопроводов на прочность и устойчивость...		59
Приложение В (обязательное) Определение расходов дождевых и талых стоков.....		64
Ссылочные нормативные документы		72
Ссылочные документы		75

Инов. № подл.	31970
Подпись и дата	08.09.22
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ТЧ	Лист
							4

1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях участка, на котором будет осуществляться строительство линейного объекта

1.1 Топографические условия

До начала проведения инженерно-изыскательских работ на объекте был произведен сбор данных топографо-геодезической изученности.

В картографическом отношении участок изысканий расположен на листах топографической карты масштаба:

- 1 : 500 000 – номенклатура Q-45-Б;
- 1 : 200 000 – номенклатура Q-45-ХІ;
- 1 : 100 000 – номенклатура Q-45-45.

Карты созданы предприятиями ФСГК России (ГУГК СССР). Данные материалы для составления графических приложений не применялись. Ранее выполненные инженерно-геодезических изысканий, на данный участок работ, Заказчиком не передавались.

Сведения по земельным участкам с указанием их кадастрового номера и категории земель получены в Управлении Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии. Сведения по участкам нанесены на топографический план.

Участок изысканий представляет собой территорию вдоль левого берега реки Курейка. На участке расположены: автомобильные дороги, подземные и надземные инженерные коммуникации, производственные здания (АПК, КПП, КНС-2, КН) и сооружения, разрушенные сооружения, р. Курейка, ручей б/н, свалка строительного мусора. В юго-западной части участка расположен - водомерный пост №6.

К п. Светлогорск автомобильная дорога отсутствует. Дорожная сеть на участке представлена автодорогами с покрытием и без покрытия на местном грунте.

Ориентировочно в 16 км на юго-восток (расстояние по дороге) от участка изысканий находится Аэропорт Светлогорск, обеспечивающий регулярное сообщение с аэропортом Черемшанка в Красноярске и труднодоступными селами региона.

Ориентировочно в 1,8 км на северо-восток (расстояние по дороге) от участка изысканий расположена вертолетная площадка, курсирует вертолет до Игарки.

Железная дорога отсутствует.

Ближайший к п. Светлогорск населённый пункт – Игарка, около 90 км по прямой.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					08.09.22

КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ТЧ						Лист
						5

В административном отношении участок изысканий расположен в Красноярском крае, Туруханском районе, в границах МО п. Светлогорск, на территории Курейская ГЭС АО «НТЭК», территория промплощадки нижнего бьефа на отм. 39,5м.

1.2 Инженерно-геологические условия

В тектоническом отношении участок изысканий расположен на Сибирской платформе, верхнерифейско-нижнемезозойском структурном этаже, в границах Тунгусской синеклизы, Курейско-Горбиачинского прогиба.

Сибирская платформа отвечает понятию древней платформы, т. к. имеет архейский и раннепротерозойский возрасты фундамента, характеризуется отсутствием связи между структурными планами фундамента и чехла, длительным перерывом между их развитием, а также имеет несогласие структур фундамента и окружающих платформу складчатых систем.

В толще вскрытых отложений исследуемой территории на основании классификационных признаков и анализа изменчивости физико-механических характеристик грунтов в соответствии с ГОСТ 25100-2020 и ГОСТ 20522-2012 с учётом данных о геологическом строении и литологических особенностях грунтов выделен 2 слоя и 5 инженерно-геологических элементов (ИГЭ).

Слой 60(pdQIV)- Почвенно-растительный слой встречен с поверхности в большинстве скважин, за исключением скважин 14-18 и 66-68. Мощность слоя 0,2 м.

Слой 63(tQIV)- Насыпной грунт представлен щебнем с включением песчаного и супесчаного заполнителя. Вскрытая мощность слоя от 0,8 до 2,0 м. Слой встречен на площадке проектируемого ЛОСа и вблизи автомобильных дорог в скважинах 14-18 и 66-68. Залегает с поверхности, подстилается мягкопластичным суглинком либо мелким песком. На момент изысканий находился в сезонно-мерзлом состоянии до глубины 1,0 м.

Поскольку насыпной слой неоднородный по составу и не является основанием проектируемых сооружений согласно п. 9.2.1 СП 11-105-97 часть III определение его физико-механических свойств не проводилось.

ИГЭ 204 (aQIV) Суглинок тяжелый песчанистый мягкопластичный непросадочный ненабухающий незасоленный. Отложения серого цвета. Грунт имеет локальное распространение на участке изысканий, вскрыт скважинами 66 и 68. Залегает преимущественно в верхней части разреза под почвенно-растительным слоем либо насыпным грунтом. Вскрытая мощность от 2,7 до 3,0м.

ИГЭ 442 (aQIV) Песок мелкий неоднородный водонасыщенный средней плотности незасоленный. Отложения серого цвета. Грунт имеет значительное распространение на

Инв. № подл.	31970	Подпись и дата	08.09.22	Взам. инв. №							Лист
					КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ТЧ						6
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата						

участке изысканий. Залегают преимущественно в верхней части разреза под почвенно-растительным слоем либо насыпным грунтом. Вскрытая мощность от 0,8 до 4,7 м.

ИГЭ 10 (gQIII) Грунт щебенистый (содержание частиц более 2 мм от 52,3 до 61,7 в среднем 55,1%) сильновыветрелый, средней прочности. Заполнитель - супесь пластичная. Содержание заполнителя 44,9%. Грунт имеет значительное распространение на участке изысканий. Залегает преимущественно в верхней и средней части разреза. Сверху перекрыт либо современными отложениями (насыпной грунт, почва) либо аллювиальными (суглинок, песок). Вскрытая мощность от 0,8 до 6,3 м.

ИГЭ 12 (gQIII) Глыбовый грунт. Глыбы эпидотового амфиболита средней прочности, плотные, среднепористые, слабыветрелые, неразмягчаемые. Грунт имеет локальное распространение на участке изысканий, вскрыт скважинами 12, 13, 67. Залегает преимущественно в средней и нижней частях разреза под щебенистым грунтом. Вскрытая мощность от 1,0 до 4,2м.

ИГЭ 15 (T1kr1) Эпидотовый амфиболит средней прочности, плотный, среднепористый, слабыветрелый, неразмягчаемый. Грунт вскрыт всеми выработками. Залегает в нижней части разреза. Вскрытая мощность от 2,0 до 13 м.

По данным результатов с учетом классификации СП 28.13330.2017 (табл.В.1,В.2) степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетоны марок по водонепроницаемости W4 и выше неагрессивная. По содержанию хлоридов степень агрессивности на стальную арматуру в железобетонных конструкциях к маркам бетона W4 и более неагрессивная.

Согласно классификации СП 28.13330.2017 (табл.Х.5) степень агрессивного воздействия грунтов на металлические конструкции выше уровня подземных вод от слабо- до среднеагрессивной. Согласно СП 28.13330.2017 табл. Х.5 степень агрессивного воздействия на стальные конструкции ниже уровня грунтовых вод – слабоагрессивная.

Средняя годовая относительная влажность воздуха составляет 76 %.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов определена с учетом физических свойств и литологического состава грунтов, расчет произведен по формуле Г.9 приложения Г СП 25.13330.2012, нормативная глубина сезонного промерзания грунтов составила:

- для ИГЭ 204 – 4,2 м;
- для ИГЭ 442 – 4,2 м;
- для ИГЭ 10 – 5,2 м;
- для ИГЭ 63 – 5,6 м.

Инд. № подл.	Взам. инв. №
31970	
Подпись и дата	08.09.22

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ТЧ	Лист 7

Согласно СП 115.13330.2016, среди экзогенных геологических процессов, осложняющих строительство выделяются: морозное пучение грунтов в зоне сезонного промерзания-оттаивания, подтопление грунтовыми водами.

1.3 Гидрогеологические условия.

Гидрогеологические условия участка характеризуются сплошным распространением грунтовых вод, приуроченным к четвертичным (аллювиальным и ледниковым) отложениям: мягкопластичному суглинку, мелкому песку и крупнообломочным грунтам.

На период изысканий (апрель - июнь 2022 г) грунтовые воды вскрыты повсеместно на глубинах от 0,2 до 5,8 м (абсолютные отметки 34,20-69,50 мБС). Непосредственно в пределах участка изысканий развиты воды четвертичного горизонта.

Горизонт – преимущественно безнапорный, но в некоторых скважинах прослеживается слабый напор. Также, слабый напор грунтовых вод может возникать во время промерзания. Питание этого горизонта происходит за счет атмосферных осадков, а также за счет фильтрации через хорошо дренируемые грунты (крупнообломочные) залегающие в разрезе на коренных породах вод Курейского водохранилища. Воды движутся в соответствии с уклоном местности, а их разгрузка осуществляется в местную эрозионную сеть р. Курейка.

Летом воды водоносного горизонта в сухие периоды находятся на минимальных отметках или могут временно исчезать, особенно на хорошо дренированных участках. С началом зимнего промерзания атмосферно-инфильтрационное питание прекращается, деятельный слой промерзает, а питание горизонта осуществляется за счет инфильтрации поверхностных вод с Курейского водохранилища.

Водовмещающие грунты представлены суглинком (ИГЭ 204), песком (ИГЭ-442) и крупнообломочными грунтами (ИГЭ 10, ИГЭ 12). Относительным водоупором для водосодержащих грунтов служит кровля коренных скальных грунтов представленные габбро-долеритовым комплексом (ИГЭ 15).

По степени минерализации грунтовые воды пресные с минерализацией 421-432 мг/дм³, по водородному показателю слабокислые (рН 6,21-6,66), по степени жёсткости очень мягкие (0,70-1,35 мг-экв/дм³).

По химическому составу воды гидрокарбонатные, натриевые имеют однородный состав.

Степень агрессивного воздействия грунтовых вод на бетон и арматуру в железобетонных конструкциях, согласно табл. В.3, В.4,Г.1 СП 28.13330.2017:

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

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

Лист
8

- по водородному показателю pH (6,21-6,66) и содержанию агрессивной углекислоты(1,10 – 13,42 мг/ дм3) грунтовые воды слабоагрессивны к бетонам марки W4. К маркам W6 и выше неагрессивны;

- по содержанию сульфатов (25,51-44,43 мг/л) грунтовые воды к маркам бетона по водонепроницаемости W4-20 для всех групп– неагрессивные;

по содержанию хлоридов (27,34-29,82 мг/л) при толщине защитного слоя 20, 30 и 50 мм для бетонов марок W4-20 их концентрация в условиях жидких сред на арматуру в железобетонных конструкциях допустимая, вторичная защита не требуется.

1.4 Метеорологические и климатические условия

Участок изысканий находится в IА климатическом районе для строительства. Климат описываемой территории отличается резко выраженной континентальностью, субарктический. Зима долгая и холодная, характерной особенностью которой является частое установление морозной погоды в совокупности с сильными ветрами. Лето - непродолжительное, прохладное.

Основные черты климата в пределах изучаемой территории определяются главнейшими факторами: радиационным режимом, своеобразной циркуляцией атмосферы над данным районом, влиянием Северного Ледовитого океана и его морей, а также характером рельефа.

Атмосферная циркуляция. Над изучаемой территорией перенос воздушных масс обычно осуществляется в направлении с запада на восток, однако временами наблюдаются выходы циклонов с юга или юго-запада. Осенью чаще вторгаются воздушные массы, приходящие с севера, со стороны Баренцевого и Карского морей. Зимой циклоническая деятельность проявляется слабо, так как в это время обычно развивается антициклогенез. Увеличение цикличности наблюдается в северной части края, где располагается барическая ложбина, простирающаяся от Исландского минимума. Зимой циклоны чаще всего проходят по побережью Карского моря. Вблизи полярного круга наибольшая их повторяемость отмечается осенью и в начале зимы, что обуславливает повышенные осадки. Осенью, наоборот, сюда чаще вторгаются воздушные массы, приходящие с севера. Зимой циклоническая деятельность проявляется слабо.

Ветровой режим. В годовом разрезе и в холодный период в данном районе преобладают ветры южного направления, в теплый период - северного (таблица 3.2, графическая часть, лист 2). Средняя годовая скорость ветра составляет 3,5 м/с.

Инд. № подл.	31970
Подпись и дата	08.09.22
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ТЧ	Лист
							9

Наименьшие скорости ветра наблюдаются в августе (3,2 м/с), наибольшие в октябре – 3,9 м/с. Максимальная годовая скорость ветра составляет 20 м/с, с учетом порыва - 28 м/с.

Температура воздуха. Средняя годовая температура воздуха составляет минус 7,8 °С. Наиболее низкая температура воздуха наблюдается в январе, ее среднемесячное значение равно минус 28,3 °С, наиболее высокая в июле - плюс 15,5 °С (таблица 1.1).

Таблица 1.1 - Основные климатические характеристики по метеостанции Игарка

Характеристика	Месяцы												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С согласно СП 131.13330.2018	-28,5	-26,4	-18,4	-10,5	-1,5	9,5	15,5	11,9	4,9	-6,8	-20,2	-24,8	-7,9
Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С согласно СП 131.13330.2020	-28,3	-26,2	-18,1	-10,4	-1,6	9,8	15,5	11,9	5,0	-6,6	-20,2	-24,8	-7,8
Среднее месячное и годовое парциальное давление водяного пара, гПа, согласно СП 131.13330.2020	0,7	0,8	1,5	2,4	4,1	8,2	12,2	11,0	7,3	3,7	1,5	1,0	4,5

Таблица 1.2 - Основные климатические характеристики по метеостанции Игарка

Характеристика	СП 131.13330.2020
Абсолютный минимум температуры воздуха, °С	-57
Абсолютный максимум температуры воздуха, °С	34
Расчетная температура самой холодной пятидневки обеспеченностью 0,92, °С	-49
Расчетная температура самой холодной пятидневки обеспеченностью 0,98, °С	-50
Расчетная температура самых холодных суток обеспеченностью 0,92, °С	-52
Расчетная температура самых холодных суток обеспеченностью 0,98, °С	-54
Температура воздуха, обеспеченностью 0,98, °С	23
Температура воздуха, обеспеченностью 0,95, °С	18
Количество осадков за ноябрь-март, мм	169
Количество осадков за апрель-октябрь, мм	346
Суточный максимум осадков, мм	100

Изм. № подл. 31970
 Подпись и дата 08.09.22
 Взам. инв. №

Устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха через 0°C осенью происходит 03 октября, весной - 21 мая. Теплый период составляет 4 месяца (июнь-сентябрь), холодный - 8 месяцев (октябрь-май).

Количество дней с температурой воздуха не более 8 °С составляет 282 дня.

Температура почвы. Средняя годовая температура поверхности почвы составляет минус 8,1 °С. Наиболее низкая температура поверхности почвы наблюдается в январе, ее среднемесячное значение равно минус 29,8 °С, наиболее высокая в июле - плюс 18,4 °С .

Средняя продолжительность периода промерзания по данным метеостанции Игарка составила 225 дней.

Осадки. Средняя многолетняя годовая сумма осадков равна 516 мм. Распределение их в течение года неравномерное, основная масса осадков (56 %) выпадает в холодный период года, на теплый период приходится 44 % годовой суммы осадков

Наибольшая годовая сумма осадков за период наблюдений составила 741 мм (2019 г.), наименьшая – 249 мм (1940 г.). Наибольшее количество осадков за месяц выпало в августе 1954 года – 164 мм, наименьшее – в апреле 1979 г. (1,8 мм).

Суточный максимум осадков составил 100 мм.

Снежный покров обычно появляется в конце третьей декады сентября. Устойчивый снежный покров образуется в середине первой декады октября, разрушается в конце третьей декады мая. Полный сход снежного покрова наблюдается в начале первой декады июня.

Средняя продолжительность периода со снежным покровом составляет 223 дня .

Наибольшей высоты снежный покров достигает во первой декаде апреля (таблица 3.9). Максимальная высота снежного покрова из наибольших за зиму по постоянной рейке составляет 135 см, средняя - 82 см, наименьшая - 44 см .

Влажность воздуха. Средняя годовая относительная влажность воздуха составляет 76 %. Наибольшее значение относительной влажности воздуха наблюдается в октябре (84 %), наименьшее - в апреле, мае (71 %). Средний годовой дефицит насыщения составляет 4,5гПа .

Облачность. В среднем за год по общей облачности в данном районе наблюдается 159,9 пасмурных дней и 46,1 - ясных.

Атмосферные явления.

Туманы. За год среднее количество дней с туманами составляет 18,33, наибольшее - 43.

Метели. За год среднее количество дней с метелью составляет 51,94, наибольшее - 105.

Инд. № подл.	31970
Подпись и дата	08.09.22
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ТЧ

Лист	11
------	----

Грозы. Среднегодовое количество дней с грозой составляет 6,73, наибольшее - 17. Средняя продолжительность часов с грозами составляет 18,83.

Град. Среднегодовое количество дней с градом составляет 0,14, наибольшее - 1.

Гололед. Максимальная толщина стенки гололеда, возможная раз в 5 лет, составляет 4,0 мм. Максимальный вес гололедно-изморозевых отложений, возможный раз в 5 лет, составляет 195 г/м.

Нормативные нагрузки:

Согласно СП 131.13330.2020 район изысканий относится к 1 району, 1А подрайону климатического районирования для строительства.

Нормативные нагрузки приведены в таблице 3.11 согласно следующим документам:

- ПУЭ (правила устройства электроустановок);
- СП 22.13330.2016.

Согласно критериям учета ОЯ при проектировании, приведенным в СП 11-103-97 приложения В и СП 115.13330.2016, на территории наблюдаются следующие опасные гидрометеорологические явления:

- сильный ливень (количество осадков 39,8 мм);
- очень сильный дождь (количество осадков 56,6 мм за 12 часов; 100 мм за сутки).

1.5 Сведения об особых природно-климатических условиях земельного участка, предоставляемого для размещения линейного объекта

Согласно СП 14.13330.2018 приложение А, сейсмичность в исследуемом районе - 5 баллов (по картам А, В, С ОСП-2015) шкалы MSK-64.

Согласно СП 115.13330.2016, категория опасности территории по возможному проявлению сейсмичности - умеренно опасная.

Категория сложности инженерно-геологических условий изучаемой территории – II (средней сложности).

Участок изысканий расположен в зоне распространения многолетней мерзлоты с локальными таликами в долинах рек и у озер. Мощность слоя многолетнемерзлых пород достигает 250 - 500 м.

Многолетнемерзлые грунты на участке изысканий не встречены.

Вследствие широкого распространения многолетней мерзлоты и глубокого сезонного промерзания приток подземных вод в реки затруднен, незначителен или полностью отсутствует.

Инд. № подл.	31970
Подпись и дата	08.09.22
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ТЧ	Лист
							12

Вследствие сплошного распространения многолетней мерзлоты условия стока весеннего половодья весьма благоприятны

На момент изысканий процесс подтопления имел распространение в двух видах:

- согласно СП 22.13330.2016 п. 5.4.8 на проектируемой трассе коллектора дождевой канализации К2Н имеется 3 участка подтопленных в естественных условиях (глубина залегания грунтовых вод менее 3 м). Это участки ПК0+30 – ПК2+55; ПК3+88 – ПК4+90; ПК6+90 – ПК7+15. Согласно СП 11-105-97, Часть II, Приложение И по наличию процесса подтопления - к I области (подтопленная), по условиям развития процесса к району I-A-1, 2 (постоянно или сезонно подтопленная в естественных условиях);

- остальная часть трассы коллектора дождевой канализации К2Н, а также остальные проектируемые трассы и площадка проектируемого ЛОС относятся к потенциально подтопляемым в результате какого-либо техногенного или природного воздействия (с глубиной залегания грунтовых вод более 3 м)

При проектировании и строительстве необходимо учесть, что проектируемые объекты, расположены в пределах подтопляемой территории. На подтопляемых территориях вследствие неблагоприятных природных и техногенных условий в результате их строительного освоения или в период эксплуатации, так же возможно повышение уровня подземных вод. Процесс подтопления территории имеет негативное воздействие на условия строительства и эксплуатации сооружений и коммуникаций (ремонта, профилактического обслуживания), что требует проведения защитных мероприятий и устройства дренажей, следует учитывать физико-механические и фильтрационные свойства грунтов и требования СП 116.13330.2012.

Согласно СП 115.13330.2016, по категории опасности процесс подтопления территории относится к весьма опасному (площадная пораженность более 75%).

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

Нормативные и расчётные значения показателей физико-механических свойств глинистых и крупнообломочных грунтов приведены в таблице 1.3.

Инд. № подл.	31970
Подпись и дата	08.09.22
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ТЧ	Лист
							13

Таблица 1.3 - Ведомость показателей физико-механических свойств грунтов со статистической обработкой показателей

№ п/п	Наименование выработки и номер	Глубина отбора	Содержание фракций грунта, %											Влажность, д. ед.			Число пластичности	Показатель текучести	Плотность грунта, г/см3			Пористость, %	Коэффициент пористости, д. ед.	Коэффициент водонасыщения, д. ед.	Угол внутреннего трения при природной влажности, град.	Удельное сцепление при природной влажности, МПа	Модуль деформации при природной влажности, МПа	По результатам испытания грунтов трехосным сжатием				
			более 10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,10	0,10-0,05	0,05-0,01	0,01-0,002	менее 0,002	природная	на границе текучести	на границе раскатывания			природная	сухого	частиц							Угол внутреннего трения при природной влажности, град.	Удельное сцепление при природной влажности, МПа	Модуль деформации при природной влажности, МПа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
ИГЭ 204 Суглинок тяжелый песчаный мягкопластичный непросадочный ненабухающий незасоленный																																
1	66	2,2-2,4	0,0	0,0	0,0	0,8	2,6	7,7	12,7	18,1	28,6	16,3	13,2	0,295	0,340	0,190	15,0	0,70	1,83	1,41	2,71	48,0	0,92	0,87	17	0,020	4,4					
2	68	2,0-2,2	0,0	0,0	0,0	0,7	3,6	6,2	11,7	19,2	24,8	10,9	22,9	0,292	0,339	0,186	15,3	0,69	1,84	1,42	2,70	47,4	0,90	0,87	18	0,018	4,4					
3	66	3,1-3,3	0,0	0,0	0,0	1,1	2,3	9,0	11,5	19,4	27,5	14,2	15,0	0,289	0,323	0,221	10,2	0,67	1,84	1,43	2,71	47,2	0,90	0,87	18	0,016	4,3					
4	66	3,9-4,1	0,0	0,0	0,0	0,2	3,7	8,1	13,0	18,9	20,3	12,9	22,9	0,294	0,339	0,208	13,1	0,66	1,83	1,41	2,72	48,2	0,93	0,86	17	0,015	4,5					
5	68	3,2-3,4	0,0	0,0	0,0	0,6	2,5	5,7	10,1	15,7	26,4	17,3	21,7	0,316	0,358	0,207	15,1	0,72	1,80	1,37	2,72	49,6	0,99	0,87	18	0,019	4,9					
6	66	4,0-4,2	0,0	0,0	0,0	1,1	4,5	8,9	11,1	19,1	29,5	13,7	12,1	0,270	0,317	0,193	12,4	0,62	1,87	1,47	2,71	45,8	0,84	0,87	18	0,014	4,9					
7	30**	2,8-3,0	0,0	0,0	0,0	0,7	3,8	7,8	11,8	16,8	22,6	17,6	18,9	0,290	0,324	0,189	13,5	0,75	1,84	1,43	2,70	47,0	0,89	0,88	12	0,014	3,1	10	0,016	7,2		
8	33**	2,6-2,8	0,0	0,0	0,0	0,9	3,0	9,3	11,6	17,3	21,0	11,2	25,7	0,310	0,356	0,272	8,4	0,45	1,81	1,38	2,72	49,3	0,97	0,87	21	0,029	5,7	20	0,031	7,1		
9	39**	0,7-0,9	0,0	0,0	0,0	0,9	4,5	8,2	13,6	18,8	26,1	16,5	11,4	0,288	0,331	0,244	8,7	0,51	1,84	1,43	2,70	47,0	0,89	0,88	18	0,014	4,7	17	0,017	10,5		
10	22**	2,2-2,4	0,0	0,0	0,0	0,6	2,8	9,3	10,8	17,1	25,3	17,8	16,3	0,280	0,325	0,223	10,2	0,56	1,86	1,45	2,72	46,7	0,88	0,87	18	0,016	4,4					
	количество		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	3	3	3		
	Максимальное значение		0,0	0,0	0,0	1,1	4,5	9,3	13,6	19,4	29,5	17,8	25,7	0,316	0,358	0,272	15,3	0,75	1,87	1,47	2,72	49,6	0,99	0,88	21	0,029	5,7	20	0,031	10,5		
	Минимальное значение		0,0	0,0	0,0	0,2	2,3	5,7	10,1	15,7	20,3	10,9	11,4	0,270	0,317	0,186	8,4	0,45	1,80	1,37	2,70	45,8	0,84	0,86	12	0,014	3,1	10	0,016	7,1		
	нормат. значение		0,0	0,0	0,0	0,8	3,3	8,0	11,8	18,0	25,2	14,8	18,0	0,292	0,335	0,213	12,2	0,65	1,84	1,42	2,71	47,6	0,91	0,87	18	0,018	4,5	16	0,021	8,3		
	S													0,01	0,01	0,03					0,02						2,22	0,005	5,132	0,01		
	V													0,05	0,04	0,13					0,01						0,13	0,26	0,33	0,39		
	расч. значение a=0.85																				1,83						17	0,016	12	0,016		
	расч. значение a=0.95																				1,82						16	0,015	10	0,012		
ИГЭ 442 Песок мелкий неоднородный средней плотности водонасыщенный средней плотности незасоленный																																
	5	1,0	0,0	1,1	3,0	7,7	14,4	16,1	38,1	19,6	0,0	0,0	0,0	0,172																		
	5	2,5	0,0	0,9	4,5	7,5	10,9	16,2	43,5	16,5	0,0	0,0	0,0	0,194																		
	3	0,7	0,0	1,4	3,2	7,2	12,0	15,3	40,6	20,3	0,0	0,0	0,0	0,163																		
	14	3,0	0,0	0,7	2,8	6,1	13,9	18,0	34,7	23,8	0,0	0,0	0,0	0,195																		
	15	4,0	0,0	0,1	2,5	7,8	13,9	18,7	39,0	18,0	0,0	0,0	0,0	0,167																		
	16	2,5	0,0	1,3	4,2	7,5	12,9	18,6	36,6	18,9	0,0	0,0	0,0	0,216																		
	17	2,0	0,0	1,3	3,2	8,6	13,8	18,2	38,8	16,1	0,0	0,0	0,0	0,160																		
	18	5,0	0,0	0,1	4,2	7,7	14,3	18,5	30,7	24,5	0,0	0,0	0,0	0,214																		
	67	2,5	0,0	0,2	3,9	8,7	11,2	15,4	41,3	19,3	0,0	0,0	0,0	0,163																		
	67	4,0-4,2	0*	0*	0*	0,1*	4*	6*	11,2*	27,1*	28,1*	13,1*	10,4*	0,267*	0,279*	0,212*	6,7*	0,82*														
	14	4,5-4,7	0,0	1,1	2,6	7,7	11,6	16,8	41,1	19,1	0,0	0,0	0,0	0,209							1,98	1,64	2,64	37,9	0,61	0,90	32	0,004	18,1			
	14	5,4-5,6	0,0	1,5	3,9	7,1	11,4	17,6	38,1	20,4	0,0	0,0	0,0	0,219							1,96	1,61	2,65	39,2	0,65	0,90						
	15	4,8-5,0	0,0	1,1	3,8	6,1	11,1	16,2	41,6	20,1	0,0	0,0	0,0	0,227							1,95	1,59	2,63	39,5	0,65	0,91	32	0,006	22,2			
	15	6,0-6,2	0,0	0,2	2,3	7,8	13,5	15,3	44,0	16,9	0,0	0,0	0,0	0,212							1,98	1,63	2,62	37,8	0,61	0,91						
	17	3,1-3,3	0,0	0,2	3,9	8,0	10,2	15,3	39,9	22,5	0,0	0,0	0,0	0,220							1,96	1,61	2,63	38,8	0,63	0,91	30	0,006	20,0			
	18	4,0-4,2	0,0	0,3	3,8	6,7	11,3	18,8	40,6	18,5	0,0	0,0	0,0	0,226							1,95	1,59	2,65	40,0	0,67	0,90						
	33**	4,7-4,9	0,0	1,5	4,2	8,0	13,1	18,1	33,4	21,7	0,0	0,0	0,0	0,206							1,98	1,63	2,65	38,5	0,63	0,87	32	0,004	20,0	32	0,004	22,7
	33**	5,7-5,9	0,0	0,8	2,1	6,2	12,9	15,6	43,8	18,6	0,0	0,0	0,0	0,177							1,99	1,64	2,64	37,9	0,61	0,77						
	34**	4,8-5,0	0,0	0,7	2,9	8,0	10,9	15,1	44,9	17,5	0,0	0,0	0,0	0,161							1,97	1,61	2,62	38,5	0,63	0,67	31	0,005	18,1	34	0,005	20,3
	35**	3,7-3,9	0,0	0,8	4,2	7,3	11,0	17,8	38,1	20,8	0,0	0,0	0,0	0,171							1,98	1,61	2,65	39,2	0,65	0,70	32	0,005	22,2			
	37**	4,1-4,3	0,0	0,9	2,3	8,0	14,0	18,1	36,8	19,9	0,0	0,0	0,0	0,191							1,96	1,61	2,64	39,0	0,64	0,79				33	0,004	22,5
	количество		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20							11	11	21	11	11	11	6	6	6	3	3	3
	Максимальное значение		0,0	1,5	4,5	8,7	14,4	18,8	44,9	24,5	0,0	0,0	0,0	0,227							1,99	1,64	2,68	40,0	0,67	0,91	32	0,006	22,2	34	0,005	22,7
	Минимальное значение		0,0	0,1	2,1	6,1	10,2	15,1	30,7	16,1	0,0	0,0	0,0	0,160							1,95	1,59	2,62	37,8	0,61	0,67	30	0,004	18,1	32	0,004	20,3
	нормат. значение		0,0	0,8	3																											

№ п/п	Наименование выработки и номер	Глубина отбора	Содержание фракций грунта, %											Влажность, д. ед.			Число пластичности	Показатель текучести	Плотность грунта, г/см ³			Пористость, %	Коэффициент пористости, д.ед.	Коэффициент водонасыщения, д.ед.	Коэффициент выветрелости К _{вт}	Коэффициент истираемости, К _и	
			более 10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,10	0,10-0,05	0,05-0,01	0,01-0,002	менее 0,002	природная	на границе текучести	на границе раскатывания			природная	сухого	частич						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
ИГЭ 10 Грунт щебенчатый (содержание частиц более 2 мм от 52,3 до 61,7 в среднем 55,1%) сильновыветрелый средней прочности. Заполнитель - супесь пластичная.																											
1	6	2,0	55,0	1,1	1,4	0,6	0,7	0,2	6,1	5,7	15,1	7,8	6,3	0,218	0,232	0,190	4,2	0,67			2,74				0,96	0,23	
2	7	3,0	53,1	1,3	1,4	0,7	0,1	1,4	7,5	7,4	16,4	9,2	1,5	0,186	0,201	0,149	5,2	0,71			2,73				-	-	
3	8	1,5	55,0	0,9	1,0	0,5	0,6	0,6	7,8	7,2	15,8	6,1	4,5	0,191	0,205	0,136	6,9	0,80			2,74				0,94	0,29	
4	9	1,0	51,6	1,2	1,5	0,6	1,0	0,5	5,4	9,4	18,5	6,1	4,2	0,213	0,232	0,165	6,7	0,72			2,73				-	-	
5	10	1,0	54,3	0,7	1,5	0,4	0,7	0,7	6,7	6,4	18,1	9,1	1,4	0,194	0,204	0,158	4,6	0,78			2,74				0,94	0,22	
6	11	1,0	54,7	1,4	0,6	0,2	0,3	0,1	8,3	6,8	18,5	8,0	1,1	0,209	0,229	0,181	4,8	0,58			2,74				-	-	
7	12	1,5	53,7	0,5	0,9	0,8	1,0	0,7	7,3	5,6	16,6	6,8	6,1	0,224	0,236	0,191	4,5	0,73			2,74				0,99	0,23	
8	12	3,0	52,2	1,1	1,1	1,1	0,8	0,8	7,3	6,1	18,8	6,4	4,3	0,162	0,177	0,127	5,0	0,70			2,73				-	-	
9	2	2,0	57,0	0,3	0,2	0,5	0,4	0,6	6,5	6,2	15,7	9,0	3,6	0,188	0,207	0,139	6,8	0,72			2,79				-	-	
10	3	5,0	50,3	1,1	1,4	0,8	1,4	1,5	7,6	6,9	15,6	8,2	5,2	0,193	0,205	0,166	3,9	0,69			2,76				-	-	
11	14	7,5	52,3	0,8	1,5	0,3	0,2	1,2	7,3	5,2	15,6	8,3	7,3	0,230	0,246	0,206	4,0	0,60			2,82				-	-	
12	15	8,0	51,5	0,4	0,4	0,1	0,4	1,5	7,5	6,8	15,9	6,6	8,9	0,177	0,189	0,131	5,8	0,79			2,77				-	-	
13	16	7,5	50,2	0,9	1,5	0,4	0,8	0,6	9,4	9,4	15,5	5,6	5,7	0,174	0,192	0,136	5,6	0,68			2,77				-	-	
14	17	6,0	54,3	0,8	0,6	0,7	0,6	1,0	8,2	6,6	17,5	5,6	4,1	0,160	0,174	0,106	6,8	0,79			2,79				-	-	
15	18	7,0	50,8	0,4	0,2	0,7	1,2	0,6	6,7	9,0	19,3	5,4	5,7	0,175	0,185	0,152	3,3	0,70			2,73				-	-	
16	19	3,5	59,2	1,0	1,5	0,5	0,5	0,3	5,7	6,6	17,3	5,2	2,2	0,164	0,179	0,125	5,4	0,72			2,83				-	-	
17	66	6,5	51,9	0,5	0,8	0,7	1,1	0,7	9,3	6,4	16,1	6,5	6,0	0,201	0,218	0,154	6,4	0,73			2,76				-	-	
18	67	7,0	51,9	0,7	1,0	0,4	1,0	0,7	9,2	5,7	18,2	7,5	3,7	0,188	0,207	0,149	5,8	0,67			2,77				-	-	
количество			18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18			18				4	4
Максимальное значение			59,2	1,4	1,5	1,1	1,4	1,5	9,4	9,4	19,3	9,2	8,9	0,230	0,246	0,206	6,9	0,80			2,83				0,99	0,29	
Минимальное значение			50,2	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	5,4	5,2	15,1	5,2	1,1	0,160	0,174	0,106	3,3	0,58			2,73				0,94	0,22	
нормат. значение			53,3	0,8	1,0	0,6	0,7	0,8	7,4	6,9	16,9	7,1	4,5	0,192	0,207	0,153	5,3	0,72			2,76				0,96	0,24	
S														0,02	0,02	0,03					0,03						
V														0,11	0,11	0,17					0,01						
ИГЭ 63 Насыпной грунт представлен щебнем с включением песчаного и супесчаного заполнителя																											
1	14	1,0	57,5	0,5	1,5	0,1	1,0	0,5	5,4	5,1	16,7	7,5	4,2	0,222	0,240	0,203	3,7	0,51			2,82					0,23	
2	15	1,5	52,3	0,1	0,6	0,5	0,5	0,7	8,6	6,5	17,1	7,9	5,2	0,186	0,197	0,163	3,4	0,68			2,74					-	
3	16	0,5	55,3	1,5	0,7	0,3	1,3	1,3	5,7	7,3	16,1	6,0	4,5	0,168	0,184	0,119	6,5	0,75			2,75					0,25	
4	18	1,0	53,2	0,6	0,3	0,4	0,9	0,2	5,5	7,8	15,2	6,6	9,3	0,230	0,250	0,190	6,0	0,67			2,77					-	
5	67	1,5	53,4	0,8	1,2	1,5	1,4	0,2	5,4	5,5	16,4	7,3	6,9	0,195	0,207	0,146	6,1	0,80			2,84					-	
6	68	1,0	54,2	1,4	0,3	1,2	0,6	0,8	7,1	6,2	15,2	9,3	3,7	0,224	0,243	0,198	4,5	0,58			2,84					0,27	
количество			6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6			6				3	
Максимальное значение			57,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,3	8,6	7,8	17,1	9,3	9,3	0,230	0,250	0,203	6,5	0,80			2,84					0,27	
Минимальное значение			52,3	0,1	0,3	0,1	0,5	0,2	5,4	5,1	15,2	6,0	3,7	0,168	0,184	0,119	3,4	0,51			2,74					0,23	
нормат. значение			54,3	0,8	0,8	0,7	1,0	0,6	6,3	6,4	16,1	7,4	5,6	0,204	0,220	0,170	5,0	0,68			2,79					0,25	
S														0,02	0,03	0,03					0,05						
V														0,12	0,13	0,20					0,02						

Изм. № подл. 31970
Подп. и дата 08.09.22
Взам. инв. №

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

КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ТЧ

№ п/п	Наименование выработки и номер	Глубина отбора	Влажность естественная W tot, (д.е)	Плотность			Коэффициент пористости e (д.е.)	Пористость, п %	Коэффициент водонасыщения	Коэффициент размягчаемости Ksof, д. е.	Предел прочности при одноосном сжатии, Rc (σ _{сж}), МПа		Содержание СаСО ₃ , (%)	Содержание MgСО ₃ , (%)	Карбонатность, (%)	Водопоглощение, (%)	Коэффициент выветрелости К _{вт}
				частиц грунта Ps (г/см ³)	грунта P (г/см ³)	сухого грунта, Pd (г/см ³)					в сухом состоянии	в водонасыщ. состоянии					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ИГЭ 12 Валунный грунт. Валуну эпидотового амфиболита средней прочности, плотные, среднепористые, слабовыветрелые, неразмягчаемые.																	
1	13	1,0-1,1	0,034	2,78	2,50	2,42	0,149	13,0	0,63	0,83	46,6	38,7	2,1	96,5	2,3	-	
2	67	11,1-11,2	0,038	2,82	2,48	2,39	0,180	15,3	0,60	0,92	45,7	42,0	1,8	97,2	2,3	1,97	
3	26**	5,5-5,6	0,063	2,80	2,38	2,24	0,250	20,0	0,71	0,92	40,8	37,5	2,8	95,4	2,1	1,40	0,91
4	28**	4,5-4,6	0,063	2,81	2,38	2,24	0,254	20,2	0,70	0,94	43,4	40,8	1,8	96,4	4,0	-	-
5	29**	5,1-5,2	0,066	2,82	2,37	2,22	0,270	21,3	0,69	0,81	49,5	40,1	2,6	96,2	4,2	-	0,93
6	32**	7,9-8,0	0,054	2,83	2,42	2,30	0,230	18,7	0,66	0,84	47,1	39,6	0,8	97,2	2,0	0,75	-
7	34**	6,5-6,6	0,065	2,82	2,38	2,23	0,265	21,0	0,69	0,94	40,4	38,0	1,2	96,8	2,5	-	-
8	35**	6,1-6,2	0,069	2,81	2,36	2,21	0,271	21,3	0,72	0,90	44,7	40,2	2,5	96,0	4,1	-	-
9	38**	3,0-3,1	0,058	2,84	2,40	2,27	0,251	20,1	0,66	0,95	46,8	44,5	1,6	97,3	2,7	-	0,99
10	40**	7,5-7,6	0,056	2,81	2,41	2,28	0,232	18,8	0,68	0,92	46,7	43,0	1,9	96,8	1,2	-	-
количество			10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	3	3
Максимальное значение			0,069	2,84	2,50	2,42	0,271	21,3	0,72	0,95	49,5	44,5	2,8	97,3	4,2	1,97	0,99
Минимальное значение			0,034	2,78	2,36	2,21	0,149	13,0	0,60	0,81	40,4	37,5	0,8	95,4	1,2	0,75	0,91
нормат. значение			0,057	2,81	2,41	2,28	0,235	19,0	0,67	0,90	45,2	40,4	1,9	96,6	2,7	1,37	0,94
ИГЭ 15 Эпидотовый амфиболит средней прочности, плотный, среднепористый, слабовыветрелый, неразмягчаемый.																	
1	5	7,5-7,6	0,059	2,84	2,40	2,27	0,251	20,1	0,67	0,81	55,2	44,7	2,6	96,3	2,0	2,30	0,91
2	5	12,3-12,4	0,065	2,83	2,38	2,23	0,269	21,2	0,68	0,88	47,4	41,7	2,7	96,0	3,8	-	0,91
3	6	8,3-8,4	0,065	2,78	2,38	2,23	0,247	19,8	0,73	0,83	57,2	47,5	2,1	96,6	3,7	-	0,94
4	6	13,7-13,8	0,046	2,78	2,45	2,34	0,188	15,8	0,68	0,90	39,9	35,9	3,4	95,4	1,6	-	-
5	7	6,1-6,2	0,044	2,84	2,46	2,36	0,203	16,9	0,62	0,85	41,3	35,1	1,5	96,5	3,1	-	-
6	7	10,0-10,1	0,040	2,79	2,48	2,38	0,172	14,7	0,65	0,86	45,7	39,3	3,2	95,6	2,1	-	0,93
7	8	8,7-8,8	0,052	2,78	2,43	2,31	0,203	16,9	0,71	0,94	46,3	43,5	3,1	95,2	0,8	1,67	-
8	8	12,5-12,6	0,048	2,80	2,44	2,33	0,202	16,8	0,67	0,81	56,3	45,6	2,3	96,0	3,0	-	-
9	9	6,5-6,6	0,047	2,82	2,45	2,34	0,205	17,0	0,65	0,88	45,9	40,4	1,8	96,7	1,4	-	0,90
10	9	11,2-11,3	0,048	2,80	2,44	2,33	0,202	16,8	0,67	0,93	47,5	44,2	1,3	97,4	1,5	-	-
11	10	3,3-3,4	0,033	2,78	2,51	2,43	0,144	12,6	0,64	0,82	56,1	46,0	1,4	97,5	1,2	-	0,91
12	10	6,8-6,9	0,044	2,80	2,46	2,36	0,186	15,7	0,66	0,87	48,3	42,0	0,8	97,3	2,7	-	0,97
13	10	12,0-12,1	0,031	2,81	2,52	2,44	0,152	13,2	0,57	0,85	44,5	37,8	2,8	95,2	1,2	2,15	0,98
14	11	5,3-5,4	0,031	2,79	2,52	2,44	0,143	12,5	0,60	0,92	44,6	41,0	1,9	97,0	4,3	-	-
15	11	12,5-12,6	0,033	2,81	2,51	2,43	0,156	13,5	0,59	0,86	41,6	35,8	2,8	96,2	3,0	-	0,92
16	12	8,7-8,8	0,042	2,78	2,47	2,37	0,173	14,7	0,67	0,90	48,1	43,3	2,1	96,4	4,1	-	-
17	12	12,3-12,4	0,064	2,79	2,38	2,24	0,246	19,8	0,73	0,93	41,9	39,0	2,1	96,1	3,8	-	0,94
18	12	18,0-18,1	0,043	2,80	2,46	2,36	0,186	15,7	0,65	0,84	53,2	44,7	1,4	97,5	1,2	-	-
19	13	7,1-7,2	0,039	2,80	2,48	2,39	0,172	14,7	0,63	0,82	53,2	43,6	1,7	96,9	0,6	0,68	-
20	13	10,0-10,1	0,068	2,78	2,37	2,22	0,252	20,1	0,75	0,90	42,8	38,5	2,4	96,0	2,5	-	0,91
21	13	13,2-13,3	0,053	2,82	2,42	2,30	0,226	18,4	0,66	0,95	39,7	37,7	1,2	96,8	0,6	-	-
22	1	1,5-1,6	0,063	2,79	2,38	2,24	0,246	19,8	0,71	0,93	38,4	35,7	3,6	95,2	2,7	-	-
23	1	8,8-8,9	0,061	2,83	2,39	2,25	0,258	20,5	0,67	0,95	41,8	39,7	1,9	96,6	1,7	-	-
24	1	13,0-13,1	0,031	2,83	2,52	2,44	0,160	13,8	0,55	0,86	50,0	43,0	3,0	95,2	2,3	-	-
25	2	5,7-5,8	0,058	2,82	2,40	2,27	0,242	19,5	0,68	0,95	40,5	38,5	3,3	95,4	2,2	2,07	-
26	2	9,3-9,4	0,043	2,84	2,46	2,36	0,203	16,9	0,60	0,92	47,1	43,3	3,1	95,5	2,0	-	-
27	2	12,6-12,7	0,061	2,81	2,39	2,25	0,249	19,9	0,69	0,91	48,7	44,3	1,8	97,0	4,4	-	-
28	3	7,3-7,4	0,062	2,80	2,39	2,25	0,244	19,6	0,71	0,80	46,3	37,0	2,1	96,3	4,0	-	-
29	3	12,7-12,8	0,065	2,78	2,38	2,23	0,247	19,8	0,73	0,90	47,0	42,3	3,1	95,5	2,9	2,22	-
30	14	10,5-10,6	0,041	2,84	2,47	2,37	0,198	16,5	0,59	0,83	52,7	43,7	2,6	95,6	4,1	-	-
31	14	16,8-16,9	0,052	2,80	2,43	2,31	0,212	17,5	0,69	0,77	47,1	36,3	1,9	96,8	3,9	-	-
32	15	15,0-15,1	0,039	2,80	2,48	2,39	0,172	14,7	0,63	0,86	47,9	41,2	2,9	95,4	2,9	-	-
33	16	12,5-12,6	0,044	2,83	2,46	2,36	0,199	16,6	0,63	0,90	45,9	41,3	2,6	96,1	3,7	0,69	-

Ив. № подл. 31970
Подп. и дата 08.09.22
Взам. инв. №

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

КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ТЧ

№ п/п	Наименование выработки и номер	Глубина отбора	Влажность естественная W tot, (д.е)	Плотность			Коэффициент пористости e (д.е.)	Пористость, n %	Коэффициент водонасыщения	Коэффициент размягчаемости Ksof, д. е.	Предел прочности при одноосном сжатии, Rc (σ _{сж}), МПа		Содержание СаСО ₃ , (%)	Содержание MgСО ₃ , (%)	Карбонатность, (%)	Водопоглощение, (%)	Коэффициент выветрелости Kwг
				частиц грунта Ps (г/см ³)	грунта P (г/см ³)	сухого грунта, Pd (г/см ³)					в сухом состоянии	в водонасыщ. состоянии					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
34	16	15,0-15,1	0,050	2,84	2,43	2,31	0,229	18,6	0,62	0,83	52,4	43,5	1,5	97,0	3,1	-	-
35	17	10,4-10,5	0,034	2,79	2,50	2,42	0,153	13,3	0,62	0,95	44,5	42,3	1,2	97,0	4,5	-	-
36	17	17,1-17,2	0,049	2,78	2,44	2,33	0,193	16,2	0,71	0,86	49,3	42,4	1,5	97,3	3,7	-	-
37	18	12,0-12,1	0,038	2,82	2,48	2,39	0,180	15,3	0,60	0,90	47,4	42,7	2,0	96,5	4,1	1,81	-
38	18	18,0-18,1	0,034	2,83	2,50	2,42	0,169	14,5	0,57	0,81	51,6	41,8	2,6	95,9	1,9	-	-
39	19	6,1-6,2	0,047	2,81	2,45	2,34	0,201	16,7	0,66	0,85	47,3	40,2	2,0	96,3	3,4	-	-
40	19	10,3-10,4	0,064	2,79	2,38	2,24	0,246	19,8	0,73	0,78	46,5	36,3	2,7	95,6	4,5	-	-
41	19	13,9-14,0	0,036	2,79	2,49	2,40	0,163	14,0	0,62	0,94	41,8	39,3	2,6	96,3	2,2	-	-
42	66	13,1-13,2	0,043	2,79	2,46	2,36	0,182	15,4	0,66	0,88	43,8	38,5	2,6	95,4	3,1	-	-
43	67	16,5-16,6	0,054	2,80	2,42	2,30	0,217	17,8	0,70	0,82	53,5	43,9	2,3	96,7	3,1	-	-
44	68	8,1-8,2	0,058	2,82	2,40	2,27	0,242	19,5	0,68	0,78	48,2	37,6	2,4	96,5	3,6	-	-
45	68	13,7-13,8	0,040	2,78	2,48	2,38	0,168	14,4	0,66	0,81	45,6	36,9	2,9	95,2	3,8	-	-
количество			45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	8	11
Максимальное значение			0,068	2,84	2,52	2,44	0,269	21,2	0,75	0,95	57,2	47,5	3,6	97,5	4,5	2,30	0,98
Минимальное значение			0,031	2,78	2,37	2,22	0,143	12,5	0,55	0,77	38,4	35,1	0,8	95,2	0,6	0,68	0,90
нормат. значение			0,048	2,81	2,44	2,33	0,203	16,8	0,66	0,87	47,2	40,9	2,3	96,2	2,8	1,70	0,93

* - данные исключены из статической обработки как нехарактерные для ИГЭ.

** - образцы привлечены из объекта "Курейская ГЭС АО «НТЭК». Левобережная плотина Курейской ГЭС. Организация отвода сточных (дренажных) вод левобережной плотины, выпуск №4"

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

Грунты находятся в талом состоянии. На период изысканий (апрель-июль 2022 г.) грунты в слое сезонного промерзания находились преимущественно в талом состоянии, глубина сезонно-мерзлого состояния составляла не более 1м.

На период изысканий (апрель - июнь 2022 г) грунтовые воды вскрыты повсеместно на глубинах от 0,2 до 5,8 м (абсолютные отметки 34,20-69,50 мБС). Непосредственно в пределах участка изысканий развиты воды четвертичного горизонта.

Водовмещающие грунты представлены суглинком (ИГЭ 204), песком (ИГЭ-442) и крупнообломочными грунтами (ИГЭ 10, ИГЭ 12). Относительным водоупором для водосодержащих грунтов служит кровля коренных скальных грунтов представленные габбро-долеритовым комплексом (ИГЭ 15).

Горизонт – преимущественно безнапорный, но в некоторых скважинах прослеживается слабый напор. Также, слабый напор грунтовых вод может возникать во время промерзания. Питание этого горизонта происходит за счет атмосферных осадков, а также за счет фильтрации через хорошо дренируемые грунты (крупнообломочные) залегающие в разрезе на коренных породах вод Курейского водохранилища. Воды движутся в соответствии с уклоном местности, а их разгрузка осуществляется в местную эрозионную сеть р. Курейка.

Гидрогеологические условия характеризуются развитием безнапорного горизонта подземных вод. Грунтовые воды вскрыты на глубинах от 4,0 до 5,8 м (абсолютные отметки от 36,80 до 62,76 мБС).

В зависимости от наличия и положения уровня грунтовых вод на участке изысканий следует выделить два типа гидрогеологических условий:

Подтопленные в естественных условиях на момент изысканий (с глубиной залегания грунтовых вод менее 3 м). Это 3 участка трассы коллектора дождевой канализации К2Н: ПК0+30 – ПК2+55; ПК3+88 – ПК4+90; ПК6+90 – ПК7+15;

Потенциально подтопляемые в результате какого-либо техногенного или природного воздействия (с глубиной залегания грунтовых вод более 3 м). Это остальные участки трассы коллектора дождевой канализации К2Н, Проектируемая трасса коллектора дождевой канализации К2 (участки 1 и 2), а также площадка проектируемого расположения ЛОС.

Водовмещающие грунты представлены суглинком (ИГЭ 204), песком (ИГЭ-442) и крупнообломочными грунтами (ИГЭ 10, ИГЭ 12). Относительным водоупором для водосодержащих грунтов служит кровля коренных скальных грунтов представленные габбро-долеритовым комплексом (ИГЭ 15).

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

По химическому составу воды гидрокарбонатные, натриевые имеют однородный состав.

Согласно СП 28.13330.2017 табл. X.5 степень агрессивного воздействия на стальные конструкции ниже уровня грунтовых вод – слабоагрессивная.

Инв. № подл.	31970	Подпись и дата	 08.09.22	Взам. инв. №	
Изм.		Кол.уч		Лист	
				№ док	
				Подпись	
				Дата	
КГЭС-ЛОС-II-ТКР1.ТЧ					Лист
					19

2 Характеристика линейного объекта

Принятые проектные решения соответствуют национальным стандартам и сводам правил (частям таких стандартов и сводов правил), утвержденным Правительством Российской Федерации, перечисленным в документе «Распоряжение Правительства РФ № 1521» от 26.12.2014 г., в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (№ 384-ФЗ).

Наименование объекта: Курейская ГЭС АО «НТЭК». Территория промплощадки нижнего бьефа. Организация отвода и очистки сточных (ливневых) вод с территории промплощадки нижнего бьефа.

Наружные сети дождевой канализации предусмотрены для отведения стоков с прилегающей территории Курейской ГЭС АО «НТЭК» согласно Задания на проектирование с последующей очисткой стоков до уровня требований приказа Минсельхоза РФ от 13.12.2016 №552 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного назначения» и СанПиН 1.2.3685-21 и последующим сбросом в водный объект – река Курейка.

Согласно задания на проектирование (п.4.2.) существующая система отвода сточных вод попадает в границы второго пояса ЗСО источника водоснабжения, проектируемая система отвода сточных вод предусматривает отвод сточных (дождевых и талых) вод за границу второго пояса ЗСО источника водопользования и ЛОС для очистки сточных (дождевых и талых) вод

Проектными решениями предусмотрено строительство следующих трубопроводов:

- трубопровода самотечной дождевой канализации (К2) протяженностью 11,24 диаметром 426x10 мм.
- трубопровода напорной дождевой канализации (К2Н) протяженностью 865,1 м диаметром 377x10,0мм;
- трубопровода самотечной канализации очищенных дождевых стоков (К41) протяженностью 469,67 м диаметром 426x10 мм.

Также проектом предусмотрено строительство:

- канализационной насосной станции (КНС);
- локальных очистных сооружений (ЛОС);
- эстакады для прокладки трубопроводов (в том числе участок совместной прокладки с трубопроводами разрабатываемыми по шифру КГЭС-ОВ-4);
- берегового водовыпуска из железобетонных материалов;

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Подпись и дата	08.09.22				
Взам. инв. №					

КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ТЧ						Лист
						20

- колодцев из сборного железобетона;
- камер из стали и стальных элементов;
- системы электрообогрева трубопроводов.

2.1 Сведения о категории и классе линейного объекта

Категория надежности насосной станции (КНС) –III.

Категория трубопровода напорной канализации принята– III категория.

2.2 Сведения о проектной мощности линейного объекта

Пропускная способность трубопровода канализации принята согласно расчета и составляет – 154 л/с.

Расчет выполнен на основании исходных данных представленных заказчиком и представлен в приложении В.

Установленная мощность электроприемников представлена в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Сведения об электроприемниках

Наименование электроприемника	Установленная мощность, кВт	Расчетная мощность, кВт	Годовой расход электроэнергии, тыс. кВт·ч
Электропотребители КНС	145	145	1218
Электропотребители ЛОС	11	11	92,4
Электрообогрев	27,62	27,62	232,008
Электропотребители автоматики ЛОС	0,5	0,5	42
Итого:	184,12	184,12	1546,608

2.3 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)

Выбор труб для строительства проектируемого трубопровода дождевой канализации выполнен на основании расчета на прочность, исходя из максимально возможного рабочего давления 5,2 кгс/см² принятого согласно гидравлического расчета.

Проектом предусматривается подземная и надземная прокладка трубопроводов. Надземный трубопровод напорной дождевой канализации принят из трубы стальной бесшовной горячедеформированной диаметром 377х10,0 по ГОСТ 8732-78 из стали 09Г2С по ГОСТ 8731-74 в теплоизоляции матами минераловатными прошивными М-25 толщиной 60

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №			
31970	08.09.22				

мм. Трубопровод напорной канализации, проходящий в земле (переход через дорогу, ручей) в теплоизоляции сегментами из экструдированного пенополистирола толщиной 50 мм.

Подземный трубопровод самотечной дождевой канализации принят из трубы стальной бесшовной горячедеформированной диаметром 426x10,0 по ГОСТ 8732-78 из стали 09Г2С по ГОСТ 8731-74 в теплоизоляции сегментами из экструдированного пенополистирола толщиной 50 мм.

Фасонные детали трубопровода, выполнены из тех же материалов, что и трубопроводы, то есть, механические свойства готовых деталей, соответствуют требованиям труб. Механические характеристики труб обеспечивают расчетный срок службы трубопроводов при условии соблюдения проектного режима эксплуатации и отсутствия нерегламентированного воздействия (строительного брака, наездов техники и др.).

Диаметр трубопровода принят на основании пропускной способности трубопровода и гидравлического расчета (см.приложение А). Толщина стенки подтверждена расчетами (см. приложение Б).

Повороты сети дождевой канализации в плане выполнены с помощью стальных фасонных частей.

Из за невозможности отведения сточных вод в самотечном режиме до места сброса в реку Курейка проектом предусматривается устройство канализационной насосной станции (КНС). КНС предусматривается комплектной поставки блочно-модульного исполнения состоящей из подземной части в стеклопластиковом корпусе диаметром 3,6 м с установленными в ней насосами (2 рабочих 1 резервный) и надземного павильона размером 4,0x4,0x2,6(h) м.

КНС работает в автоматическом режиме.

Насосы в КНС рассчитаны на производительность 77 л/с и ориентировочной мощностью 70 кВт каждый, обеспечивающими потребный напор 0,52 МПа

КНС поставляется в комплекте с трубопроводной обвязкой, трубопроводной арматурой (задвижки, обратные клапаны), патрубками для подключения самотечного трубопровода (диаметром 426x10 мм) и напорного трубопровода (377x10 мм), автоматической трубной муфтой для установки насосов, сороулавливающей корзиной, лестницей, контрольно-измерительными приборами, локальной системой автоматизации, силовым оборудованием, системой электроосвещения, шкафом управления, надземным павильоном. Глубина подземной части КНС 5,84 м.

Передача сигналов на АРМ КНС размещенной АРМ КНС, который размещается в центральном пункте управления (ЦПУ) КГЭС.

Сооружения КНС должны быть рассчитаны и отвечать требованиям:

Инд. № подл.	31970
Подпись и дата	08.09.22
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ТЧ	Лист
							22

- категория надежности- III;
- уровень ответственности - нормальный;
- категория по пожарной опасности - Д;
- степень огнестойкости - II;
- класс конструктивной пожарной опасности – СО;
- класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1.

Отопление КНС рассчитано на поддержание температуры в помещениях согласно требованиям нормативных документов, из условия обеспечения санитарно-гигиенических норм. Расчетные температуры внутреннего воздуха приняты в зависимости от их назначения в соответствии с требованиями нормативных документов и составляют плюс 5 °С. Во время производства ремонтных работ должна быть обеспечена температура воздуха в помещении плюс 17 °С при температуре наружного воздуха минус 40 °С.

В качестве отопительных приборов приняты электрические конвекторы с терморегуляторами и защитой от перегрева.

Количество электрических отопительных приборов в отапливаемом помещении должно быть не менее двух.

В блоке КНС предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция с естественным и механическим побуждением с соответствии с СП 32.13330.2018.

Вытяжная механическая вентиляция предусмотрена при помощи вытяжного бытового вентилятора с трехкратным воздухообменом надземной части здания из верхней зоны в количестве 1/3, из нижней зоны 2/3 объема удаляемого воздуха.

Приток воздуха организован через жалюзийную решетку с утепленным клапаном, установленным в наружной стене здания.

В приемном колодце (заглубленная часть КНС) предусмотрена постоянно действующая вытяжная вентиляция при помощи дефлектора с естественным пятикратным воздухообменом.

Более подробные требования к канализационной насосной станции (КНС) представлены в опросном листе КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ОЛ1.

Для очистки дождевых и талых стоков до требуемых показателей для сброса в водный объект –река Курейка проектом предусматривается устройство локальных очистных сооружений (ЛОС).

Локальные очистные сооружения (ЛОС) предназначены для очистки поступающих дождевых и талых стоков предусматриваются полной заводской готовности и представляют собой заглубленную емкость из стеклопластика. Производительность ЛОС составляет Q=154,0 л/с.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №			
31970	08.09.22				

В соответствии методического пособия «Рекомендаций по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных предприятий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты» п.5.1.8 и СП 32.13330.2018 п.3.4а проектируемая площадка относится к первой группе предприятий с поверхностными сточными водами первого типа, сток от которой близок к поверхностному стоку с селитебных территорий и не содержит специфических веществ с токсическими свойствами

В соответствии методического пособия «Рекомендаций по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных предприятий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты» и СП 32.13330.2018 определены среднегодовой объем поверхностного стока, суточный объем дождевого стока от расчетного дождя и суточный объем талого стока. Максимальный суточный слой осадков от расчетного дождя ($P=0,05-0,1$) определен расчетным путем и составляет 5,3 мм. Суточный объем дождевого стока от расчетного дождя с проектируемой площадки составляет 218,4 м³/сут. Суточный объем талого стока с площадки составляет 1130,14 м³/сут. Среднегодовой объем поверхностных сточных вод с проектируемой территории составляет 29669,6 м³/год, из них среднегодовой объем дождевого стока составляет 12616,56 м³/год, среднегодовой объем талого стока составляет 17053,04 м³/год. Расчет представлен в приложении В.

Характеристика дождевого стока из-за отсутствия натуральных и аналоговых данных принимается согласно СП 32.13330.2018 таблица 15 и Методического пособия «Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты» таблица 2, и представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Концентрация загрязнений дождевых и талых сточных вод

Контролируемые показатели	Единица измерения	Значение дождевых сточных вод	Значение талых сточных вод
Взвешенные вещества	мг/дм ³	300	1500
Нефтепродукты	мг/дм ³	1	1
БПК ₅	мг/дм ³	40	70

ЛОС включает в себя колодец гашения напора, колодец отбора проб, колодца с ультрафиолетовым обеззараживателем (2 шт.), колодца с расходомером и комбинированного песконефтеуловителя (2 шт.) с сорбционным блоком из стеклопластика размером диаметр D=3,0 м, длина L=13,4 м состоящего из трех отсеков: пескоуловитель, нефтеуловитель и сорбционный блок.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	08.09.22
Инв. № подл.	31970

						КГЭС-ЛОС-II-ТКР1.ТЧ		Лист
								24
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата			

Сточные воды по подающему коллектору попадают в первый отсек емкости (пескоуловитель), где происходит под действием силы тяжести выделяются крупные частицы, оседая на дно.

Второй отсек состоит из тонкослойного фильтрующего блока и отсека с коалесцентной загрузкой в котором происходит отслаивание растворенных нефтепродуктов, которые укрупняются, всплывают на поверхность и образуют единый слой нефтяной пленки.

Далее стоки попадают в сорбционный блок. В качестве загрузки используется сорбент угольный. Поверхность сорбента покрыта гидрофобной углеродной пленкой обладает высокой динамической емкостью по нефтепродуктам.

В результате сточные воды проходят глубокую очистку от нефтяных примесей. Образовавшийся осадок и слой нефтяной пленки откачивается ассенизационной машиной с помощью стояков для откачки осадка и нефтепродуктов через колодцы превышения.

Ультрафиолетовый обеззараживатель предназначен для обеззараживания бактерицидным ультрафиолетовым (УФ) излучением сточных вод и является последней ступенью очистки перед подачей сточных вод к отведенному месту сброса.

Колодцы поставляемые комплектно с ЛОС выполнены из стеклопластика.

Также в составе ЛОС предусматривается устройство расходомера для учета количества стоков сбрасываемых в водный объект – река Курейка.

Концентрации загрязнений приняты: согласно таблицы 15 СП 32.13330.2018 и таблице 2 Методического пособия «Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока селетибных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты» и представлены в таблице 2.3.

ЛОС обеспечивают очистку сточных вод до показателей представленных в таблице 2.3 и соответствует требованиям приказа Минсельхоза РФ от 13.12.2016 №552 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного назначения» и СанПиН 1.2.3685-21.

Таблица 2.3 – Концентрация загрязнений после ЛОС

Вид загрязнения	До очистки, мг/л	После очистки, мг/л
Взвешенные вещества	До 1500	не более 3
Нефтепродукты	1	не более 0,04
БПК ₅	70	2,0

Более подробные требования к комплектности локальных очистных сооружений (ЛОС) представлены в опросном листе КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ОЛ2.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	31970	08.09.22	Взам. инв. №	Инд. № подл.	Подпись и дата	Инв. № подл.	31970	08.09.22	Взам. инв. №	КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ТЧ	Лист
																25

Для размещения запорной арматуры, а также устройства мокрых колодцев на сети отвода сточных вод выполнены водопроводные колодцы из сборных железобетонных элементов по серии 3.900.1-14 вып.1, а также камеры из стальных изделий и материалов. Конструкцию колодцев см. графическую часть тома, строительную часть камер см. том КГЭС-ЛОС-П-ИЛО1.

Колодцы из сборного железобетона приняты с наружной и внутренней гидроизоляцией. Диаметр колодцев указан в графической части.

Проектом предусматривается устройство берегового водовыпуска совместно с трубопроводами по шифру КГЭС-ОВ-4. Конструкцию водовыпуска см. том КГЭС-ЛОС-П-ИЛО2.

Линейная схема трубопроводов представлена на 1 листе графической части.

Надежность трубопровода достигается:

- материалом трубопровода;
- толщиной стенки трубы;
- проведением гидравлических испытаний трубопровода.

2.3.1 Изоляция трубопроводов и соединений трубопроводов

Антикоррозионная защита стальных труб и фасонных деталей прокладываемых подземно выполняется с наружным трехслойным полимерным покрытием толщиной не менее 2,2 мм усиленного типа (конструкция №1) по ГОСТ 9.602-2016 заводского нанесения.

Антикоррозионная защита стальных труб и фасонных деталей прокладываемых надземно и в канале выполняется с наружным эпоксидным покрытием заводского нанесения.

На проектируемых трубопроводах по трассе предусмотрено устройство футляров.

Футляры приняты из труб стальных электросварных прямошовных диаметром 720x10,0 мм по ГОСТ 10704-91 с наружным трехслойным полимерным покрытием толщиной не менее 2,5 мм усиленного типа (конструкция №1) по ГОСТ 9.602-2016.

Для защиты наружной зоны сварных швов футляров и трубопроводов, монтируемых подземно, применены термоусаживающиеся манжеты в комплекте с замковыми пластинами и эпоксидным праймером.

2.3.2 Тепловая изоляция трубопроводов

Трубопроводы дождевой канализации прокладываются с применением тепловой изоляции. Для надземного трубопровода – теплоизоляция минераловатными матами прошивными М-25 толщиной 60 мм. Для подземного трубопровода дождевой канализации – теплоизоляция сегментами из экструдированного пенополистирола толщиной 50 мм.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №			
31970	08.09.22				

Выбор диаметра водовода произведен по расходу перекачиваемой воды и рабочему давлению с учетом гидравлических потерь напора по трубе.

Выполнение энергосберегающих мероприятий осуществляется, в основном, по следующим направлениям:

- применение КНС работающей в автоматическом режиме;
- проведение периодического технического осмотра и технического обслуживания оборудования.

2.5 Обоснование количества и типов оборудования, в том числе грузоподъемного, транспортных средств и механизмов, используемых в процессе строительства линейного объекта

Оснащенность участка строительства строительными машинами, механизмами и транспортными средствами определяется с учетом особенностей характера выполняемых работ, их технологической последовательности, эксплуатационной производительности и мощности машин, механизмов и транспортных средств, физических объемов и срока строительства.

Обоснование и количество используемых при строительстве машин, механизмов и транспортных средств представлено в томе КГЭС-ЛОС-П-ПОС.

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

Численность обслуживающего персонала проектируемого объекта определяется, исходя из выполняемых работ, режима работы проектируемого объекта, сменности и условий труда персонала, а также на основании:

- Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов (ОКПДТР), принят постановлением Госстандартов РФ от 26 декабря 1994 г. за №367 (на 19.06.2012г).

Численность обслуживающего персонала для эксплуатации проектируемой сети отвода стоков представлены в таблицах 2.4- 2.6.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №			
31970	 08.09.22				

Таблица 2.4 – Расчет нормативной численности работников

Наименование функции, раздела (таблицы) нормативной части сборника. Наименование подразделений (профессий), выполняющих данную функцию, в т.ч. по каждому подразделению	Нормофакторы для расчета нормативной численности (включая примечания к таблицам)						Норматив численности, ед.	Численность										
	Наименование	Единица измерения	Значение		До реализации проектных решений	После реализации проектных решений		Корректирующие коэффициенты						Нормативная, ед.		Нормативная численность в результате проектных решений, ед.	Штатная на до принятия проектных решений	Потребность в доп. численности персонала с учетом решений по оптимизации, ед. (гр. 16-гр.15)
			До реализации проектных решений	После реализации проектных решений				K1	K2	K3	K5	K6	Kp	До реализации проектных решений	После реализации проектных решений			

Служба электроснабжения

1 Нормативы численности на технич. обслуж. и ремонт электрооборудования (табл. 3.2.17)	Обслуживание электрооборудования очистных, КНС	До 200 ед	0,0	6,0	0,0	0,039	1,0	1,06	1,0	1,06	1,0		0,00	0,04	0,04		
Итого													0,00	0,04	0,04	0,00	0,04

Цех водоснабжения и канализации

2 Нормативы численности на тех. обслуж. насосных по перекачке стоков (т. 3.2.4)	КНС поверхностного стока с надземным павильоном	Насосы, шт	0	2	0,0	0,10	1,0	1,06	1,0	1,06	1,0		0,00	0,22	0,22		
3 Нормативы численности на техническое обслуживание и ремонт очистных сооружений (табл. 3.2.6, 3.2.3, 3.2.7)	Песколовка (в составе очистных)	до 50 т. м3/сут	0,00	13,30	0,00	0,69	1,00	1,06	1,00	1,06	1,00		0,00	0,78	0,78		
	Отстойники (в составе очистных)		0,00	13,30	0,00	0,69	1,00	1,06	1,00	1,06	1,00		0,00	0,78	0,78		
	Обезвоживание осадка (в составе очистных)	до 100 т. 3/сут	0,0	13,30	0,0	0,40	1,0	1,06	1,0	1,06	1,0		0,0	0,45	0,45		

Ив. № подл.	31970
Подпись и дата	08.09.22
Взам. инв. №	

Нормативы численности на техническое обслуживание и ремонт трубопроводов (табл. 3.2.18)	Канализационные сети	до 80 т. 3/сут	0,00	1,350	0,00	0,77	1,00	1,06	1,00	1,06	1,00		0,00	0,87	0,87		
Итого													0,0	3,10	3,10	0,0	3,10
Всего рабочих													0,0	3,14	3,14	0,0	3,14

Таблица 2.5 – Сводная таблица численности работников для обслуживания проектируемых очистных сооружений ЛОС

Наименование структурного подразделения	Дополнительная численность работников, необходимая в результате реализации проектных решений, ед.		
	Всего	В том числе	В том числе
		Служащие	Рабочие
1 Служба электроснабжения	0,04	0	0,04
2 Ремонтно-механический цех		0	
3 Цех КИПиА		0	
4 Участок связи		0	
5 Электроцех		0	
6 Цех водоснабжения и канализации	3,10	0	3,10
7 Служба хозяйственного обеспечения		0	
8 Цех по текущему ремонту зданий и сооружений		0	
Итого по производственному персоналу	3,14	0	3,14

Таблица 2.6 – Итоговая таблица должностей служащих и профессий рабочих для обслуживания проектируемых сетей дождевой канализации и сооружений на них

Наименование должностей служащих и профессий рабочих	Расчетная численность работников по направлениям, ед.		
	Всего	Код по ОКПДТР	Код категории
Слесарь-ремонтник	1	18559	-
Оператор очистных сооружений	1	15784	-
Машинист насосных установок	1	13910	-
Слесарь-электрик по ремонту электрооборудования	1	18590	-

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата

2.7 Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда в процессе эксплуатации линейного объекта

К работникам, для обеспечения требований охраны труда и промышленной безопасности (ОТ и ПБ) при работе на трубопроводе, предъявляются следующие требования:

- знание технологической схемы работы сетей водоотведения, его сооружений, назначение арматуры и контрольно-измерительных приборов;
- проведение работ в соответствии с технологическим регламентом;
- знание свойств обрабатываемых веществ и характер их воздействия на человека;
- используемый инструмент должен быть изготовлен из материала, не дающего искр; как исключение допускается использование стальных инструментов, рабочие поверхности которых густо смазаны солидолом или другой консистентной смазкой;
- проведение систематической смазки запорной арматуры. Запорную арматуру следует открывать и закрывать медленно во избежание гидравлического удара. При этом запрещается применять ломы, трубы и т.д.;
- использование шланговых противогазов, специальной одежды и обуви при работе в загазованной зоне;
- содержание закрепленного за работником противогаза в исправности и умение пользоваться им;
- знание перечня газоопасных мест, которые должны быть обозначены предупреждающими знаками.

К работе допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие профессиональное техническое образование, квалификационные разряды. Перед допуском к работе персонал должен пройти инструктаж, проверку знаний в области охраны труда (ОТ), промышленной безопасности (ПБ) и пожарной безопасности, пройти медицинскую комиссию и не иметь противопоказаний по состоянию здоровья.

Рабочие основных профессий допускаются к работе при наличии удостоверения, дающего право допуска к определенному виду работ.

Организация и порядок обучения, проведение инструктажей, проверка знаний и допуск работников к самостоятельной работе должны соответствовать требованиям Трудового кодекса РФ.

Периодичность и порядок проверки знаний по ОТ и ПБ у руководителей и специалистов устанавливается не реже одного раза в три года, если иное не предусмотрено специальными нормативными актами, утвержденными Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору. Обучение и проверка знаний у

Инд. № подл.	Взам. инв. №
31970	
Подпись и дата	08.09.22

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ТЧ	Лист
							31

рабочих должна проводиться ежегодно. Первичная аттестация проводится до начала работ, не позднее одного месяца после приема на работу.

Руководитель структурного подразделения организывает в обязательном порядке обучение безопасным методам и приемам выполнения работ в течение месяца после приема на работу всех поступающих на работу лиц, а также лиц, переводимых на другую работу.

Допуск работников к самостоятельной работе осуществляется после прохождения вводного и первичного инструктажей, стажировки на рабочем месте, проверки знаний работником правил по промышленной безопасности и охране труда. Срок стажировки составляет не менее двух недель.

Вводный инструктаж проводит инженер по промышленной безопасности и охране труда.

Проведение инструктажей на рабочем месте, ознакомление рабочих с информационными письмами, сообщениями о несчастных случаях и приказами по вопросам промышленной безопасности и охраны труда оформляется в «Журнале регистрации инструктажа на рабочем месте».

Повторный инструктаж проходят все работники не реже одного раза в полугодие по программам первичного инструктажа на рабочем месте.

Внеплановый инструктаж проводится в случаях, предусмотренных Постановлением Минтруда России № 1/29 от 13.01.2003.

Целевой инструктаж проходят при выполнении разовых работ, при ликвидации последствий аварий, стихийных бедствий и работ, на которые оформляется наряд-допуск, разрешение или другие специальные документы.

Аттестация в области промышленной безопасности и охраны труда включает в себя комплексную оценку знаний работниками опасного производственного объекта, требований промышленной безопасности, относящихся к их основной деятельности.

Весь персонал в обязательном порядке проходят специальную подготовку по пожарной безопасности.

Вводный инструктаж по пожарной безопасности проводится со всеми вновь принимаемыми работниками независимо от их образования.

Пожарно-технический минимум и инструктаж по промышленной безопасности могут совмещаться с обучением и проверкой знаний в области охраны труда и промышленной безопасности.

Важным мероприятием для предупреждения аварий и травматизма являются техническое обслуживание и техническая диагностика трубопроводов.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата
31970					
Подпись и дата	08.09.22				
Взам. инв. №					

При эксплуатации должен быть обеспечен постоянный контроль технического состояния и своевременное обслуживание проектируемого трубопровода.

Требования охраны труда и промышленной безопасности при проведении испытаний трубопроводов на прочность и герметичность следующие:

- испытание трубопроводов на прочность и проверку на герметичность производят после полной готовности участка;
- полной засыпки;
- установки арматуры и приборов;
- удаления персонала, вывода техники;
- обеспечения персонала связью с диспетчерами площадочных объектов, связанных с проектируемыми трубопроводами технологическим процессом;
- предоставления испытательной документации на испытываемый объект.

Запрещается проведение испытаний трубопроводов в ночное время.

Решения (разработка и составление плана мероприятий) по улучшению условий труда на период эксплуатации проектируемого объекта принимаются действующими службами охраны труда и аттестационной комиссией по результатам оценки условий труда на рабочих местах в процессе специальной оценки условий труда рабочих мест, сертификации объекта по безопасности труда. В основе решений предусматривается:

- соответствие санитарно-эпидемиологическим требованиям и нормам;
- соответствие эргономическим требованиям к оборудованию и рабочему месту;
- применение сертифицированных средств индивидуальной и коллективной защиты;
- внедрение технологических мероприятий (механизация, автоматизация процессов, эффективная вентиляционная система, достаточность освещения и др.);
- соблюдение установленных режимов труда и отдыха;
- обеспечение медико-профилактического обслуживания (медицинские осмотры, профилактические процедуры и др.);
- обеспечение социального обслуживания работников (льготы и компенсации).

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

Объектами автоматизации системы являются:

- Канализационная Насосная Станция (КНС);
- Локальные Очистные Сооружения (ЛОС).

Автоматизация КНС

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата
31970					
Подпись и дата	08.09.22				
Взам. инв. №					

КГЭС-ЛОС-II-ТКР1.ТЧ						Лист
						33

Система автоматизации КНС (в том числе шкаф управления) поставляется комплектно с технологическим оборудованием. Система автоматики КНС предусматривает ручной и автоматический режим работы. В части автоматизации КНС проектом предусматривается:

- местный контроль давления в напорных коллекторах насосов КНС;
- включение рабочих насосов КНС при достижении рабочего уровня в резервуаре сточных вод;
- отключение рабочих насосов КНС при достижении минимального уровня в резервуаре сточных вод;
- включение резервного насоса КНС при неисправности рабочего насоса.

На лицевой панели шкафа автоматики КНС предусматривается световая сигнализация:

- контроль наличия напряжения на вводе в шкаф;
- аварийный уровень;
- рабочий уровень;
- рабочий насос №1 включен;
- рабочий насос №2 включен;
- резервный насос включен;
- рабочий насос №1 неисправен;
- рабочий насос №2 неисправен;
- резервный насос неисправен.

Проектом предусматривается дистанционная сигнализация на АРМ КНС, который размещается в центральном пункте управления (ЦПУ) КГЭС. На АРМ КНС передаются следующие сигналы:

- станция в работе;
- авария системы;
- температура в КНС меньше 5°С;
- несанкционированный доступ в КНС;
- несанкционированный доступ в шкаф автоматики;
- уровень в КНС максимальный аварийный;
- рабочий насос №1 включен;
- рабочий насос №2 включен;
- резервный насос включен;
- запрет работы КНС.

Автоматизация ЛОС

Проектом автоматизации ЛОС №1, 2 предусматриваются:

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
31970	 08.09.22	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	КГЭС-ЛОС-II-ТКР1.ТЧ	Лист
							34

- сигнализация верхнего уровня нефтепродуктов в отсеке с фильтрующим блоком в ЛОС №1 и ЛОС №2;
- сигнализация неисправности установок ультрафиолетового обеззараживания ЛОС №1, 2.

Также проектом предусмотрено измерение и передача данных расхода очищенных стоков отводящихся на водовыпуск.

Сигналы передаются на АРМ КНС, размещенный в центральной электростанции (ЦЭК). АРМ КНС учтен в проекте «Курейская ГЭС АО «НТЭК». Территория базы ГСО. Строительство комплекса для автомойки автотранспорта», шифр КГЭС-СКА-П-ИОСЗ.

Проектируемые локальные системы автоматики ЛОС и КНС обеспечивают:

- контроль технологических параметров и сигнализацию их предельных значений;
- визуализацию технологических параметров;
- автоматическую защиту оборудования, обеспечивающую безопасное ведение процесса путем контроля технологических переменных, важных для безопасности процесса, обнаружения опасных изменений состояния технологического процесса, сигнализацию аварийных значений контролируемых параметров и перевод процесса в безопасное состояние по заданной программе;
- автоматическую защиту от несанкционированного доступа к параметрам настроек системы автоматики.

Сигналы о работе КНС передаются на проектируемый АРМ КНС по существующему каналу связи GSM. АРМ КНС размещается в существующем центральном пункте управления (ЦПУ) КГС. Размещение АРМ КНС и его электроснабжение выполняется силами Заказчика.

Сигналы о работе ЛОС и показания расходомера узла учета выводятся на АРМ КНС, размещенный в центральной электростанции (ЦЭК). АРМ КНС учтен в проекте «Курейская ГЭС АО «НТЭК». Территория базы ГСО. Строительство комплекса для автомойки автотранспорта». Сигналы о работе ЛОС передаются по существующему каналу связи GSM.

Все поставляемое оборудование и комплектующие сертифицированы и имеют разрешение на работу на территории РФ. Оборудование и комплектующие соответствуют действующим нормативным и правовым документам.

Для обеспечения безопасной эксплуатации объекта и осуществления контроля за состоянием условий труда на предприятии разрабатываются основные положения о порядке организации работ и обслуживанию систем автоматизации и контроля.

Основными мероприятиями, предусмотренными в проекте для обеспечения безопасности и организации охраны труда, кроме защитного заземления, являются:

Инд. № подл.	31970
Подпись и дата	08.09.22
Взам. инв. №	

–оборудование технологических аппаратов средствами дистанционного контроля и сигнализации при отклонении основных параметров от нормы;

–возможность дистанционного управления оборудованием для предотвращения аварийной ситуации;

–необходимый контроль за состоянием воздушной среды на участках, где возможно выделение вредных веществ выше допустимых норм.

Обслуживающему персоналу при монтаже и в процессе эксплуатации оборудования необходимо руководствоваться действующими «Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (с изменениями и дополнениями)» и «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей».

Монтаж приборов, смену предохранителей, а также пуско-наладку, ремонт, профилактические работы и осмотры производить после отключения оборудования от источников питания. Запрещается использовать неисправные электроприборы, электроинструменты, либо без подключения их корпусов к шине защитного заземления.

При выполнении монтажных работ необходимо руководствоваться требованиями СП 77.13330.2016, СНиП 3.05.06-85, ПУЭ, федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», а также инструкциями по монтажу на используемое оборудование.

Производство монтажных работ должно выполняться с учетом требований документов для электрических установок.

Перед началом монтажных работ необходимо провести тщательный осмотр изделий и оборудования. Необходимо проконтролировать:

- наличие средств уплотнений для проводов, кабелей и крышек;
- наличие заземляющих устройств;
- отсутствие повреждений оборудования (царапин и трещин на поверхности датчиков, приборов и т.п.), а также оболочек кабелей.

Приборы и кабели, имеющие дефекты, к монтажу не допускаются.

При выполнении монтажных работ необходимо выполнить защитное заземление.

Место присоединения наружного заземляющего проводника должно быть тщательно зачищено. После монтажа заземления на места присоединения заземляющих проводников должна быть нанесена консистентная смазка.

Для обеспечения безопасной эксплуатации запроектированного объекта и осуществления контроля состояния условий труда на предприятии разрабатываются основные положения о порядке организации работ и обслуживанию средств автоматизации.

Запрещается производить работы с оборудованием, находящимся под напряжением.

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
31970	08.09.22	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ТЧ	Лист
							36

Запрещается использовать неисправные электроприборы, электроинструменты, электрооборудование, неподключенное к шине защитного заземления.

Выбор технических средств выполнен в соответствии с действующими нормами, а также нормативными документами РФ. Основными критериями для выбора оборудования являются высокий уровень надежности и высокий класс точности приборов.

Контрольно-измерительные приборы для контроля технологических параметров локальных систем автоматизации установлены с помощью отборных устройств и закладных конструкций, которые смонтированы на технологическом оборудовании и трубопроводах.

Средства автоматизации по исполнению и категории размещения в части воздействия климатических факторов внешней среды соответствуют ГОСТ 15150-69. Для датчиков, установленных в помещении, выбрано климатическое исполнение УХЛ4. Климатическое исполнение средств автоматизации обеспечивает их нормальную эксплуатацию в условиях климатической зоны Красноярского края.

Степень защиты оборудования КИП от внешних воздействий по ГОСТ 14254-2015 принята не ниже IP65.

Монтаж приборов и средств автоматизации выполняется в соответствии с требованиями СП 77.13330.2016 «Системы автоматизации» и документацией изготовителей средств автоматизации.

На все проектируемое оборудование поставщик должен предоставить:

- инструкции по монтажу, эксплуатации и обслуживанию на русском языке;
- методики поверки средств КИП и А, паспорта приборов;
- сертификаты безопасности при ввозе товара на территорию Российской Федерации;
- разрешения Ростехнадзора применение импортного оборудования;
- сертификаты Федерального Агентства по техническому регулированию и метрологии об утверждении типа измерений;
- сертификаты Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011;
- свидетельства о поверке.

Средства автоматизации по исполнению и категории размещения в части воздействия климатических факторов внешней среды соответствуют ГОСТ 15150-69.

Первичные приборы КИП устанавливаются непосредственно на технологическом оборудовании.

Размещение приборов выполнено в местах удобных и безопасных для обслуживания, исключены вредные воздействия, влияющие на точность и надежность. Приборы и способы их установки соответствуют нормативным требованиям для зон размещения приборов.

Инд. № подл.	Взам. инв. №
31970	
Подпись и дата	08.09.22

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ТЧ	Лист
							37

Кабельные проводки разного назначения (измерительные цепи, питания, управления и т.д.) разделяются и прокладываются в разных защитных конструкциях. В качестве кабельных конструкций используются проектируемые полки, стойки, кабельные короба, металлорукава.

Для кабельных проводок от полевого оборудования до шкафа автоматики предусмотрены контрольные кабели с медными жилами с оболочкой из поливинилхлоридного пластика с пониженным дымо- и газовыделением (с маркировкой «нг-LS») с попарной скруткой жил, общим экраном и сечением не менее 1 мм² отечественного производства.

Кабельная трасса в проектируемой КНС согласно п.2.3.134 ПУЭ выполнена на отметке не менее 1,8 метра от уровня пола. При вводе кабелей в КНС предусмотрены кабельные проходки с пределом огнестойкости не ниже предела огнестойкости данных конструкций.

Технические средства заземлить в соответствии с требованиями ПУЭ, СП 77.13330.2016, СП 423.1325800.2018.

Корпуса приборов, устанавливаемых на трубопроводах, аппаратах и стойках, все электрооборудование, трубы и короба для защиты электропроводок в начале и конце электрических трасс присоединить к контуру защитного заземления или к защитному проводнику (РЕ-проводнику).

Видимое защитное заземление корпусов электрооборудования осуществить согласно ГОСТ Р 50571.5.54-2013 отдельными изолированными медными проводниками.

Заземление оборудования выполнить проводом сечением не менее 6,0 мм ГОСТ 31947-2012. Провод присоединить к контуру заземления согласно ПУЭ, инструкции завода-изготовителя на данное оборудование.

Экраны кабелей во взрывоопасных зонах должны быть электрически соединены с заземлителем, расположенным вне взрывоопасной зоны, только в одной точке, на конце цепи для исключения возможности протекания через экран искроопасного уравнивающего тока из-за разных местных потенциалов земли между концами цепи.

Электроснабжение оборудования систем автоматизации выполнено в томе КГЭС-ЛОС-П-ТКР2.

Противопожарные мероприятия при прокладке кабельных проводок приняты согласно п.2..3.124 ПУЭ (изд.6), п.6.7.1, 6.7.24.2, 6.7.24.3, 6.7.24.4, п.10.3.16, 10.5.3.1 – 10.5.3.4.

Проходы небронированных кабелей через стены выполняются в отрезках труб, в коробах или проемах, либо в специальных уплотнительных устройствах Roxtec (как аналог).

В местах прохода кабелей через стены или их выхода наружу зазоры между проводками заделываются легко удаляемой массой из несгораемого материала.

Инд. № подл.	31970
Подпись и дата	08.09.22
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ТЧ	Лист
							38

Для подключения приборов КИП и оборудования к существующим шкафам применяются кабели с оболочкой, не распространяющей горение «нг(А)-LS».

Снабжения оборудования сжатым воздухом КИП на проектируемом объекте не требуется.

2.9 Описание решений по организации ремонтного хозяйства, его оснащенность

Трубопроводы дождевой канализации независимо от срока ввода их в эксплуатацию подлежат техническому обслуживанию. Обслуживание заключается в содержании трубопровода и сооружений на нем в состоянии, обеспечивающим условия безопасной работы при эксплуатации системы дождевой канализации.

Обслуживание трубопроводов дождевой канализации и сооружений на нем, проведение текущего и капитального ремонтов, а также ликвидация аварийных ситуаций предусматривается ремонтными бригадами, входящими в штат по организации отвода и очистки сточных (ливневых) вод с территории промплощадки нижнего бьефа.

Ремонтные бригады оснащены необходимыми инструментами, оборудованием и автотранспортом (вездеходная техника, траловая техника). Перед началом ремонтных или аварийно-восстановительных работ рабочим предоставляются другие необходимые инструменты, вспомогательное оборудование (переносные сигнальные знаки, лопаты, грабли, ведра, слесарный инструмент, бензопила), средства связи (переносные радиостанции), медицинские средства.

2.10 Обоснование технических решений по строительству в сложных инженерно-геологических условиях

К неблагоприятным инженерно-геологическим процессам на территории строительства относится подтопление.

К потенциально подтопляемому участку относится проектируемая трасса коллектора дождевой канализации К2Н, а также площадка проектируемого расположения ЛОС.

Более подробно решения по строительству трубопроводов изложены в томе 5, раздел – КГЭС-ЛОС-П-ПОС.

2.11 Проектные решения, направленные на предотвращение несанкционированного доступа на объект физических лиц, транспортных средств и грузов

Системой автоматизацией КНС на АРМ КНС предусмотрена передача сигнала о несанкционированном доступе в КНС.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ТЧ	Лист 39

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

3 Линейные трубопроводы

Сети дождевой канализации выполнены на основании задания на проектирования .

Режим работы трубопроводов канализации, КНС и ЛОС с июня по октябрь (согласно Задания на проектирование п. 3.6).

Диаметры и пропускная способность трубопроводов дождевой канализации определены на основании исходных данных и гидравлическим расчетом.

Точки подключения проектируемых сетей в месте расположения существующего колодца К-1 определены на основании исходных данных предоставленных Заказчиком (п.4 Задания на проектирование).

3.1 Описание технологии процесса транспортирования продукта

Схема проектируемой дождевой канализации представлена в графической части данного раздела.

Проектируемая сеть водоотведения предназначена для отвода дождевых стоков от площадки «Курейская ГЭС АО «НТЭК». Территория промплощадки нижнего бьефа. Организация отвода и очистки сточных (ливневых) вод с территории промплощадки нижнего бьефа» в водный объект (р. Курейка).

Загрязненные поверхностные стоки с существующей территории, поступают в существующий колодец К-1. От существующего колодца стоки поступают в канализационную насосную станцию (КНС) самотёком. От КНС стоки в напорном режиме поступают в локальные очистные сооружения (ЛОС).

Локальные очистные сооружения (ЛОС) дождевых сточных вод поставляются в комплектно-блочном исполнении (см. КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ОЛ2). ЛОС предназначены для очистки поступающих дождевых и талых стоков и поставляется полной заводской готовности с колодцами и представляют собой комплекс сооружений:

- колодец гашения напора из стеклопластика;
- комбинированный песконефтеуловитель с сорбционным блоком представляющий собой заглубленную емкость из стеклопластика 2шт.);
- колодец с ультрафиолетовым обеззараживателем (2 шт.);
- колодец отбора проб;
- колодец с электромагнитным (либо ультразвуковым) расходомером.

Режим работы трубопровода канализации и ЛОС с июня по октябрь (согласно Задания на проектирование п. 3.6). На сети канализации предусмотрены колодцы со спускными кранами (мокрые колодцы) - для опорожнения сети, смотровые колодцы на

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Подпись и дата	08.09.22				
Взам. инв. №					

КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ТЧ						Лист
						40

самотечной сети канализации. Трубопровод сети водоотведения разделен на напорный и самотечный участок. Напорный участок прокладывается от КНС до ЛОС (УП 17 (ПК8+29,74)), самотечный участок от К1-1сущ. до КНС и от УП1 (ПК0+10,62) до берегового выпуска (ПК4+69, 67).

3.2 Сведения о проектной пропускной способности трубопровода по перемещению продукта

Пропускная способность трубопровода дождевой канализации принята согласно расчета дождевых стоков представленного в приложении В и составляет – 154 л/с.

3.3 Характеристика параметров трубопроводов

Прокладка трубопровода напорной дождевой канализации предусматривается стальными трубами диаметром 377x10,0 мм по ГОСТ 8732-78 из стали 09Г2С с внутренним цементно-песчаным покрытием по ТУ 1390-003-86695843-2010.

Теплоизоляция трубопровода прокладываемого выше поверхности земли предусмотрена матами минераловатными прошивными М-25 толщиной 60 мм.

Теплоизоляция трубопровода в земле предусмотрена сегментами из экструдированного пенополистирола толщиной 50 мм (в земле).

Прокладка трубопровода самотечной дождевой канализации предусматривается стальными трубами диаметром 426x10,0 мм по ГОСТ 8732-78 из стали 09Г2С с внутренним цементно-песчаным покрытием по ТУ 1390-003-86695843-2010 с наружным трехслойным полимерным покрытием толщиной не менее 2,2 мм усиленного типа (конструкция №1) по ГОСТ 9.602-2016 в теплоизоляции сегментами из экструдированного пенополистирола толщиной 50 мм.

В пределах площадки ЛОС трубопровод самотечной канализации предусматривается стальными трубами диаметром 219x6,0, 325x8,0 и 426x10,0 мм по ГОСТ 8732-78 из стали 09Г2С по ГОСТ 8731-14 с внутренним цементно-песчаным покрытием по ТУ 1390-003-86695843-2010 с наружным трехслойным полимерным покрытием толщиной не менее 2,2 мм (2,0 мм для труб диаметром 219x6,0 мм) усиленного типа (конструкция №1) по ГОСТ 9.602-2016 в теплоизоляции сегментами из экструдированного пенополистирола толщиной 50 мм.

Протяженность проектируемой дождевой канализации напорного трубопровода 865,1 м. Протяженность проектируемой дождевой канализации самотечного трубопровода 488,72 м.

Также протяженность трубопроводов в пределах проектируемой площадки ЛОС составляет 46,2 м (из них диаметром 325 мм-43,2 м, диаметром 416 мм – 3,0 м).

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №			
31970	08.09.22				

КГЭС-ЛОС-II-ТКР1.ТЧ					
Лист					
41					

3.4 Обоснование диаметра трубопровода

Диаметр трубопровода дождевой канализации принят на основании пропускной способности трубопровода и гидравлического расчета (см. приложение А). Гидравлический расчет выполнен в соответствии расходом 154л/с.

3.5 Сведения о рабочем давлении и максимально допустимом рабочем давлении

За рабочее давление принимается наибольшее давление, которое может быть в трубопроводе, определяемое на основании характеристики КНС.

Максимальное давление для сети водоотведения 0,52 МПа, данное давление в соответствии с п.11.21 СП 31.13330.2021 является максимальным расчетным давлением и максимальным рабочим давлением.

3.6 Описание системы работы клапанов-регуляторов

Установка клапанов-регуляторов в проектной документации не предусматривается.

3.7 Обоснование толщины стенки труб в зависимости от падения рабочего давления по длине трубопровода и условий эксплуатации

По проектируемым участкам трубопроводов выбранный диаметр труб обеспечивают падение давления в допустимых пределах при оптимальных скоростях движения рабочего продукта

Для трубы стальной диаметром 426 мм по ГОСТ 8732-78 толщина стенки трубопровода составляет 10,0 мм, для трубы стальной диаметром 377 мм по ГОСТ 8732-78 толщина стенки трубопровода составляет 10,0 мм, для трубы стальной диаметром 325 мм (в пределах ЛОС) по ГОСТ 8732-78 толщина стенки трубопровода составляет 8,0 мм.

3.8 Обоснование мест установки запорной арматуры с учетом рельефа местности, пересекаемых естественных и искусственных преград и других факторов

Расстановка запорной арматуры на трубопроводе сточных вод соответствует требованиям СП 31.13330.2021 и СП 32.13330.2018. Т.к. длина напорного трубопровода менее 3,0 км, то в соответствии с п.11.10 СП 31.13330.2021 выделение ремонтных участков не требуется.

В повышенных переломных точках профиля на воздухоотборниках для впуска и выпуска воздуха при заполнении и эксплуатации трубопроводов предусмотрены краны DN32, Ру 1,6 МПа.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Подпись и дата	08.09.22				
Взам. инв. №					

В пониженных точках проектируемого водовода предусматривается установка запорной арматуры диаметром 32 мм для опорожнения трубопровода.

Опорожнение трубопровода выполняется в мокрые колодцы расположенные по трассе трубопроводов в которых установлена запорная арматура для опорожнение сети, откуда стоки согласно п.11.15 СП 31.13330.2021 откачиваются и сбрасываются в существующие очистные сооружения. Диаметры выпусков обеспечивают опорожнение участков водоводов не более чем за 2 часа согласно п.11.14 СП31.13330.2021

При размещении колодцев учтены условия безопасности участков, инженерно-геологические условия трасс, возможность обслуживания и ремонта, а также уменьшение отрицательного воздействия на окружающую среду в случае аварийного порыва трубопроводов. Места установки колодцев показаны в графической части данного раздела.

3.9 Сведения о резервной пропускной способности трубопровода и резервном оборудовании и потенциальной необходимости в них

Диаметр трубопровода дождевой канализации проверен и подобран на пропуск 154 л/с.

3.10 Обоснование выбора технологии транспортирования продукции на основе сравнительного анализа (экономического, технического, экологического) других существующих технологий

Выбор технологии транспортирования стоков основан на опыте эксплуатации аналогичных объектов, на типовых проектных решениях, выполненных в соответствии с действующими нормативными документами.

На всем протяжении предусмотрена подземная и надземная прокладка трубопроводов.

Надземная прокладка принята из условий существующего рельефа, существующих реализованных технических решений на территории строительства, а также из условий совместной прокладки с трубопроводами на эстакаде по шифру КГЭС-ОВ-4.

3.11 Обоснование выбранного количества и качества основного и вспомогательного оборудования, в том числе задвижек, его технических характеристик, а также методов управления оборудованием

Из за невозможности отвода стоков до проектируемого водовыпуска в самотечном режиме проектом предусматривается устройство канализационной насосной станции (КНС), работающей в автоматическом режиме.

КНС предусматривается комплектной поставки блочно-модульного исполнения состоящей из подземной части в стеклопластиковом корпусе диаметром 3,6 м с

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	КГЭС-ЛОС-II-ТКР1.ТЧ	Лист
							43

установленными в ней насосами (2 рабочих 1 резервный) и надземного павильона размером 4,0x4,0x2,6(h) м.

Насосы в КНС рассчитаны на производительность 77 л/с и ориентировочной мощностью 70 кВт каждый, обеспечивающими потребный напор 0,52 МПа.

Проектом предусматривается применение локальных очистных сооружений (ЛОС) предназначенных для очистки поступающих дождевых и талых стоков проточного типа в соответствии с п.7.7.1.3 СП 32.13330.2018 о возможности применения проточного типа производительностью до 4000 м³/сут (максимальный суточный расход согласно выполненного расчета 1130 м³/сут) перед сбросом в водный объект,. ЛОС включает в себя колодец гашения напора, колодец отбора проб, колодца с ультрафиолетовым обеззараживателем (2 шт.) и комбинированного песконефтеуловителя (2 шт.) с сорбционным блоком из стеклопластика размер диаметр D=3,0 м, длина L=13,4 м общей производительностью 154 л/с. ЛОС поставляется полной заводской готовности, емкости песконефтеуловителя и колодцы с технологическим оборудованием выполняются из стеклопластика.

Количество запорной арматуры определено в соответствии с требованиями СП 31.13330.2021 и СП 32.13330.2018.

Запорная арматура на самотечных участках устанавливается:

- перед КНС и в соответствии с требованиями п.8.2.3 СП 32.13330.2018 управляется с поверхности земли;

- в разделительной камере К2з-1 (камера перед ЛОС).

Запорная арматура устанавливается в технологических колодцах, входящих в состав локальных сооружений:

- колодцах с ультрафиолетовым обеззараживателем;

- колодце отбора проб.

Также запорная арматура устанавливается в КНС на трубопроводной обвязке насосов: задвижки на каждой напорной линии и обратный клапан между задвижкой и насосом.

На случай опорожнения сети на водоводе в пониженных местах предусмотрены спускники. В качестве запорной арматуры на спускниках приняты краны шаровые муфтовые DN32 мм Ру 1,6 МПа с герметичностью затвора по ГОСТ 9544-2015 класс В, условия эксплуатации по ГОСТ 15150-69 – ХЛ с заводским антикоррозионным покрытием.

Для выпуска и впуска воздуха в повышенных переломных точках профиля предусмотрена установка кранов DN 32 мм, вид климатического исполнения ХЛ, с заводским антикоррозионным покрытием.

Инд. № подл.	Взам. инв. №
31970	
Подпись и дата	08.09.22

						КГЭС-ЛОС-II-ТКР1.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		44

В качестве запорной арматуры на самотечном участке и в сооружениях ЛОС используются фланцевые задвижки DN400 и DN300, в КНС фланцевые задвижки DN250 с герметичностью затвора по ГОСТ 9544-2015 класс В условия эксплуатации по ГОСТ 15150-69-ХЛ, с заводским антикоррозионным покрытием.

3.12 Сведения о числе рабочих мест и их оснащенности, включая численность аварийно-вспомогательных бригад и водителей специального транспорта

Рабочие места бригады обходчиков находятся на трассах линейных трубопроводов. Осмотр и обслуживание трубопровода происходит по графикам, утвержденным техническим директором эксплуатирующей организации. Графики составляются, исходя из того, чтобы каждый участок трубопровода был осмотрен с периодичностью не реже одного раза в два месяца.

Доставка персонала на трассу трубопроводов (после пуска в эксплуатацию) будет осуществляться служебным автотранспортом. У персонала должны быть в наличии необходимые рабочие инструменты (слесарный инструмент, лопаты, ломы и т.п.), переносной радиотелефон. Бригады линейных трубопроводчиков оснащены переносными техническими средствами контроля за наличием взрывоопасных воздушных сред.

3.13 Сведения о расходе топлива, электроэнергии, воды и других материалов на технологические нужды

Необходимое количество горючего для доставки персонала на рабочие места, проведения плановых и аварийно-ремонтных работ предусмотрено в бюджете управлений и служб АО НТЭК.

3.14 Описание системы диагностики состояния трубопровода

Сети дождевой канализации должны находиться в исправном состоянии и обеспечивать транспортировку ливневых стоков, собираемых с существующей территории в колодец К-1. Техническое обслуживание и ремонт трубопроводов осуществляется оперативным и обслуживающим персоналом Курейской ГЭС в соответствии с федеральными законами, постановлениями и нормативными документами.

Надзор за состоянием сети должен осуществляться при обходе трасс трубопроводов путем осмотра и проверки действия сооружений и оборудования сети. На основе результатов осмотров и проверки действия оборудования разрабатывают и выполняют мероприятия по техническому содержанию сети путем проведения профилактических, текущих и капитальных ремонтов. Для производства эксплуатационных работ по надзору за состоянием и по содержанию сети должны быть созданы эксплуатационные (профилактические) и ремонтные

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №			
31970	08.09.22				

(аварийно-восстановительные) дежурные бригады, количество и численный состав которых определяются местными условиями.

Все эксплуатационные работы на сети, за исключением работ по ликвидации аварий, бригады проводят по маршрутам, установленным планом эксплуатации сети, в зависимости от объема и характера заданий на каждый день.

Каждой бригаде ежедневно выдают заготовленный накануне наряд обхода, без которого бригада не может выходить на работу. Каждый член бригады может быть допущен к работе только после сдачи им техминимума по эксплуатации сети и технике безопасности. Бригаде выдается необходимая техническая документация (схемы обходных маршрутов, журналы для записи обнаруженных дефектов на сети), автотранспорт, инструменты, инвентарь, водоотливные средства, набор необходимых средств по технике безопасности и др.

Совместно с представителями эксплуатационной службы сети один раз в год выполняет техническое обследование узла учета объема сбрасываемых сточных (ливневых) вод на выходе из локальных очистных сооружений (очищенные сточные воды). При этом проверяют техническое состояние трубопровода, узла учета, запорно-регулирующей и контрольно-измерительной аппаратуры. Замена узла учета новым производится при выходе его из строя. Поверка счетчика производится 1 раз в 6 лет.

Запрещается спуск людей в непроветренные и непроверенные на загазованность колодцы.

3.15 Перечень мероприятий по защите трубопровода от снижения (увеличения) температуры продукта выше (ниже) допустимой

Для предотвращения замерзания воды в трубопроводе дождевой канализации, исходя из условия прокладки выше глубины промерзания и исполнения требования п.11.40 СП 31.13330.2021 о возможности уменьшения глубины заложения труб и возможности прокладки в зоне отрицательных температур, проектом предусматривается защита труб от замерзания - применение тепловой изоляции сегментами из экструдированного пенополистирола толщиной 50 мм. Теплоизоляция позволяет не замерзнуть трубопроводу в период отключения сетей (с ноября по май), материал труб и элементов стыковых соединений морозоустойчив.

Трубопровод дождевой напорной канализации (на эстакаде) и участков на опуске в землю на 0,2 м согласно требования п.16.66 СП 31.13330.2021 предусматривается с обогревом греющим электрическим кабелем.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №			
31970	08.09.22				

1. Нефтепродукты, относятся к «Всплывшие нефтепродукты из нефтеловушек и аналогичных сооружений» код отхода 40635001313 – 3 класс опасности;

2. Взвешенные вещества, относятся к «Осадок (шлам) механической очистки нефтесодержащих сточных вод, содержащий нефтепродукты в количестве менее 15%, обводненный» код отхода 72310101394 – 4 класс опасности.

Утилизацию стоков, содержащих осадок с примесью нефтепродуктов из ЛОС выполнить в соответствии с договором между Курейской ГЭС АО «НТЭК» и специализированной организацией (договор предоставляет заказчик).

Сведения о классификации отходов, образующихся в процессе строительства трубопроводов, места и способы их захоронения рассмотрены в томе 7.1 раздел КГЭС-ЛОС-П-ООС1.

3.18 Описание системы снижения уровня токсичных выбросов, сбросов, перечень мер по предотвращению аварийных выбросов (сбросов)

При возникновении аварийного порыва дождевой канализации (К2Н, К2) произойдет выброс загрязненных сточных вод на поверхность почвы.

Перечень мер по предотвращению аварийных выбросов - это меры, предпринимаемые для исключения разгерметизации трубопроводов.

Основные решения, направленные на исключение разгерметизации трубопроводов и предупреждение аварийных выбросов, следующие:

а) применяемые трубы, арматура и материалы соответствуют климатическим условиям района строительства, условиям хранения и эксплуатации. За расчетную температуру строительства принято значение средней температуры воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92;

б) для строительства трубопровода приняты трубы стальные, которые обладают повышенными прочностными и эксплуатационными свойствами.

в) принятые к строительству трубы и арматура имеют декларации соответствия;

г) предусмотрен входной контроль качества поступающих труб, арматуры, деталей, сварочных материалов в соответствии;

д) предусмотрен операционный контроль качества подготовительных, земляных, транспортных и разгрузочных работ, сварочно-монтажных, укладочных работ;

е) проведение испытания трубопровода на прочность и герметичность - после окончания монтажных, контроля сварных соединений и оформления документов, подтверждающих качество выполненных работ;

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Подпись и дата	08.09.22				
Взам. инв. №					

КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ТЧ						Лист
						48

- причины, связанные с внешними воздействиями природного и техногенного характера;
- причины, связанные с ошибками обслуживающего персонала;
- перенапряжение труб, обусловленное нарушениями требований проекта при строительстве;
- нарушение правильного режима эксплуатации и несвоевременное обследование трубопровода;
- скрытые, не выявленные при проведении строительного контроля, дефекты в теле трубы (расслоения);
- дефекты стенки трубы (вмятины, риски) нанесенные в процессе подготовки труб к монтажу.

В результате аварий происходит разгерметизация трубопроводов и разлив воды и стоков. Как правило, аварии имеют локальный характер, но при несвоевременной локализации могут привести к развитию чрезвычайной ситуации. При недостаточной автоматизации технологических процессов от обслуживающего персонала требуется высокая квалификация и повышенное внимание. Особую опасность представляют ошибки при пуске и остановке трубопроводов, ведении ремонтных, профилактических и других работ, связанных с неустойчивыми переходными режимами, с освобождением и заполнением трубопроводов рабочей средой.

Мероприятия направленные на исключение повреждения трубопроводов при производстве работ во время устранения аварийных ситуаций.

3.20 Сведения об опасных участках на трассе трубопровода и обоснование выбора размера защитных зон

Для исключения возможности повреждения трубопровода устанавливают охранные зоны вдоль трасс для линейной части трубопроводов – в виде участка земли, ограниченного условными линиями, проходящими в 5 м от края напорных трубопроводов и 3 м от оси самотечных трубопроводов (данные расстояния назначены в соответствии с п.12.35 СП 42.13330.2016) с каждой стороны.

Санитарно-защитная зона КНС и ЛОС согласно п13.5.1 таблицы 7.1 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 составляет для КНС и ЛОС производительность 1130 м3/сут -20 м.

3.21 Описание проектных решений по прохождению трассы трубопровода (переход водных преград, болот, пересечение транспортных коммуникаций,

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №			
31970	08.09.22				

прокладка трубопровода в горной местности и по территориям, подверженным воздействию опасных геологических процессов)

Сети водоотведения предназначены для отвода и очистки сточных (ливневых) вод, собираемых с существующей территории от существующего колодца К-1 (согласно Задания на проектирование) для последующего сброса их в водный объект – река Курейка.

Проектом предусматривается подземная и надземная прокладка трубопроводов на эстакаде.

Подземная прокладка предусматривается на самотечных участках (от К-1 до КНС (ПК0+00-ПК0+19,05), от колодца с расходомером до водовыпуска (ПК0+0,00-ПК4+69,67), а также на напорном трубопроводе на участках ПК0+33,12-ПК0+51,28, ПК0+76,64-ПК0+86,74, ПК1+22,14-ПК1+34,81, ПК4+07,93-ПК6+73,78, ПК8+04,33-ПК8+16,54, ПК8+29,74-ПК8+65,20.

Прокладка трубопроводов на эстакаде предусматривается на следующих участках ПК0+0,00-ПК0+33,12, ПК0+51,28-ПК0+76,64, ПК0+86,74-ПК1+22,14, ПК1+34,81-ПК4+07,93, а также совместно с трубопроводами по шифру КГЭС-ОВ-4 на участках ПК6+78,78-ПК8+04,43, ПК8+16,54-ПК8+29,74.

При подземной прокладке трубы укладываются на основание из песка толщиной 0,15 м. Также в связи с наличием по трассе трубопроводов пучинистых грунтов (ИГЭ 204, ИГЭ 442), то при прокладке труб в данных грунтах необходимо выбрать грунт до глубины промерзания (4,3 м), либо до границы пучинистого грунта с засыпкой песком средней крупности до основания под трубы по всей ширине траншеи.

Обратная засыпка - песком средней крупности с повышенной степенью уплотнения на 0,2 м над верхом трубы.

Прокладка трубопроводов в местах пересечений с дорогами с твердым покрытием выполнена в футляре, диаметр футляра принят на 200 мм больше наружного диаметра проектируемого трубопровода, с учетом изоляции.

3.22 Обоснование безопасного расстояния от оси магистрального трубопровода до населенных пунктов, инженерных сооружений (мостов, дорог), а также при параллельном прохождении магистрального трубопровода с указанными объектами и аналогичными по функциональному назначению трубопроводами

При выборе створа проектируемых трубопроводов учитывалось нормативные расстояния до объектов, а также условия строительства и обслуживания трубопровода.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Подпись и дата	08.09.22				
Взам. инв. №					

КГЭС-ЛОС-II-ТКР1.ТЧ						Лист
						51

Расстояния от осей проектируемых трубопроводов до осей автодорог, других трубопроводов, до линий электропередачи, до зданий и сооружений принято согласно нормативным требованиям, с учетом безопасности строительства и эксплуатации.

3.23 Обоснование надежности и устойчивости трубопровода и отдельных его элементов

Расчет на прочность и устойчивость подземной части трубопроводов представлен в приложении Б.

Для определения прочности и устойчивости надземных трубопроводов был выполнен расчет в программном комплексе СТАРТ, по результатам расчета были определены места расстановки подвижных и неподвижных опор на эстакаде, также были определены места расстановки компенсаторов и их размеры (проектом предусмотрено устройство П-образных компенсаторов).

При расчете учитывались:

- диаметр трубопровода – 377 мм;
- толщина стенки трубопровода – 10,0 мм;
- рабочее давление в трубе – 0,52 МПа;
- давление при гидроиспытании – 1,5 МПа

Выполненная проверка трубопровода на прочность удовлетворяет условиям, необходимым для надежной работы трубопроводов.

3.24 Сведения о нагрузках и воздействиях на трубопровод

Проектируемые трубопроводы подвержены следующим нагрузкам:

- монтажным;
- нагрузкам при испытании на прочность и герметичность;
- эксплуатационным.

3.25 Сведения о принятых расчетных сочетаниях нагрузок

Проектом приняты наиболее продолжительные по времени и неблагоприятные по величине сочетания нагрузок - эксплуатационные нагрузки.

В состав эксплуатационных нагрузок включены для расчета толщины стенок труб:

- внутреннее давление продукта при гидроиспытании –1,5 МПа;
- собственный вес трубы и обустройств (изоляции и покровного слоя).

Изм.	Кол.уч	Лист	Чедок	Подпись	Дата
31970					
Индв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №			

3.26 Сведения о принятых для расчета коэффициентах надежности по материалу, по назначению трубопровода, по нагрузке, по грунту и другим параметрам

Принятые для расчета трубопровода на прочность и устойчивость параметры и значения коэффициентов представлены в приложении Б.

3.27 Основные физические характеристики труб, принятые для расчета

Принятые для расчета трубопровода физические характеристики представлены в приложении Б.

3.28 Обоснование требований к габаритным размерам труб, допустимым отклонениям наружного диаметра, овальности, кривизны, расчетные данные, подтверждающие прочность и устойчивость трубопровода

Длина поставляемых заводом труб DN 426 мм, DN 377 мм, DN 325 мм и DN 219 мм должна быть в пределах от 1 до 12 м.

Допускается по согласованию с потребителем изготовление труб другой длины и других предельных отклонений.

Для определения прочности и устойчивости подземного трубопровода выполнен расчет представленный в приложении Б.

Для определения прочности и устойчивости надземных трубопроводов был выполнен расчет в программном комплексе СТАРТ.

3.29 Обоснование пространственной жесткости конструкций (во время транспортировки, монтажа (строительства) и эксплуатации)

Пространственная жесткость конструкций обеспечивается:

- при транспортировке:

- а) ограничением габаритных размеров изделий и сборочных единиц;
- б) ограничением веса изделий и сборочных единиц;
- в) товарной упаковкой;
- г) применением соответствующих грузоподъемных средств и приспособлений.

- при монтаже:

- а) требуемым количеством и оснасткой грузоподъемных средств;
- б) соблюдением последовательности монтажа конструкций;
- в) соблюдением последовательности грузоподъемных операций.

- при эксплуатации:

- а) мероприятия, обеспеченные при строительстве объектов:

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Подпись и дата	08.09.22				
Взам. инв. №					

КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ТЧ						Лист
						53

- заглубление труб и подземных частей конструкций на требуемую величину;
 - устройство основания.
- б) мероприятия, обеспечиваемые технологическим процессом:
- обеспечение рабочих режимов.

Стойкость изделий заводского изготовления к воспринимаемым нагрузкам должна быть обеспечена заводами-изготовителями, за счет свойств материалов и конструктивных размеров элементов.

Габаритные размеры и вес всех изделий и сборочных единиц, принятых проектом обеспечивает их перевозку типовым железнодорожным, водным и автомобильным транспортом.

3.30 Описание и обоснование классов и марок бетона и стали, применяемых при строительстве

Фундаменты под камеры, колодцы, ЛОС, КНС, опоры под скользящие и неподвижные опоры приняты с использованием В25 F300 W8 ГОСТ 26633-2015, армированием из стержней А400 ГОСТ 34028-2016. В основании плитных фундаментов выполняется бетонная подготовка толщиной 100 мм из бетона класса не менее В7,5. Более подробно смотри КГЭС-ЛОС-П-ИЛО2.

3.31 Описание конструктивных решений по укреплению оснований и усилению конструкций при прокладке трубопроводов по трассе с крутизной склонов более 15 градусов

Согласно СП 31.13330.2021 и СП 32.13330.2018 мероприятия по укреплению оснований и усилению конструкций при прокладке трубопроводов по трассе с крутизной склонов более 15 градусов не требуются.

3.32 Обоснование глубины заложения трубопровода на отдельных участках

Проектом предусматривается подземная прокладка трубопроводов дождевой канализации, которые прокладываются в зоне сезонного промерзания на глубине 1,09-4,43 м. Для предотвращения замерзания воды в трубопроводе, проектом предусматривается защита труб от замерзания – применение тепловой изоляции, что предотвращает замерзание стоков в трубопроводе.

Пересечение трубопроводов с подземными коммуникациями выполняется в соответствии с СП 18.13330.2019.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №			
31970	08.09.22				

3.33 Описание конструктивных решений при прокладке трубопровода по обводненным участкам, на участках болот, участках, где наблюдаются осыпи, оползни, участках, подверженных эрозии, при пересечении крутых склонов, промоин, а также при переходе малых и средних рек

Не требуется.

3.34 Обоснование выбранных мест установки сигнальных знаков на берегах водоемов, лесосплавных рек и других водных объектов

Пересечения проектируемых трубопроводов с водными объектами отсутствуют.

3.35 Испытания трубопроводов и сдача в эксплуатацию

Согласно СП 129.13330.2019 трубопровод отвода стоков до ввода в эксплуатацию должны подвергаться очистке полости трубопровода и промывке для удаления оставшихся загрязнений, гидравлическому испытанию на прочность и герметичность.

Напорные трубопроводы испытывают гидравлическим способом в два этапа:

- первый - предварительное испытание на прочность и герметичность, выполняемое после засыпки пазух с подбивкой грунта на половину вертикального диаметра и присыпкой труб с оставленными открытыми для осмотра стыковыми соединениями; это испытание допускается выполнять без участия представителей заказчика и эксплуатационной организации с составлением акта, утверждаемого главным инженером строительной организации;

- второй - приемочное (окончательное) испытание на прочность и герметичность следует выполнять после полной засыпки трубопровода при участии представителей заказчика и эксплуатационной организации с составлением акта о результатах испытания.

Оба этапа испытаний должны выполняться до установки вантузов, , вместо которых на время испытания следует устанавливать фланцевые заглушки.

Трубопроводы из стальных труб независимо от способа испытания следует испытывать при длине не более 1,0 км за один прием, при большей длине - участками не более 1,0 км.

Предварительное испытательное (избыточное) гидравлическое давление при испытании на прочность, выполняемое до засыпки траншеи и установки арматуры (вантузов), должно быть равно 1,5 МПа.

Окончательное испытательное гидравлическое давление при испытаниях на плотность, выполняемых после засыпки траншеи и завершения всех работ на данном участке трубопровода, должно быть равно 1,5 МПа.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата
31970					

Взам. инв. №	Подпись и дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата
	08.09.22						

До проведения предварительного и приемочного испытаний напорных трубопроводов должны быть:

- закончены все работы по заделке стыковых соединений, устройству упоров, монтажу соединительных частей и арматуры, получены удовлетворительные результаты контроля качества сварки и изоляции стальных трубопроводов;

- установлены фланцевые заглушки на отводах взамен вантузов и в местах присоединения к эксплуатируемым трубопроводам;

- подготовлены средства наполнения, опрессовки и опорожнения испытываемого участка, смонтированы временные коммуникации и установлены приборы и краны, необходимые для проведения испытаний;

- осушены и провентилированы колодцы для производства подготовительных работ, организовано дежурство на границе участков охранной зоны;

- заполнен водой испытываемый участок трубопровода (при гидравлическом способе испытания) и из него удален воздух.

Порядок проведения гидравлического испытания напорных трубопроводов на прочность и герметичность изложен в приложении Г СП 129.13330.2019.

Напорный трубопровод признается выдержавшим предварительное и приемочное гидравлическое испытания на герметичность, если величина расхода подкаченной воды не превышает величин допустимого расхода подкаченной воды на испытываемый участок по СП 129.13330.2019.

Если расход подкаченной воды превышает допустимый, то трубопровод признается не выдержавшим испытание и должны быть приняты меры к обнаружению и устранению скрытых дефектов трубопровода, после чего должно быть выполнено повторное испытание трубопровода.

Приемку в эксплуатацию трубопроводов необходимо проводить, руководствуясь основными положениями СП 68.13330.2017, а также СП 129.13330.2019. При испытании трубопроводов и сдаче их в эксплуатацию должны составляться:

- акты на скрытые работы (по основанию, опорам и строительным конструкциям на трубопроводах и т.д.);

- акты наружного осмотра трубопроводов и элементов (узлов, колодцев и т.д.);

- акты испытаний на прочность и плотность трубопроводов;

- установление соответствия выполненных работ проекту;

- акты входного контроля качества труб и соединительных деталей.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №			
31970	08.09.22				

Безнапорный трубопровод следует испытывать на герметичность дважды: предварительное испытание - до засыпки и приемочное испытание (окончательное) после засыпки одним из следующих способов:

- определение объема воды, добавляемой в трубопровод, проложенный в сухих грунтах и мокрых грунтах, когда уровень (горизонт) грунтовых вод у верхнего колодца расположен ниже поверхности земли более чем на половину глубины заложения труб, считая от люка до шельги;

- определение притока воды в трубопровод, проложенный в мокрых грунтах, когда уровень (горизонт) грунтовых вод у верхнего колодца расположен ниже поверхности земли менее чем на половину глубины заложения труб, считая от люка до шельги.

Порядок проведения работ по гидроиспытаниям, должны быть определены в проекте производства работ составляемого подрядной организацией и согласованного Заказчиком и проектной организацией, включающем рабочую схему, план трассы.

Инв. № подл.	31970	Подпись и дата	08.09.22	Взам. инв. №							Лист
					КГЭС-ЛОС-II-ТКР1.ТЧ						57
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата						

t_n - толщина стенки трубы номинальная, мм, удовлетворяет условиям:

- для трубопроводов, транспортирующих продукты, не содержащие сероводорода:

$$\sigma_n \leq \min \{R_u; R_y\}, \quad (Б.2)$$

где R_u - расчетное сопротивление растяжению (сжатию) по прочности, МПа;

R_y - расчетное сопротивление растяжению (сжатию) по текучести, МПа;

Результаты расчета представлены в таблице Б.1.1.

Таблица Б.1.1 - Результаты расчета для проверки условия прочности для кольцевых напряжений

Наименование параметра (расчетной единицы)	Результат расчета
Диаметр трубопровода	377
σ_n , МПа	11,27
$\min \{R_u; R_y\}$, МПа	258,18

По результатам расчетов видно, что условие прочности для кольцевых напряжений выполняется, следовательно, толщины стенок проектируемых участков трубопроводов приняты верно.

Б.2 Проверка условия прочности для продольных и эквивалентных напряжений

Проверка условий прочности для продольных и эквивалентных напряжений выполняется по формулам:

$$\sigma_I \leq f_I \sigma_y, \text{ если } \sigma_I \geq 0; \quad (Б.3)$$

$$\sigma_{eq} \leq f_{eq} \sigma_y, \text{ если } \sigma_I < 0; \quad (Б.4)$$

σ_I - продольное напряжение, МПа;

σ_{eq} - эквивалентное напряжение по теории Мизеса, МПа;

σ_y - нормативный предел текучести материала труб, МПа;

f_I, f_{eq} - расчетные коэффициенты для проверки соответственно продольных и эквивалентных напряжений, принимаемые в зависимости от стадии "жизни" трубопровода в соответствии с данными таблицы 16 ГОСТ Р 55990-2014 (принят 0,9 - как для эксплуатируемых трубопроводов, транспортирующих продукты, не содержащие сероводорода).

Эквивалентное напряжение, соответствующее теории σ_{eq} Мизеса, МПа, вычисляется по формуле:

Изм.	Кол.уч	Лист	Чедок	Подпись	Дата
Ив. № подл.	31970				
Подпись и дата		08.09.22			
Взам. инв. №					

N_{cr} - критическое продольное усилие, которое определяется с учетом радиуса кривизны оси, высоты засыпки, свойств грунт, МН;

$k_{z.b.}$ - коэффициент запаса общей устойчивости, принимаемый равным: -1,10;

Для прямолинейных участков трубопроводов и участков, выполненных упругим изгибом, при отсутствии компенсации продольных деформаций, просадок и пучения грунта эквивалентное продольное усилие в сечении трубопровода S , МН, вычисляется по формуле:

$$\sigma = \alpha \cdot E_0 \cdot \Delta T + \mu_0 \cdot \frac{A_3}{A_4} \cdot \gamma_{fp} \cdot p, \quad (Б.8)$$

где α - коэффициент линейного расширения материала труб, $(^{\circ}C)^{-1}$;

E_0 - модуль упругости материала труб, МПа;

ΔT - температурный перепад, $^{\circ}C$;

μ_0 - коэффициент Пуассона материала труб;

A_3 - площадь поперечного сечения трубы (стали), m^2 ;

A_4 - площадь поперечного сечения трубопровода "в свету", m^2 ;

p - рабочее давление, МПа;

γ_{fp} - коэффициент надежности по внутреннему давлению.

Значение критического продольного усилия N_{cr} , МН, следует вычислять по формуле

$$N_{cr} = 0,372 \cdot q^* \cdot \rho_0, \quad (Б.9)$$

где q^* - предельное погонное сопротивление перемещениям трубопровода вверх, МН/м;

ρ_0 - расчетный радиус кривизны оси трубопровода, м.

Предельное сопротивление перемещениям трубопровода вверх q^* , МН/м, вычисляется по формуле:

$$q^* = w + q_s^*, \quad (Б.10)$$

где w - погонный вес трубопровода, МН/м;

q_s^* - предельная несущая способность грунта при выпучивании трубопровода, МН/м.

Предельная несущая способность грунта при выпучивании трубопровода q_s^* вычисляется:

- для песчаных и других несвязных грунтов по формуле:

$$q_s^* = \gamma \cdot H \cdot D \cdot \left(1 + k_{H.s.} \cdot \frac{H}{D} \right); \quad (Б.11)$$

- для глинистых и других связных грунтов по формулам:

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
Инд. № подл.	31970				
Подпись и дата	08.09.22				
Взам. инв. №					

$$q_s^* = k_{H.c.} \cdot c \cdot D, \quad (Б.12)$$

$$k_{H.c.} = \min \left\{ 3,0; \frac{H}{D} \right\}, \quad (Б.13)$$

где γ - расчетный удельный вес грунта засыпки, МН/м³;

H - глубина засыпки от поверхности грунта до верха трубы, м;

D - диаметр наружный трубопровода, м;

$k_{H.c.}$ - коэффициент учета высоты засыпки для песчаных грунтов определяется экспериментальным способом; если отсутствуют надежные данные, то следует принимать равным 0,5 для плотных грунтов и 0,1 для слабонесущих грунтов;

$k_{H.c.}$ - коэффициент учета высоты засыпки для глинистых грунтов;

c - сцепление грунта засыпки (репрезентативное, характерное), МПа.

Результаты расчета представлены в таблице Б.3.1.

Таблица Б.3.1 - Результаты расчета проверки общей устойчивости подземного трубопровода

Наименование параметра (расчетной единицы)	Результат расчета
Диаметр трубопровода	377
S, МН	0,594
q_s^* (для глинистых и других связных грунтов), МН/м	0,0079
q_s^* , МН/м	0,0088
ρ_0 , м	300
$k_{\eta, h}$	1,30
$\frac{1}{k_{z.b.}} \cdot N_{\sigma}$, МН	0,98

По результатам расчетов видно, что условие выполняется, следовательно, общая устойчивость подземного трубопровода обеспечивается

Изм.	Кол.уч	Лист	Чедок	Подпись	Дата

Взам. инв. №

Подпись и дата

08.09.22

Инв. № подл.

31970

Приложение В

(обязательное)

Определение расходов дождевых и талых стоков

Расчет произведен в соответствии СП 32.13330.2018 «Канализация. Наружные сети и сооружения» и по методическому пособию «Рекомендациям по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водный объект».

Таблица В.1 - Исходные данные для расчета

Наименование показателей	Проектируемые показатели	
	Ед.изм.	Количество
Общая водосборная площадь стока, в том числе:	м ² /га	168176/ 16,8176
-бетонированная поверхность	м ² /га	14376/ 1,4376
- щебеночные покрытия	м ² /га	34909/ 3,4909
-лотки канализационные	м ² /га	554/ 0,0554
- кровли	м ² /га	1423/ 0,1423
- зеленные насаждения	м ² /га	116914/ 11,6914

Климатические характеристики определены по СП 131.13330.2020 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология».

В.1 Среднегодовой объем дождевых и талых вод

$$W_{\text{год}} = W_{\text{д}} + W_{\text{т}} + W_{\text{м}}, \quad (\text{В.1})$$

где $W_{\text{д}}$ - среднегодовой объем дождевых во, м³/год;

$W_{\text{т}}$ - среднегодовой объем талых вод; м³/год;

$W_{\text{м}}$ - среднегодовой объем поливомоечных вод; м³/год не учитывается, так как на указанных территориях полив и мойка улиц не предусматривается.

$$W_{\text{д}} = 10 \cdot h_{\text{д}} \cdot \psi_{\text{д}} \cdot F, \quad (\text{В.2})$$

$$W_{\text{т}} = 10 \cdot h_{\text{т}} \cdot \psi_{\text{т}} \cdot K_{\text{у}} \cdot F, \quad (\text{В.3})$$

где $h_{\text{д}}$ – слой осадков за теплый период года, $h_{\text{д}} = 341$ мм (таблица 4.1 СП 131.13330.2020 г.Игарка);

$h_{\text{т}}$ - слой осадков за холодный период года, $h_{\text{т}} = 169$ мм (таблица 3.1 СП 131.13330.2020, г. Игарка);

$\psi_{\text{д}}$ – общий коэффициент стока дождевых вод (п.7.2.4 СП 32.13330.2018);

$\psi_{\text{т}}$ – общий коэффициент стока талых вод, принимается $\psi_{\text{т}} = 0,6$ (0,5-0,7 п. 7.5.2 СП 32.13330.2018);

F – общая площадь стока, $F=16,8176$ га.

Инд. № подл.	Взам. инв. №
31970	
Подпись и дата	08.09.22

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ТЧ	Лист
							64

К_у- коэффициент, учитывающий частичную уборку и вывоз снега (п.7.3.5 СП 32.13330.2018), принимается равным 1.

Значение общего коэффициента стока Ψ_d находится как средневзвешенная величина для всей площади стока с учетом средних значений коэффициентов стока для разного вида поверхностей (п.7.2.4 СП 32.13330.2018) и определяется по формуле:

$$\Psi_d = \frac{\sum_{i=1}^n \Psi_i \cdot F_i}{F}; \quad (B.4)$$

где Ψ_i – среднее значение коэффициента стока для конкретного вида поверхности;

F_i – площадь стока с конкретного вида поверхности, га;

F – общая площадь стока, $F=16,8176$ га;

n - количество видов поверхностей.

Таблица В.2 - Значения коэффициентов стока Ψ_i , для различных видов поверхности стока

Вид поверхности стока	коэффициент стока Ψ_i
Водонепроницаемые поверхности (кровли и асфальтобетонные покрытия)	0,6-08
Грунтовые поверхности	0,2
Бульжные или щебёночные мостовые	0,4-0,5
Газоны	0,1

Определяем средний коэффициент стока для расчетного дождя:

$$\Psi_{mid} = \frac{(1,6353 \cdot 0,7) + (3,4909 \cdot 0,4) + (11,6914 \cdot 0,1)}{16,8176} = 0,22$$

$$W_d = 10 \cdot 341 \cdot 0,22 \cdot 16,8176 = 12616,56 \text{ м}^3/\text{год}, \text{ объем дождевых вод}$$

$$W_T = 10 \cdot 169 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 16,8176 = 17053,04 \text{ м}^3/\text{год}, \text{ объем талых}$$

$$W_r = 12616,56 + 17053,04 = 29669,6 \text{ м}^3/\text{год}, \text{ среднегодовой объем поверхностных}$$

СТОЧНЫХ ВОД

Инд. № подл.	Взам. инв. №
31970	
Подпись и дата	
 08.09.22	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ТЧ	Лист
							65

В.2 Суточный объем дождей вод

$$W_{\text{сут}} = 10 \cdot h_a \cdot \psi_{\text{mid}} \cdot F, \text{ мЗ}, \quad (\text{В.5})$$

где ψ_d – средний коэффициент стока для расчетного дождя (определяется как средневзвешенная величина в зависимости от постоянных значений коэффициента стока ψ_i для разного вида поверхностей по таблице 14 СП32.13330.2018);

h_a – максимальный суточный слой осадков, мм, образующихся за расчетный дождь, определяемый по п.7.2.2 «Пособия.....».

Для определения h_a строим график зависимости принимаемой на очистку части осадков N_i (в процентах от суммарного за теплый период года слоя) от величины максимального суточного слоя дождя $h_{\text{ср.}i}$ (в мм), принимаемого на очистку в полном объеме.

В таблице 3 представлен фрагмент справочной таблицы 4.31, охватывающий теплый период года и расчетные данные по суммарному количеству дней с осадками, превышающими заданный слой.

Для построения графика используем данные научно-прикладного справочника по климату СССР, серия 3 "Многолетние данные " часть 4 "Влажность воздуха, осадки и снежный покров" выпуск 21, по метеостанции Игарка, Красноярский край.

Таблица В.3 - Среднее число дней с различным количеством осадков за теплый период года по метеостанции Игарка Красноярский край

Месяц	Количество осадков, мм						
	$\geq 0,1$	$\geq 0,5$	$\geq 1,0$	$\geq 5,0$	$\geq 10,0$	$\geq 20,0$	$\geq 30,0$
VI	14,2	10,8	8,6	3	1	0,2	0,02
VII	13,2	10,4	8,9	3,7	1,3	0,5	0,1
VIII	15,3	12,2	10,1	4,2	1,6	0,3	0,02
IX	18,4	14,9	12,9	4,2	1,3	0,1	0,02
Σ VI IX	61,1	48,3	40,5	15,1	5,2	1,1	0,16

Расчет параметров графика зависимости принимаемой на очистку части дождей стоков (%) от величины максимального суточного слоя дождя (мм) приведен в таблице В.4.

Изм.	Кол.уч	Лист	Чедок	Подпись	Дата
Инд. № подл.	31970				
Подпись и дата		08.09.22			
Взам. инв. №					

Таблица В.4 - Расчет параметров определения зависимости принимаемой на очистку части дождевых осадков от величины суточного слоя по метеостанции Игарка, Красноярский край

Суточный слой осадков, мм	Число дней с суточным слоем осадков	Средний суточный слой	Число дней с суточным слоем осадков	Суммарный за теплый период года слой дождевых осадков, принимаемый на очистные сооружения	
				Н _і , мм	Н _і , %
1	2	3	4	5	6
≥0,1	61,1	0,3	12,8	18,3	7,3
≥0,5	48,3				
≥1,0	40,5	0,75	7,8	40,1	16,0
≥5,0	15,1	3	25,4	131,2	52,5
≥10,0	5,2				
≥20,0	1,1	7,5	9,9	199,1	79,7
≥30,0	0,16	15	4,1	238,1	95,3
		25	0,94	249,1	99,7
		30	0,16	249,9	100,0

Для построения графика используются данные колонки 3 и 6 таблицы В.4.

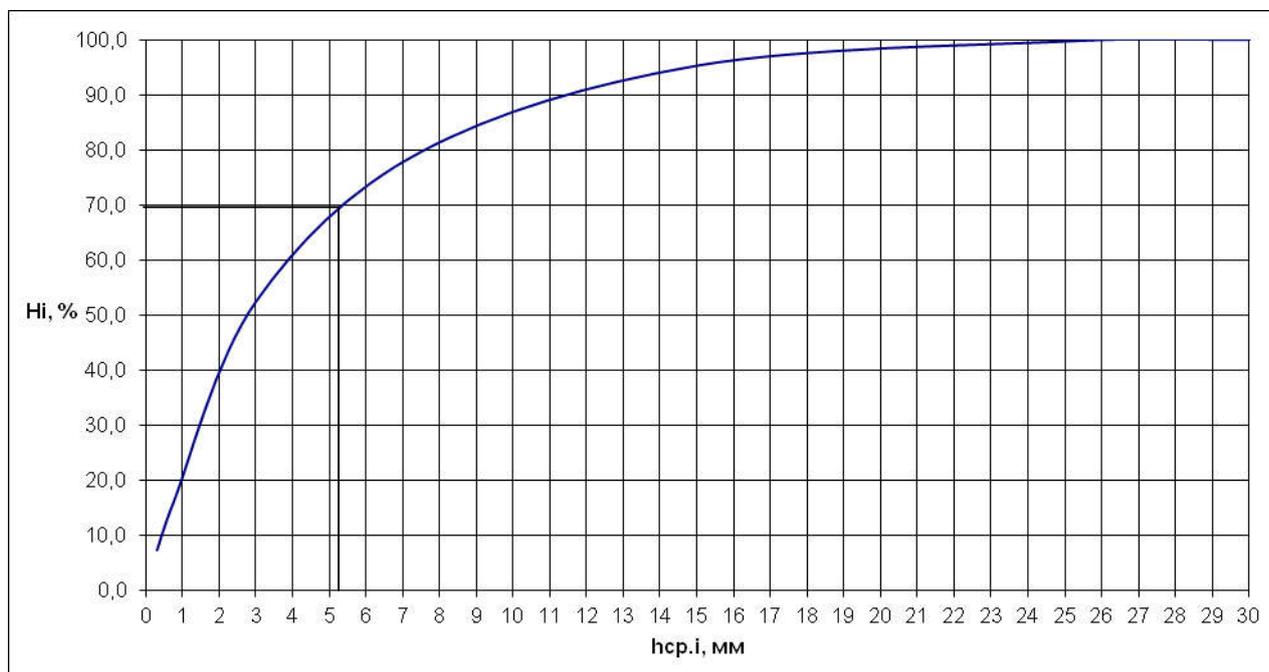


Рисунок В.1 Зависимость принимаемого на очистку суммарного за год слоя жидких осадков (%) от величины максимального суточного слоя дождя (мм), принимаемого на очистку в полном объеме.

Ив. № подл.	Взам. инв. №
31970	
Подпись и дата	08.09.22

По графику определяем что максимальный суточный слой осадков h_a при котором обеспечивается прием 70% суммарного количества осадков составляет 5,3 мм.

Таблица В.5 - Значения коэффициентов покрова z_i и постоянных коэффициентов стока Ψ_i , для различных видов поверхности стока

Вид поверхности стока	Постоянный коэффициент стока Ψ_i
Водонепроницаемые поверхности (кровли и асфальтобетонные покрытия)	0,95
Брусчатые мостовые и щебёночные покрытия	0,6
Булыжные мостовые	0,45
Щебёночные покрытия, не обработанные вяжущими материалами	0,4
Гравийные садово-парковые дорожки	0,3
Грунтовые поверхности (спланированные)	0,2
Газоны	0,1

Определяем средний коэффициент стока для расчетного дождя:

$$\Psi_{mid} = \frac{(1,6353 \cdot 0,95) + (3,4909 \cdot 0,4) + (11,6914 \cdot 0,1)}{16,8176} = 0,245$$

$$W_{сут} = 10 \cdot 5,3 \cdot 0,245 \cdot 16,8176 = 218,4 \text{ м}^3$$

Изм.	Кол.уч	Лист	Чедок	Подпись	Дата
Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №			
31970	 08.09.22				

В.3 Суточный объем талых вод

Максимальный суточный объём талых вод ($W_T^{сут}$), в м³, в середине периода снеготаяния, отводимых на очистные сооружения с территорий предприятий, определяется по формуле:

$$W_T^{сут} = 10 \cdot h_c \cdot F \cdot \alpha \cdot \psi_T \cdot K_y, \text{ м}^3, \quad (\text{В.6})$$

где K_y - коэффициент, учитывающий частичный вывоз и уборку снега, $K_y = 1$ (согласно ТУ);

ψ_T –общий коэффициент стока талых вод, принимается $\psi_T = 0,7$ (0,5-0,8 п. 7.3.5 СП 32.13330.2018);

h_c - слой талых вод за 10 дневных часов, в мм; 12 мм (1 район по приложение Г и табл.12 методического пособия);

α - коэффициент, учитывающий неравномерность снеготаяния, допускается принимать 0,8 (п.7.3.5 СП 32.13330.2018).

$$W_T^{сут} = 10 \cdot 12 \cdot 16,8176 \cdot 0,8 \cdot 0,7 \cdot 1,0 = 1130,14 \text{ м}^3/\text{сут}$$

В.4 Секундный объем стоков территория Курейской ГЭС

Расчет выполнен в соответствии со СП 32.13330.2018 п.7.4.1 и с использованием “Временных рекомендаций по проектированию сооружений для очистки поверхностного стока с территорий промышленных предприятий и расчету условий выпуска его в водные объекты”.

Расход дождевых стоков:

$$q_r = (Z_{mid} \times A^{1,2} \times F) / (t_r^{1,2n-0,1})$$

$$A = q_{20} \times 20^n \times (1 + \lg P / \lg m_r)^Y$$

$q_{20} = 38$ л/с на 1га при $T=20$ мин; $P=1$ год;

$n=0,69$ (при $P \geq 1$);

$m_r=130$ среднее количество дождей за год);

$P=0,5$ (период однократного превышения расчетной интенсивности дождя);

$Y=1,54$ (показатель степени табл. 4).

$$A = 60 \times 20^{0,62} \times (1 + \lg 1 / \lg 120)^{1,33} = 237,00$$

$F_1=1,6353$ га (покрытия и тротуары);

$F_2=11,6914$ га (зеленая зона);

$F_3=3,4909$ га (щебень).

$Z_{mid1} = 0,32$ (для твердого покрытия);

$Z_{mid2} = 0,038$ (для зеленой зоны).

$Z_{mid3} = 0,125$ (для щебня).

Инд. № подл.	Взам. инв. №
31970	
Подпись и дата	08.09.22

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ТЧ	Лист
							69

$$t_r = t_{con} + t_{can} + t_p = 13,95 \text{ мин}$$

$t_{con} = 10 \text{ мин}$ (время поверхностной концентрации дождевого стока);

$$L1 = 470 \text{ м} \quad V1 = 2,5 \text{ м/с}$$

$$L2 = 0 \text{ м} \quad V2 = \text{ м/с}$$

$t_{can} = 0,021 \times (\sum L_p / V_p) = 3,95$ (время протекания дождевых стоков по уличным лоткам);

$$L1 = 0 \text{ м} \quad V1 = 0 \text{ м/с}$$

$$L2 = 0 \text{ м} \quad V2 = 0 \text{ м/с}$$

$t_p = 0,017 \times (\sum L_p / V_p) = 0,00$ (продолжительность протекания дождевых вод по трубам до рассчитываемого сечения).

$$q_r = (Z_{mid} \times A^{1,2} \times F) / (t_r^{1,2n-0,1}) = 145,5 \text{ л/с}$$

В.5 Секундный объем стоков территория площадки ЛОС

Расчет выполнен в соответствии со СП 32.13330.2018 п.7.4.1 и с использованием “Временных рекомендаций по проектированию сооружений для очистки поверхностного стока с территорий промышленных предприятий и расчету условий выпуска его в водные объекты”.

Расход дождевых стоков:

$$q_r = (Z_{mid} \times A^{1,2} \times F) / (t_r^{1,2n-0,1})$$

$$A = q_{20} \times 20^n \times (1 + \lg P / \lg m_r)^Y$$

$q_{20} = 38 \text{ л/с}$ на 1 га при $T = 20 \text{ мин}$; $P = 1 \text{ год}$;

$n = 0,69$ (при $P \geq 1$);

$m_r = 130$ среднее количество дождей за год);

$P = 0,5$ (период однократного превышения расчетной интенсивности дождя);

$Y = 1,54$ (показатель степени табл. 4).

$$A = 60 \times 20^{0,62} \times (1 + \lg 1 / \lg 120)^{1,33} = 237,00$$

$F1 = 0,095 \text{ га}$ (покрытия и тротуары);

$F2 = 0 \text{ га}$ (зеленая зона);

$F3 = 0,055 \text{ га}$ (щебень).

$Z_{mid1} = 0,32$ (для твердого покрытия);

$Z_{mid2} = 0,038$ (для зеленой зоны).

$Z_{mid3} = 0,125$ (для щебня).

$$t_r = t_{con} + t_{can} + t_p = 13,95 \text{ мин}$$

$t_{con} = 5 \text{ мин}$ (время поверхностной концентрации дождевого стока);

$$L1 = 0 \text{ м} \quad V1 = 0 \text{ м/с}$$

$$L2 = 0 \text{ м} \quad V2 = \text{ м/с}$$

$t_{can} = 0,021 \times (\sum L_p / V_p) = 0$ (время протекания дождевых стоков по уличным лоткам);

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата
31970					
Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №			

Ссылочные нормативные документы

- ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация.
- ГОСТ 20522-2012 Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний.
- ГОСТ 8731-74 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные.
- ГОСТ 8732-78 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные.
- ГОСТ 9.602-2016 Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии.
- ГОСТ 10704-91 Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент.
- ГОСТ 21.208-2013 СПДС. «Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах».
- ГОСТ 34.201-2020 «Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем».
- ГОСТ 24.701-86 «Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Надежность автоматизированных систем управления. Основные положения».
- ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».
- ГОСТ 9544-2015 Арматура трубопроводная. Нормы герметичности затворов.
- ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
- ГОСТ Р 55990-2014 Месторождения нефтяные и газонефтяные. Промысловые трубопроводы. Нормы проектирования.
- ГОСТ 18599-2001 Трубы напорные из полиэтилена. Технические условия.
- ПУЭ. Правила устройства электроустановок.
- Постановление правительства Российской Федерации от 26.12.2014 г. № 1521 «Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений"».
- Федеральный закон "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" от 30.12.2009 № 384-ФЗ.
- Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 13 декабря 2016 года № 552 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов

Инв. № подл.	Взам. инв. №
31970	
Подпись и дата	08.09.22

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ТЧ	Лист
							72

рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения»

СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания.

СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85*(с Изменениями №1).

СП 131.13330.2020 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология».

СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81* (с Изменениями №1).

СП 115.13330.2016 Геофизика опасных природных воздействий. Актуализированная редакция СНиП 22-01-95*.

СП 11-105-97 часть III. Правила производства работ в районах распространения специфичных грунтов.

СП 11-103-97 Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства.

СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений.

СП 32.13330.2018 Канализация. Наружные сети и сооружения. СНиП 2.04.03-85.

СП 31.13330.2021 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84*.

Постановление Госстандарта РФ от 26.12.1994 N 367 (ред. от 19.06.2012) «О принятии и введении в действие Общероссийского классификатора профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов ОК 016-94».

Постановление Минтруда России, Минобразования России от 13.01.2003 № 1/29 (ред. от 30.11.2016) "Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций".

Технические условия ТУ 1390-003-86695843-2010 Трубы стальные и соединительные детали с внутренним противокоррозийным цементно-песчаным покрытием.

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

СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 "Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов".

СП 18.13330.2019 Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка. (Генеральные планы промышленных предприятий).

СП 129.13330.2019 Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации. Актуализированная редакция СНиП 3.05.04.-85*.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
31970					
Подпись и дата	08.09.22				
Взам. инв. №					

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ТЧ	Лист
							73

СП 68.13330.2017 Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов.

Основные положения.

СП 40-102-2000 Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов.

СП 77.13330.2016 «Системы автоматизации».

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					КГЭС-ЛОС-II-ТКР1.ТЧ	Лист
31970	 08.09.22					74		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата			

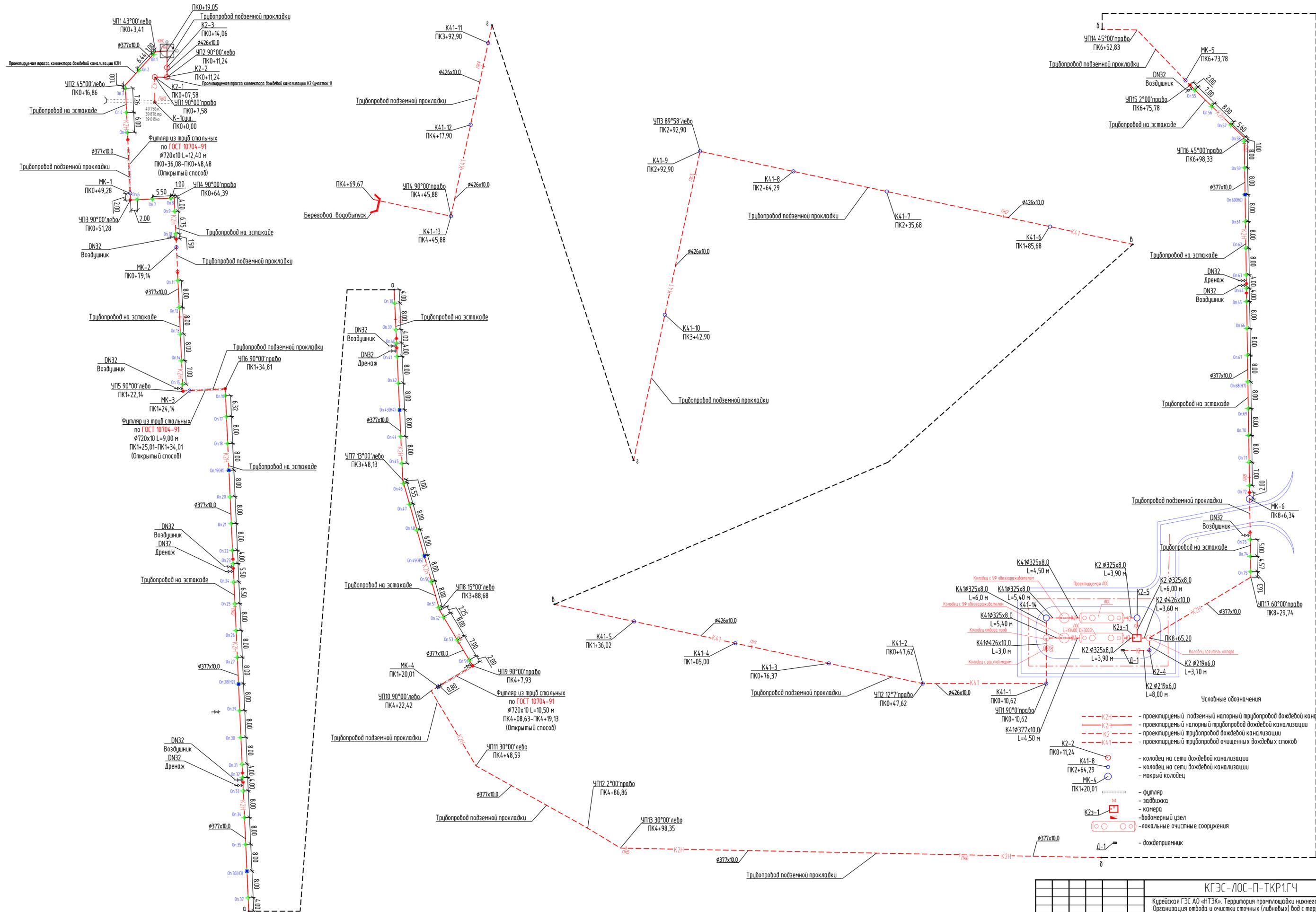
Ведомость документов графической части

Обозначение	Наименование	Примечание
КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ГЧ	Лист 1 Ведомость документов графической части	
	Лист 2 Схема линейного объекта	
	Лист 3 Технологическая схема ЛОС. Высотная схема ЛОС	
	Лист 4 Схема автоматизации КНС. Технологическая высотная схема КНС	
	Лист 5 Водовыпуск	
	Лист 6 Детализовка колодцев. Таблица привязки высотных отметок	
КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.0Л1	Опросный лист на канализационную насосную станцию (КНС)	
КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.0Л2	Опросный лист на локальные очистные сооружения ЛОС	
КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ВР	Ведомость объемов строительных и монтажных работ	

Согласовано					
-------------	--	--	--	--	--

Инв. № подл.	31970
Подп. и дата	08.09.22
Взам. инв. №	

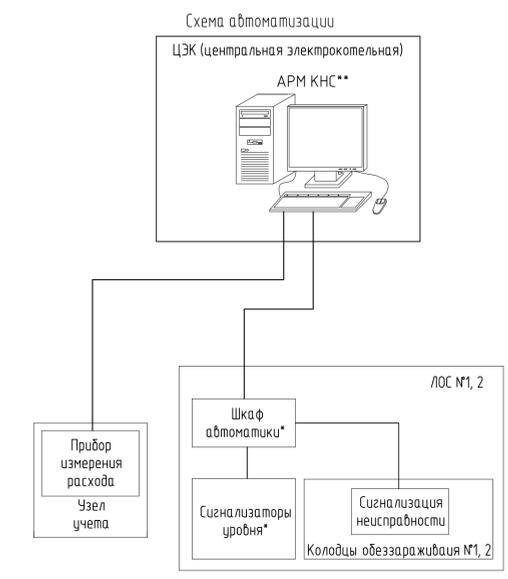
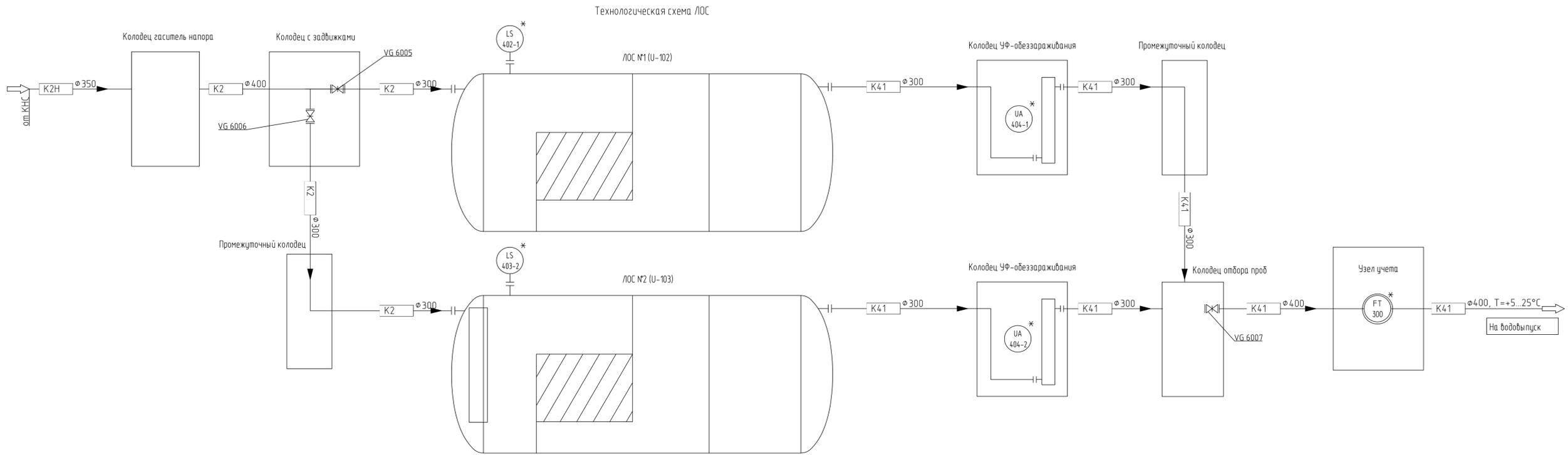
КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ГЧ					
Курейская ГЭС АО «НТЭК». Территория промплощадки нижнего бьефа. Организация отвода и очистки сточных (ливневых) вод с территории промплощадки нижнего бьефа					
Изм.	Кол.уч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Баженова			30.10.22
Проверил		Байдашина			30.10.22
Нач.отд.		Мамай			30.10.22
Н.контр.		Валитова			30.10.22
ГИП		Кушнаренко			30.10.22
				Ведомость документов графической части	
			Стадия	Лист	Листов
			П	1	6
				ЗАО "ПИРС" г. Омск	



- Условные обозначения**
- - - - - K2N - проектируемый подземный напорный трубопровод дождевой канализации
 - - - - - K2H - проектируемый напорный трубопровод дождевой канализации
 - - - - - K2 - проектируемый трубопровод дождевой канализации
 - - - - - K4 - проектируемый трубопровод очищенных дождевых стоков
 - - колодец на сети дождевой канализации
 - - колодец на сети дождевой канализации
 - - мокрый колодец
 - - футляр
 - - задвижка
 - - камера
 - - водомерный узел
 - - локальные очистные сооружения
 - - дождеприемник

КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ГЧ				
Курейская ГЭС АО «НТЭК». Территория промплощадки нижнего бьефа. Организация отвода и очистки сточных (ливневых) вод с территории промплощадки нижнего бьефа				
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.
Разраб.	Гончарова	А.В.	30.10.22	
Проверил	Байдашина	А.В.	30.10.22	
Нач.отд.	Мамай		30.10.22	
Н.контр.	Валитова		30.10.22	
ГИП	Хушнарено		30.10.22	
Схема линейного объекта				Стация
				Лист
				Листов
				п 2
ЗАО "ПИРС" г. Омск				

Согласовано	
М.п. № подл.	Взак. инв.№
3970	08.09.22



Ведомость основного устанавливаемого оборудования

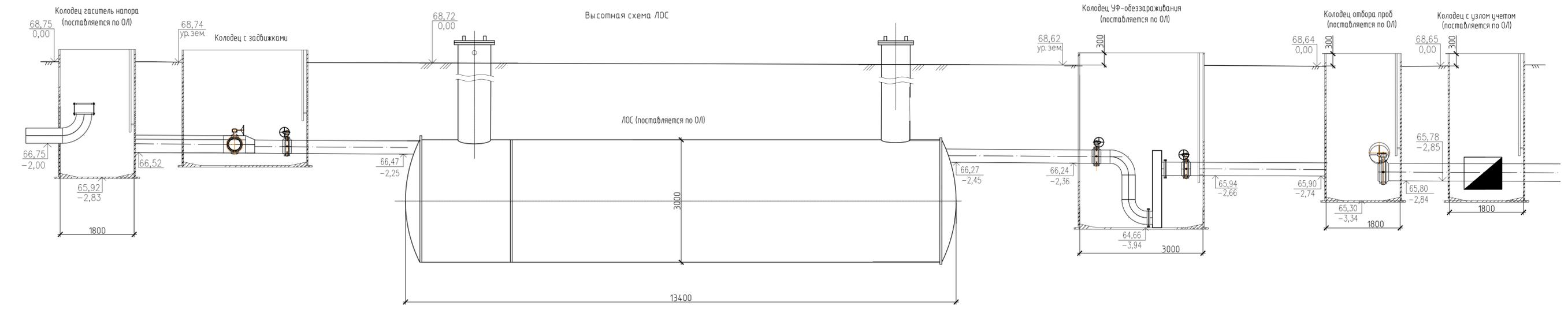
Поз.	Наименование	Кол.	Ед. изм.
U-102, U-103	Комбинированный песко-нефтеуловитель из стеклопластикового корпуса производительностью 154 л/с, длиной 13400 мм, диаметром 3000 мм.	2	шт.
VG 6005, VG 6006	Задвижка клиновья фланцевая DN 300 мм. Рабочая среда – дождевые сточные воды	2	шт.
FT300	Преобразователь передающий измерительный с акустическим преобразователем.	1	шт.
VG 6007	Задвижка клиновья фланцевая DN 400 мм. Рабочая среда – очищенные дождевые сточные воды	1	шт.

Условные обозначения трубопроводов и элементов сети
 — основные технологические трубопроводы;
 — направление потока жидкости;
 K2 — трубопровод дождевых сточных вод;
 K2H — трубопровод напорных дождевых сточных вод;
 >K — запорная арматура с ручным приводом;

Условные обозначения сигналов

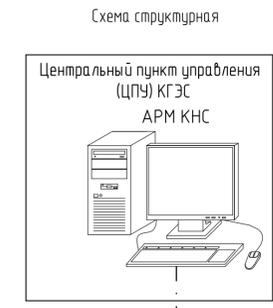
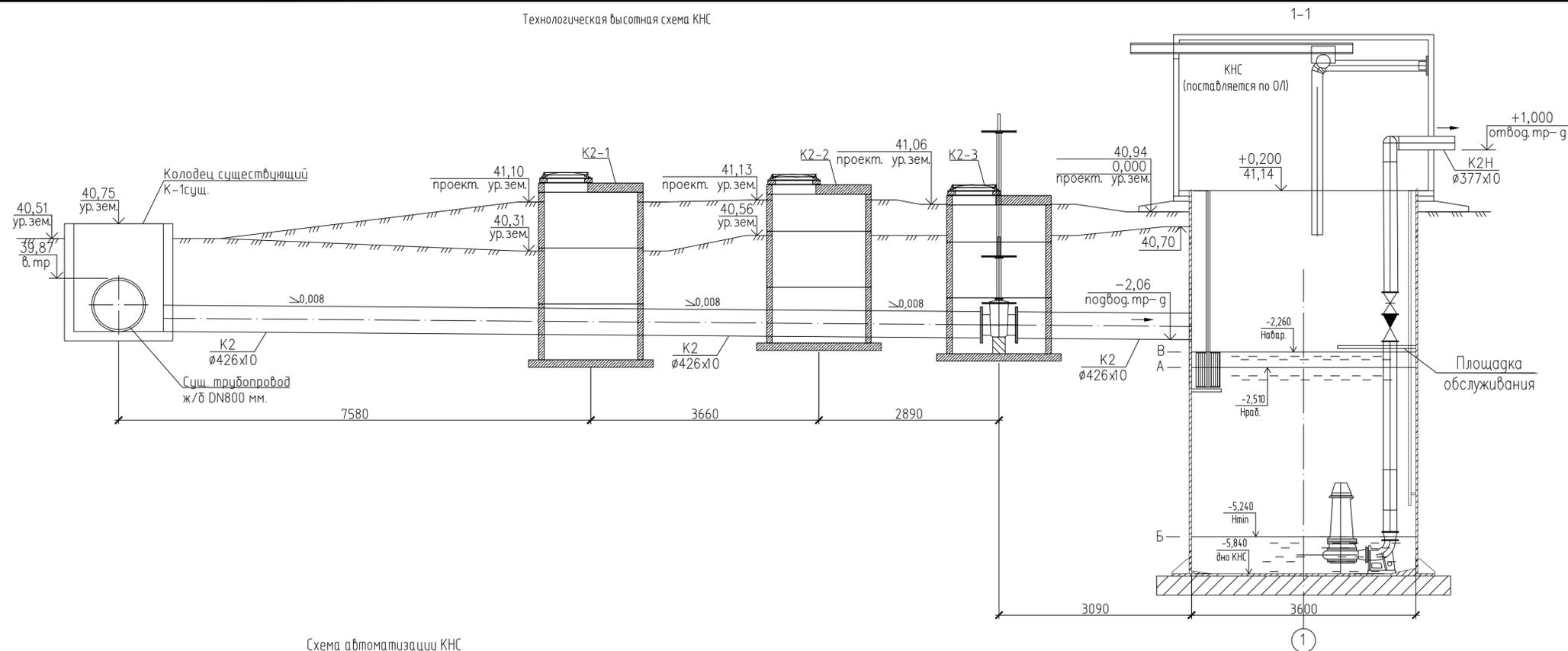
Обозначение	Наименование
—	Сигналы контроля и управления (физические сигналы)
---	Канал связи GSM (существующий)

1* — поставляется комплектно с технологическим оборудованием
 2** — АРМ КНС учтен в проекте "Курейская ГЭС АО "НТЭК". Строительство комплекса для автомойки автотранспорта"



Создано
 Взам. штамп №
 Подп. и дата 08.09.22
 Лист № подл. 3/970

КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ГЧ					
Курейская ГЭС АО "НТЭК". Территория промлощадки нижнего бьефа. Организация отвода и очистки сточных (ливневых) вод с территории промлощадки нижнего бьефа					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Бурдаев	3	65		30.10.22
Проверил	Байдашина				30.10.22
Нач. отд.	Манай				30.10.22
Н.контр.	Валитова				30.10.22
ГИП	Кушнаренко				30.10.22
Технологическая схема ЛОС. Высотная схема ЛОС				Стация	Лист
				П	3
				Листов	
				ЗАО "ПИРС" г. Омск	



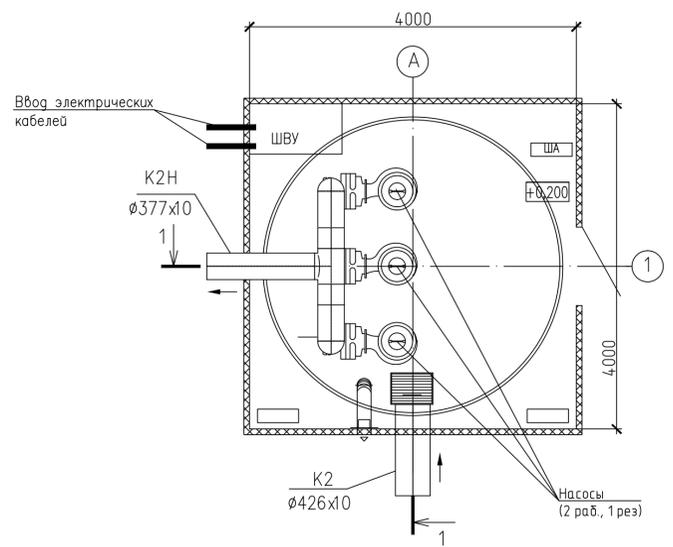
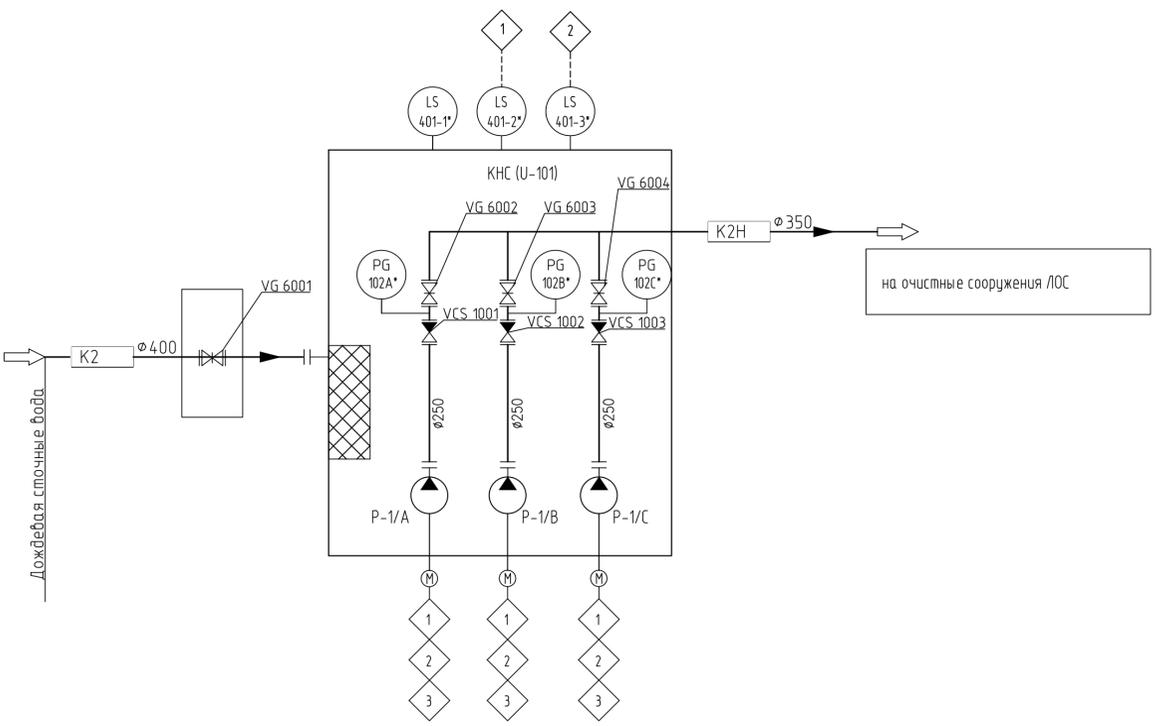
Условные обозначения сигналов

Обозначение	Наименование
—	Сигналы контроля и управления (физические сигналы)
---	Канал связи GSM (существующий)

Ведомость основного устанавливаемого оборудования

Поз.	Наименование	Кол.	Ед. изм.
U-101	Канализационная насосная станция дождевых стоков из стеклопластикового корпуса производительностью 154 л/с, длиной 5840 мм, диаметром 3600 мм. В комплекте с надземным блоком воксом 4,0x4,0 метра	1	шт.
P-1/A P-1/B P-1/C	Насос для перекачки дождевого стока расходом Q=77,0 л/с, напором H=52 м, мощностью N≈70 кВт (2 рабочих, 1 резервный насос)	3	шт.
VG 6001	Задвижка клиновидная фланцевая DN 450 мм. Рабочая среда - дождевые и сточные воды	1	шт.
VG 6002- VG 6004	Задвижка клиновидная фланцевая DN 250 мм. Рабочая среда - дождевые и сточные воды	3	шт.
VCS 1001- VCS 1003	Обратный клапан фланцевый DN 100 мм. Рабочая среда - дождевые и сточные воды	3	шт.
PG-101A-103C	Манометр. Рабочая среда - дождевые и сточные воды	3	шт.

Схема автоматизации КНС

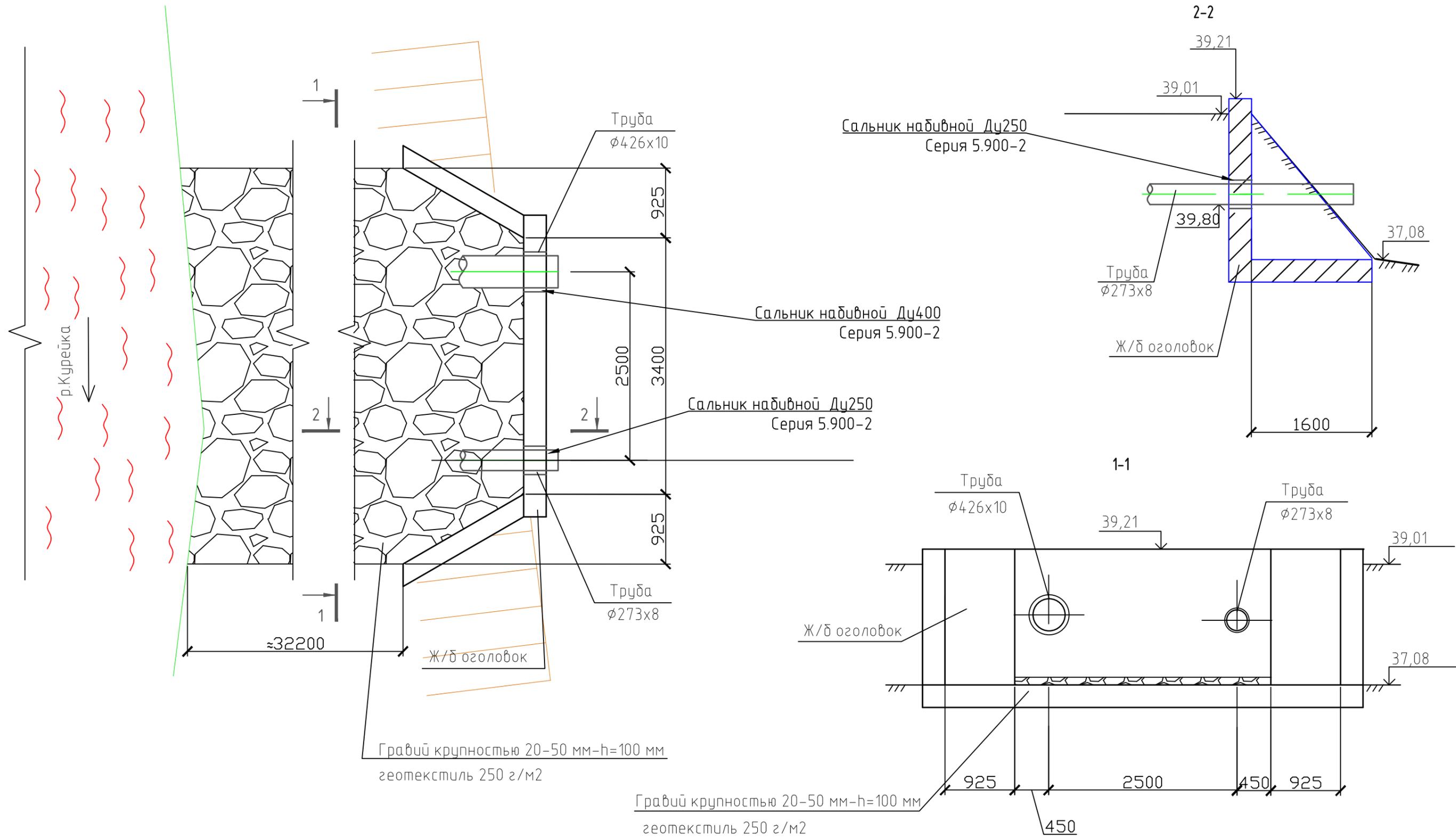


- Условные обозначения трубопроводов и элементов сети
- основные технологические трубопроводы;
 - ▶ направление потока жидкости;
 - K2 — трубопровод дождевых сточных вод;
 - K2H — трубопровод напорных дождевых сточных вод;
 - ▶▶ клапан обратный поворотный;
 - ⊗ запорная арматура с ручным приводом;
- Контуры блокировок
- 1 При H_{наб.} = 3330 мм в КНС от поз. LS401-2:
- включение двух рабочих насосов P-1/A, P-1/B или P-1/C;
 - 2 При H_{мин.} = 600 мм в КНС от поз. LS401-3:
- отключение всех насосов P-1/A, P-1/B, P-1/C;
 - 3 При аварийном отключении рабочего насоса P-1/A, P-1/B, P-1/C в КНС:
- включение резервного насоса P-1/A, P-1/B, P-1/C.
- 1* - поставляется комплектно с технологическим оборудованием
2 Уровни воды в контурах блокировок приведены считая от уровня дна КНС

КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ГЧ					
Курейская ГЭС АО «НТЭК». Территория промплощадки нижнего бьефа. Организация отвода и очистки сточных (ливневых) вод с территории промплощадки нижнего бьефа					
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Бурдаев				30.10.22
Проверил	Байдашина				30.10.22
Нач. отд.	Мамай				30.10.22
Н.контр.	Валтова				30.10.22
ГИП	Кушаренко				30.10.22
				Стадия	Лист
				П	4
Схема автоматизации КНС. Технологическая высотная схема КНС				ЗАО "ПИРС" г. Омск	

Согласовано
Взам. инв. №
Листы и дата
08.09.22
Инв. № подл.
3970

Дождевая сточные воды



1 Конструкцию водовыпуска см. раздел КГЭС-ЛОС-П-ИЛО2

Согласовано			
Инв. № подл.	31970	Подп. и дата	08.09.22
Взам. инв. №			

КГЭС-ЛОС-П-ТКР1					
Курейская ГЭС АО «НТЭК». Территория промплощадки нижнего бьефа. Организация отвода и очистки сточных (ливневых) вод с территории промплощадки нижнего бьефа					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Бурдейный		<i>Бурдейный</i>	30.10.22
Проверил		Байдашина		<i>Байдашина</i>	30.10.22
Гл. спец.					
Нач. отд.		Мамай		<i>Мамай</i>	30.10.22
Н. контр.		Валитова		<i>Валитова</i>	30.10.22
ГИП		Кушнаренко		<i>Кушнаренко</i>	30.10.22
				Стадия	Лист
				П	5
				Листов	
Водовыпуск				ЗАО "ПИРС" г. Омск	

1 Область применения

Настоящий документ устанавливает требования к заводу - изготовителю канализационных насосных станций (КНС) дождевых сточных вод, в комплектно-блочном исполнении, размещаемой на территории Курейской ГЭС АО «НТЭК».

КНС производственно-дождевых сточных вод предназначена для перекачки дождевых и талых сточных вод на канализационные очистные сооружения дождевых сточных вод.

Опросный лист может быть откорректирован после утверждения стадии «Проектная документация».

Технические предложения поставщиков оборудования требуется в обязательном порядке направлять на согласование в проектный институт.

2 Климатические условия размещения

Местоположение: РФ, Красноярский край, Туруханский район, п.Светлогорск, Курейская ГЭС АО»НТЭК», территория промплощадки нижнего бьефа на отм. 39,5 м.

Климатическая характеристика района строительства:

климатический подрайон (по СП 131.13330.2020)

- IА

сейсмичность района (СП 14.13330.2018, ОСР-97-В)

- 5 баллов

ветровой район (СП 20.13330.2016)

- I

снеговой район (СП 20.13330.2016) - на границе VII и VI районов (малоизученный район)

температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 (СП 131.13330.2020)

- минус 47 °С

температура наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 (СП 131.13330.2020)

- минус 51 °С

Сейсмичность района согласно ОСР-2015 карта В – 5 баллов.

3 Требования к проектированию, изготовлению и поставке оборудования

Наименование параметра	Значение или определяющий параметр
1 Технические требования к насосным агрегатам	
1. Количество насосных агрегатов	3 шт. (2 рабочих, 1 резервный)
2. Исполнение	Погружные с режущим механизмом
3. Производительность насоса	154 л/с
4. Напор насоса	52 м
5. Мощность одного насоса	70 кВт (уточняет завод изготовитель)
6. Режим работы КНС	автоматический
2. Характеристики рабочей среды	
1. Взвешенные вещества	не более 1500 мг/дм ³
2. Нефтепродукты	не более 1 мг/ дм ³
3. Температура	плюс 1...20 град.С

4 Требования к конструкции канализационной насосной станции

Станция комплектно-блочного исполнения состоит из подземной емкости приема сточной воды с установленными в ней погружными насосами, системой трубопроводов, и надземного павильона с расположенным в нем щитом управления.

Надземная часть КНС

Надземная часть представляет собой блок, размером не менее 4,0x4,0 м.

Блок-бокс поставляется на площадку в готовом, укомплектованном виде. Блок-бокс включает следующие системы:

- силовое электрооборудование и материалы;
- система заземления;
- система автоматизации;
- система сигнализации;
- система приточно-вытяжную вентиляцию с естественным и механическим побуждением;
- система теплоснабжения (электрообогрев);
- комплект освещения;
- щит управления КНС;

Блок оборудуется талью грузоподъемным оборудованием с грузоподъемностью достаточной для подъема и замены вышедшего из строя насосного оборудования и контейнером.

Контейнер используется для сбора мусора выгружаемого из сороулавливающей решетки, установленного в приемном отделении.

Расчетная температура внутреннего воздуха в помещении плюс 5 °С, кратность воздухообмена – по расчету на удаление теплоизбытков, но не менее 3. Во время производства ремонтных работ должна быть обеспечена температура воздуха в помещении плюс 17 °С при температуре наружного воздуха минус 40 °С..

Ограждающие конструкции сэндвич панели на металлическом каркасе.

Подземная часть КНС

Подземная часть представляет собой приемное отделение, совмещенное с машинным отделением, из стеклопластика диаметром 3,6 м, предназначенное для приема сточных вод. В приемном резервуаре установлено следующее оборудование:

- самотечный коллектор;
- сороулавливающий контейнер для задержания крупных отбросов;
- погружные насосы откачки дождевых сточных вод в общепромышленном исполнении- 3шт;
- нержавеющие направляющие из оцинкованной стали;
- крышка на газовых стойках;
- площадка обслуживания запорной арматуры;
- напорный трубопровод;
- система внутренних трубопроводов из нержавеющей стали;
- поплавковые датчики;
- запорная арматура;
- автоматическая трубная муфта для установки насосов;

Приемный резервуар КНС оснащается люком и лестницей (для возможности обслуживания оборудования, расположенного в резервуаре).

Сооружения КНС должны быть рассчитаны и отвечать требованиям:

- категория надежности- III;
- уровень ответственности - нормальный;
- категория по пожарной опасности - Д;
- степень огнестойкости - II;
- класс конструктивной пожарной опасности – СО;
- класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1;
- напор КНС - 52 м;
- подводящий трубопровод– сталь 09Г2С диаметром 426x10,0мм;
- отводящий трубопровод – сталь 09Г2С диаметром 377x10,0 мм;
- диаметр подземной емкости КНС – 3,60 м

- глубина заложения КНС – 5,84* м (дно емкости) уточняет завод-изготовитель (см. приложение А) ;

- низ подводящего трубопровода - 2,06* м;

- низ отводящего трубопровода – выше пов. земли на +1,0* м.

- конструкция насосной должна обеспечивать нормативный расчетный срок службы- 25 лет.

*Все отметки будут уточнены при разработке после утверждения стадии «Проектная документация»

5 Общие технические требования к канализационной насосной станции

Основные технические характеристики КНС:

- габаритные размеры павильона, (длина x ширина x высота) – 4,0 x 4,0 x 2,6 м
- габаритные размеры приемной емкости, диаметр – не менее 3,6 м;
- потребляемая мощность электрооборудования (одного насоса), не более – 70 кВт;

КНС должна поставляться в комплектно-блочном исполнении. В качестве насосного оборудования использовать погружные насосы для перекачки дождевых сточных вод.

КНС должна, иметь полную заводскую готовность, укомплектованность силовым, насосным и иным необходимым оборудованием, запорно-регулирующей арматурой и контрольно-измерительными приборами.

КНС по надежности действия должны относиться к третьей категории.

КНС должна быть рассчитана на работу в автоматическом режиме.

КНС должна включать в себя необходимое технологическое и вспомогательное оборудование, обеспечивающее работу в автоматическом режиме, щиты управления применяемым оборудованием и блок автоматического контроля за работой КНС.

Устанавливаемое оборудование, материалы и комплектующие должны быть сертифицированы органами Государственного надзора РФ, иметь сертификаты соответствия, измерительные приборы и устройства должны быть включены в Государственный реестр средств измерений и иметь сертификат утверждения типа прибора.

Оборудование, агрегаты, механизмы должны иметь паспорта и инструкции заводоизготовителей.

Паспорт изделия должен содержать:

- наименование завода-изготовителя и год изготовления изделия;
- заводской номер;
- техническую характеристику изделия;
- акт заводских испытаний;
- монтажную схему изделия;
- монтажную схему автоматизации работы изделия;
- перечень запасных частей;
- основные регулировочные размеры и величины для разборки и сборки.

В объем поставки должны входить расходные материалы, в количестве, обеспечивающем работу КНС в течение одного года.

6 Требования к системам автоматизации

Локальная система автоматизации поставляется комплектно с КНС.

Шкаф управления КНС выполняется полной заводской готовности.

Система автоматики предназначена для получения данных о работе технологического оборудования КНС и получения информации о внештатных ситуациях, с возможностью управления технологическим оборудованием от шкафа управления КНС и дистанционного контроля работы КНС.

Система автоматики КНС предусматривает автоматический и ручной режим работы КНС.

Кабели поставляются комплектно с КНС. При необходимости использовать бронированные кабели. Кабели применить с медными жилами с оболочкой из поливинилхлоридного пластика с пониженным дымо- и газовыделением (с маркировкой «нг-LS») сечением не менее 1 мм.кв. отечественного производства. Предусмотреть не менее 20% резерв жил в контрольных кабелях и клемм в соединительных коробках.

Способ прокладки кабелей – по конструкциям, поставляемым комплектно с КНС.

В шкафу автоматики КНС предусмотреть необходимое количество кабельных вводов. Предусмотреть запас кабельных вводов.

Электропитание шкафа автоматики предусмотреть по 1 категории надежности электроснабжения.

Предусмотреть заземление оборудования системы автоматики.

В автоматическом режиме управления должна система автоматики выполнять следующие функции:

- включение рабочих насосов по рабочему уровню в резервуаре сточных вод;
- включение резервного насоса при остановке (не выходе на рабочий режим) рабочего насоса;
- отключение насосов по минимальному уровню в резервуаре сточных вод;
- сигнализацию верхнего аварийного уровня в резервуаре сточных вод;
- местный контроль давления в напорных коллекторах.

На лицевой панели шкафа управления КНС предусмотреть световую сигнализацию:

- контроль наличия напряжения на вводе в шкаф;
- верхний аварийный уровень;
- рабочий уровень в резервуаре сточных вод;
- насос рабочий №1 – включен;
- насос рабочий №2 – включен;
- насос резервный – включен;
- насос рабочий №1 – неисправен;
- насос рабочий №2 – неисправен;
- насос резервный – неисправен.

Предусмотреть в составе системы автоматики возможность передачи сигналов на АРМ КНС, размещенный в центральной электростанции (ЦЭС). Канал передачи связи – GSM (уточняется при поставке):

- станция в работе;
- авария системы;
- температура в КНС менее 5°C;
- несанкционированный доступ в КНС;
- несанкционированный доступ в шкаф автоматики;
- уровень максимальный аварийный в резервуаре сточных вод;
- насос рабочий №1 – включен;

-
- насос рабочий №2 – включен;
 - насос резервный – включен;
 - запрет работы станции КНС.

Приборы и средства автоматизации поставляются комплектно с КНС.

Предусмотреть возможность настройки, в шкафу управления, последовательного, при необходимости, включения рабочих насосов.

На все поставляемое оборудование системы автоматики поставщик должен предоставить:

- инструкции по монтажу, эксплуатации и обслуживанию на русском языке;
- методики поверки средств КИП и А, паспорта приборов;
- сертификаты безопасности при ввозе товара на территорию Российской Федерации;
- разрешения Ростехнадзора на применение импортного оборудования;
- сертификаты Федерального Агенства по техническому регулированию и метрологии об утверждении типа измерений;
- сертификаты Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 (редакция от 01.12.2020);
- схемы подключения оборудования КИПиА к шкафу автоматики;
- свидетельства о поверке.

Средства автоматизации по исполнению и категории размещения в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать ГОСТ 15150-69 (редакция от 27.11.2012). В случае необходимости предусмотреть возможность электрообогрева приборов КИП и шкафа автоматизации.

Состав предоставляемой документации на систему автоматизации:

- схема автоматизации (P&ID);
- схема соединений и подключения внешних проводок;
- перечень входных и выходных сигналов;
- перечень сигналов, передаваемых на АРМ КНС;
- спецификация оборудования системы автоматизации;
- план расположения оборудования системы автоматизации и кабельных проводок;
- конструкторская документация на шкаф автоматизации;
- чертежи установки шкафа автоматизации.

7 Требования к силовому электрооборудованию

Категории надежности электроснабжения КНС: третья (III).

1. Предусмотреть вводно-распределительное устройство, шкаф управления (станция управления насосами):

- напряжение сети: ~ 380/220 В, 50 Гц;
- учет электроэнергии: не требуется;
- система заземления по ГОСТ Р 50571.2-94 TN-C-S;
- степень защиты шкафа (IP) и категория размещения в соответствии с условиями установки, но не менее IP41;
- предусмотреть плавный пуск насосов (при необходимости);
- вольтметр на вводе;
- амперметр на каждый насос;
- предусмотреть резервное питание контроллера (при необходимости);
- розетка 220 В внутри шкафа;
- подвод питания к вводному автомату: кабель сверху;
- подвод отходящих кабелей: кабели сверху;
- подключаемые электроприемники: согласно электропотребителям по технологической схеме;
- номинал вводного автоматического выключателя не более 320 А (уточняет завод-изготовитель), отходящих автоматических выключателей и пусковой аппаратуры: согласно электропотребителям по технологической схеме;
- предусмотреть наличие мембран для ввода кабелей и материалов для герметизации отверстия после прокладки кабелей;
- предусмотреть комплектную поставку кабелей для электроснабжения насосов (от шкафа управления до электродвигателей насосов), предусмотреть защиту кабелей от механических повреждений (металлорукава в ПВХ-оболочке);
- предусмотреть кабельные вводы в вводном устройстве электродвигателей насосов;
- предусмотреть систему электрообогрева подземной части КНС.

2. Систему электроосвещения помещений блок-бокса КНС выполнить в соответствии с СП 52.13330.2016. Предусмотреть систему рабочего и аварийного (эвакуационного) освещения. Предусмотреть светильники над входами блок-бокса.

Светильники аварийного освещения предусмотреть со встроенными аккумуляторными батареями, рассчитанными на 1 час автономной работы.

Над выходом предусмотреть информационные светильники «Выход», подключенные от сети аварийного освещения.

Светильники принять со светодиодными источниками света. Степень защиты от внешних воздействий светильников принять в соответствии с размещением.

3. Система заземления TN-C-S. В помещении блок-бокса КНС предусмотреть внутренний контур уравнивания потенциалов, выполненный из горячеоцинкованной стальной полосы сечением 4x40мм. Главную заземляющую шину (ГЗШ) принять шину РЕ щита ВРУ. Корпуса всего электрооборудования и сторонние проводящие части должны быть присоединены к ГЗШ. Предусмотреть вывод внутреннего контура уравнивания потенциалов из помещения блок-бокса КНС в двух местах для возможности присоединения к внешнему комплексному заземляющему устройству. Гильзы вывода должны быть герметичными.

8 Требования по отоплению и вентиляции

Технические решения по отоплению и вентиляции должны соответствовать требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных норм действующих на территории Российской Федерации,

Отопление рассчитано на поддержание температуры в помещениях согласно требованиям нормативных документов, из условия обеспечения санитарно-гигиенических норм. Расчетные температуры внутреннего воздуха приняты в зависимости от их назначения в соответствии с требованиями нормативных документов и составляют плюс 5 °С.

В качестве отопительных приборов приняты электрические конвекторы с терморегуляторами и защитой от перегрева. Уровень защиты от поражения током не менее класса 0. Температура теплоотдающей поверхности не выше плюс 95 °С. Электрические приборы отопления имеют возможность ручного регулирования, например, для производства ремонтных работ при температуре в помещении плюс 18 °С. Степень защиты электрических приборов IP24.

Количество электрических отопительных приборов в отапливаемом помещении должно быть не менее двух.

Расположение отопительных приборов принято в местах доступных для осмотра, ремонта и очистки и располагаются вдоль наружных стен обслуживаемых помещений.

В блоке КНС предусмотреть приточно-вытяжную вентиляцию с естественным и механическим побуждением в соответствии с СП 32.13330.2018.

Вытяжная механическая вентиляция предусмотрена при помощи вытяжного бытового вентилятора с трехкратным воздухообменом надземной части здания из верхней зоны в количестве 1/3, из нижней зоны 2/3 объема удаляемого воздуха.

Приток воздуха организованный через жалюзийную решетку с утепленным клапаном, установленным в наружной стене здания.

Предусмотрена совместная работа вытяжного вентилятора и утепленного приточного клапана.

В приемном колодце (заглубленная часть здания) предусмотрена постоянно действующая вытяжная вентиляция при помощи дефлектора с естественным пятикратным воздухообменом.

Автоматическое управление вытяжной механической вентиляцией осуществляется от внутренних датчиков контроля температуры, установленных в помещении КНС.

Предусмотреть возможность ручного включения вентилятора.

9 Требования к пуско-наладочным работам

Поставщик оборудования разрабатывает программу комплексного опробования КНС, производит комплекс пуско-наладочных работ и осуществляет с эксплуатационной организацией комплексное опробование КНС.

В процессе комплексного опробования необходимо:

- произвести технологическую наладку оборудования КНС;
- выявить и устранить недостатки в работе отдельных элементов сооружений, коммуникаций, запорно-регулирующего оборудования и средств контроля и автоматизации.

Поставщиком оборудования после пусконаладочных работ составляется инструкция по эксплуатации КНС.

Поставщик технологического оборудования обеспечивает пуско-наладочные работы, введение в эксплуатацию, обучение персонала, гарантийный и послегарантийный сервис.

10 Требования к надежности

Гарантийные обязательства поставщика на узлы и установки в целом – 36 месяцев с момента отгрузки, 24 месяца с момента запуска в работу.

Срок эксплуатации станции не менее 25 лет.

КНС и все системы должны быть рассчитаны на 25-летний срок эксплуатации, если иное не оговорена в технических условиях.

Станция и все системы должны быть надежной конструкции, прошедшие испытания и предназначенные для эксплуатации в заданных условиях окружающей среды. На все предлагаемое оборудование и системы должны иметься данные, подтверждающие их успешную эксплуатацию в аналогичных условиях. Новые или непроверенные технологии могут предлагаться только в качестве альтернативы, при этом должна предоставляться достаточная информация для рассмотрения Покупателем.

Все материалы, используемые для изготовления станции, должны быть устойчивы и надежны в рабочей среде, и иметь сертификаты, характеризующие химический состав, механические свойства и результаты испытаний.

Поставщики и субпоставщики должны предоставлять свои планы обеспечения качества для станции и комплектных установок.

Поставщик в коммерческом предложении должен представить данные по надежности оборудования: наработка на отказ, ресурс до капитального ремонта, полный ресурс.

Поставщики могут предлагать альтернативные варианты, использование которых может привести к экономии средств и/или места/веса и/или повышению эффективности; однако основные положения предложения должны соответствовать техническим условиям.

Оборудование, должно быть выполнено на высоком техническом уровне и соответствовать требованиям действующих норм РФ.

11 Требования к документации

Документация, необходимая для монтажа, пуско-наладочных работ, эксплуатации, обслуживания и ремонта станции очистки, а так же выполнения рабочей документации, выполняется на русском языке.

Должна быть представлена следующая техническая документация:

Паспорт;

Монтажные чертежи насосного агрегата, установки, оборудования КНС;

Инструкция по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту;

Паспорта на комплектующие изделия;

Комплектовочная ведомость;

Копии «сертификата качества», «сертификата соответствия на конкретный или типовой вид продукции», разрешения Ростехнадзора РФ на применение продукции (при необходимости);

Расчет на прочность элементов, работающих под давлением.

12 Упаковка, маркировка, консервация и транспортировка

Оборудование и материалы должны упаковываться, маркироваться, храниться и транспортироваться в соответствии с требованиями раздела.

Поставщик предоставляет процедуры по консервации всего оборудования, включая КИП и электрические приборы, с целью обеспечения сохранения комплектной установки в хорошем состоянии в течении всего срока транспортировки и хранения, до тех пор, пока пользователь не сможет приступить к его эксплуатации.

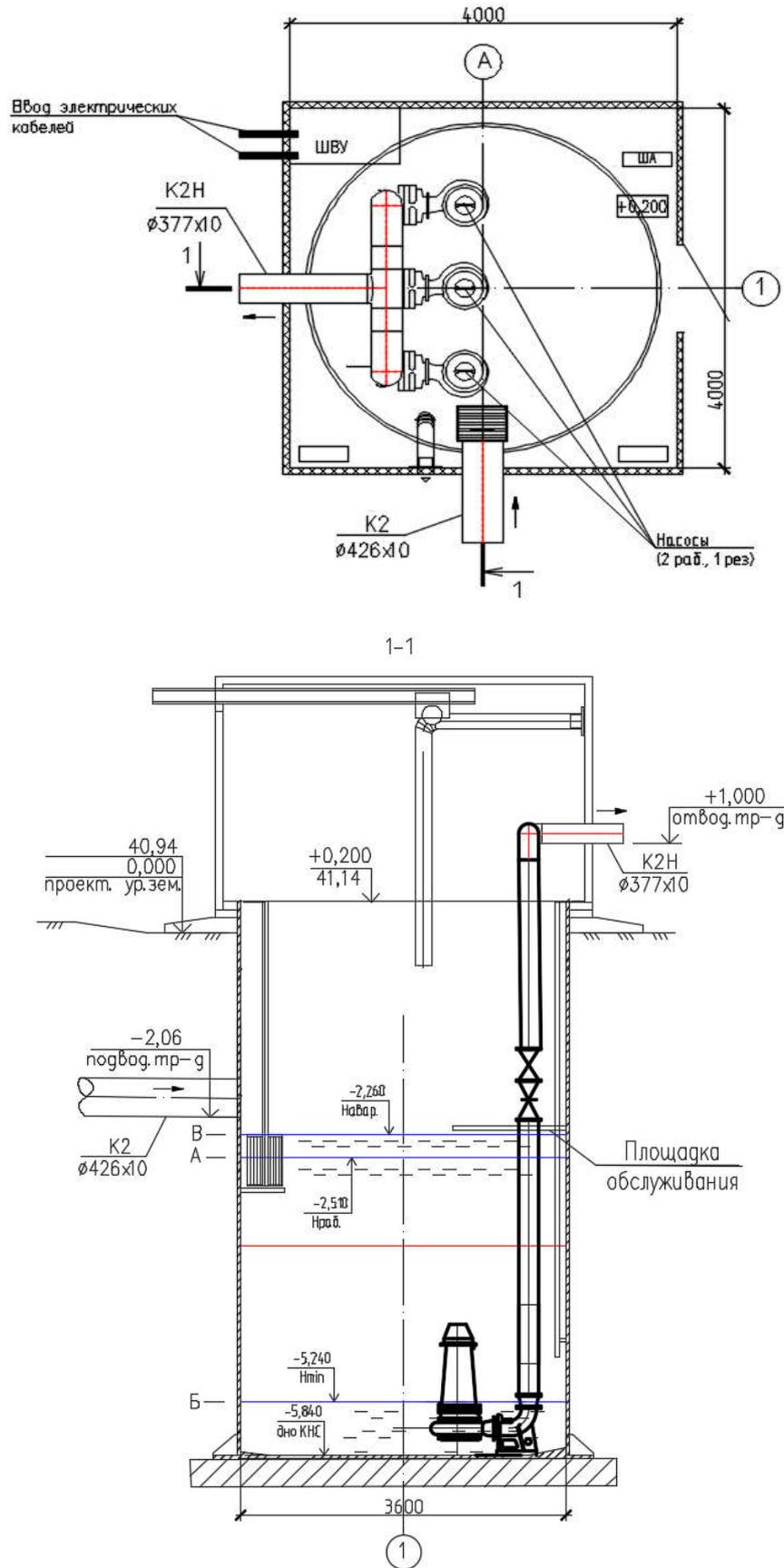
Все патрубки во время транспортировки должны быть снабжены заглушками, дополнительно патрубки должны иметь ответные фланцы, крепеж и прокладки.

Отдельные компоненты должны помещаться в картонные коробки, на которые следует нанести номер заказа на поставку и номер оборудования.

Поставщик должен обеспечить защиту упакованной установки и сохранность оборудования, включая КИПиА и электрические компоненты, пригодную для транспортировки до места назначения.

Поставщик обеспечивает демонтаж и отдельную упаковку любого компонента, который не рассчитан на условия транспортировки в собранном состоянии.

Приложение А Эскиз КНС



Все отметки подводящих и отводящих трубопроводов, а также все габаритные размеры будут уточнены после утверждения стадии «Проектная документация»

1 Область применения

Настоящий документ устанавливает требования к заводу - изготовителю локальных очистных сооружений (ЛОС) дождевых сточных вод, в комплектно-блочном исполнении, размещаемой на территории Курейской ГЭС АО «НТЭК».

ЛОС предназначены для очистки поступающих дождевых и талых стоков и поставляется полной заводской готовности и представляют собой комплекс сооружений:

- колодец гашения напора из стеклопластика;
- комбинированный песконефтеуловитель с сорбционным блоком представляющий собой заглубленную емкость из стеклопластика (2 шт.)
- колодец с ультрафиолетовым обеззараживателем (2 шт.);
- колодец отбора проб;
- колодец с электромагнитным (либо ультразвуковым) расходомером.

Производительность ЛОС составляет $Q=154,0$ л/с.

Опросный лист может быть откорректирован после утверждения стадии «Проектная документация».

Технические предложения поставщиков оборудования требуется в обязательном порядке направлять на согласование в проектный институт.

2 Климатические условия размещения

Местоположение: РФ, Красноярский край, Туруханский район, п.Светлогорск, Курейская ГЭС
АО «НТЭК», территория промплощадки нижнего бьефа на отм. 39,5 м.

Климатическая характеристика района строительства:

климатический подрайон (по СП 131.13330.2020)

- IА

сейсмичность района (СП 14.13330.2018, ОСР-97-В)

- 5 баллов

ветровой район (СП 20.13330.2016)

- I

снеговой район (СП 20.13330.2016) - на границе VII и VI районов (малоизученный район)

температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92

(СП 131.13330.2020)

- минус 47 °С

температура наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98

(СП 131.13330.2020)

- минус 51 °С

Сейсмичность района согласно ОСР-2015 карта В – 5 баллов.

3 Сроки изготовления, поставки, строительства

Сроки изготовления и поставки оборудования определяются заводом-изготовителем и согласовываются с Заказчиком.

Строительные конструкции должны быть разработаны и изготовлены в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами.

Заводу-изготовителю блочного оборудования необходимо предоставить материалы о соответствии фактической степени огнестойкости здания и пределов огнестойкости применяемых тепло- и звукоизоляционных материалов требуемым показателям и их сертификаты по пожарной безопасности.

Технические услуги поставщика включают в себя:

- проектирование;
- изготовление и поставку оборудования;
- шеф-монтажные работы;
- пуско-наладочные работы;
- участие в работе комиссии по вводу в эксплуатацию;
- инструктаж персонала заказчика (необходимость определяется заказчиком).

4 Требования к локальным очистным сооружениям

Станция комплектно-блочного исполнения состоит из комбинированного песконефтеуловителя с сорбционным блоком из стеклопластика (2 шт.), колодца гашения напора из стеклопластика, колодца отбора проб из стеклопластика, колодца с ультрафиолетовым обеззараживателем из стеклопластика, колодца с узлом учета из стеклопластика.

Описание работы очистных сооружений:

В колодец гашения напора диаметром 1,8 м высотой 2,83 м поступают стоки под напором $H=40$ м, далее стоки в самотечном режиме поступают в комбинированный песконефтеуловитель с сорбционным блоком (2 шт.)

Комбинированный песконефтеуловитель с сорбционным блоком из стеклопластика представляет собой заглубленную емкость из стеклопластика диаметром 3,0 м и длиной 13,4 м состоит из трех отсеков пескоуловитель, нефтеуловитель и сорбционный блок. Производительность одного песконефтеуловителя 77 л/с.

Сточные воды по подающему коллектору попадают в первый отсек емкости (пескоуловитель), где происходит под действием силы тяжести выделяются крупные частицы, оседая на дно.

Второй отсек состоит из тонкослойного фильтрующего блока и отсека с коалесцентной загрузкой в котором происходит отслаивание растворенных нефтепродуктов, которые укрупняются, всплывают на поверхность и образуют единый слой нефтяной пленки.

Далее стоки попадают в сорбционный блок для задержания растворенных нефтепродуктов.

Образовавшийся осадок и слой нефтяной пленки откачивается ассенизационной машиной с помощью стояков для откачки осадка и нефтепродуктов через колодцы превышения.

Далее очищенные стоки поступают в колодец (2 шт.) с ультрафиолетовым обеззараживателем диаметром 3,0 м, высотой 3,94 м. Ультрафиолетовый обеззараживатель предназначен для обеззараживания бактерицидным ультрафиолетовым (УФ) излучением сточных вод и является последней ступенью очистки перед подачей сточных вод к отведенному месту сброса.

На участке между колодцем с ультрафиолетовым обеззараживателем и колодцем с расходомером устанавливается колодец отбора проб из стеклопластика диаметром 1,8 м, высотой 2,6 м с установленным в нем затвором.

Далее очищенные стоки попадают в колодец с установленным в нем электромагнитным расходомером из стеклопластика диаметром 1,6 м, высотой 3,34 м. Расходомер состоит из электромагнитного первичного преобразователя расхода и вторичного преобразователя – микропроцессорного измерительного блока.

Все отметки подводящих и отводящих трубопроводов, а также все высотные отметки проектируемых сооружений будут уточнены на стадии «Проектная документация».

5 Качественный состав дождевых сточных вод, направляемых на очистку

Качественный состав дождевых сточных вод, направляемых на очистку, представлен в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Качественный состав производственно-дождевых сточных вод, направляемых на очистку

Наименование показателя	Ед. изм.	Количество
Взвешенные вещества	мг/дм ³	не более 1500
Нефтепродукты	мг/дм ³	не более 1
БПКполн.	мгО ₂ /дм ³	не более 70

ЛОС должен обеспечивать очистку сточных вод по показателям: взвешенные вещества, БПК₅, нефтепродукты до уровня требований приказа Минсельхоза РФ от 13.12.2016 №552 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного назначения» и СанПиН 1.2.3685-21 (взвешенные вещества-3 мг/дм³, БПК₅ -2,0 мгО₂/дм³, нефтепродукты-0,04 мг/дм³).

6 Требования к силовому электрооборудованию

Шкаф электроснабжения поставляется комплектно с ОС. Шкаф электроснабжения ЛОС является обогреваемым и размещается рядом с ЛОС.

Со шкафа электроснабжения предусмотреть подключение установки ультрафиолетового обеззараживания (2 шт.) в колодцах, шкафа локальной системы АСУТП ОС:

- потребляемая мощность электрооборудования (одной установки ультрафиолетового обеззараживания) – по данным завода-изготовителя;

- потребляемая мощность шкафа локальной АСУТП ОС – не более 1,0 кВт

- потребляемая мощность одной установки УФ-обеззараживателя – не более 5,0 кВт

- общая потребляемая мощность ЛОС (УФ-обеззараживатель и шкаф АСУТП ОС) – не более 11,0 кВт

- напряжение сети: ~ 380 В, 50 Гц;

- учет электроэнергии: не требуется;

- система заземления по ГОСТ Р 50571.2-94 TN-S;

- степень защиты шкафа (IP) и категория размещения в соответствии с условиями установки, но не менее IP54, для шкафа электроснабжения предусмотреть навес для защиты от атмосферных осадков;

- предусмотреть герметичные кабельные вводы для силовых кабелей, ввод/вывод кабелей снизу шкафа;

- предусмотреть комплектную поставку кабелей для электроснабжения установки ультрафиолетового обеззараживания.

6 Требования к системам автоматизации

Локальная система автоматизации ЛОС поставляется комплектно с ЛОС. Шкаф локальной системы автоматизации ЛОС является обогреваемым и размещается рядом с ЛОС. Локальная система автоматики является общей для ЛОС №1 и ЛОС №2.

Объем автоматизации ЛОС:

- сигнализация верхнего уровня нефтепродуктов в отсеке с фильтрующим блоком и коалесцентным модулем ЛОС №1;
- сигнализация верхнего уровня нефтепродуктов в отсеке с фильтрующим блоком и коалесцентным модулем ЛОС №2;
- сигнализация неисправности установки ультрафиолетового обеззараживания ЛОС №1;
- сигнализация неисправности установки ультрафиолетового обеззараживания ЛОС №2;
- передача показаний узла учета расходов стоков.

Сигнализаторы верхнего уровня в отсеках с фильтрующим блоком и коалесцентным модулем ЛОС №1 и ЛОС №2 поставляются комплектно с ЛОС.

Предусмотреть наличие мембран в горловинах люков ЛОС и в колодцах обеззараживания для ввода кабелей от сигнализаторов уровня и сигнализаторов неисправности установок ультрафиолетового обеззараживания. Вводы кабелей должны быть загерметизированы.

Предусмотреть необходимое количество вводов кабелей в шкаф автоматики с запасом 30%.

Предусмотреть возможность передачи сигналов работы ЛОС на АРМ КНС по каналу GSM. АРМ КНС учтен в проекте КГЭС-СКА-П-ИОСЗ «Курейская ГЭС АО «НТЭК». Территория базы ГСО. Строительство комплекса для автомойки автотранспорта». Место вывода информации – центральная электростанция (ЦЭК).

Сигналы, передаваемые на АРМ КНС:

- температура в шкафу автоматики меньше 5°C;
- верхний уровень нефтепродуктов в отсеке с фильтрующим блоком и коалесцентным модулем ЛОС №1;
- верхний уровень нефтепродуктов в отсеке с фильтрующим блоком и коалесцентным модулем ЛОС №2;
- неисправность установки ультрафиолетового обеззараживания ЛОС №1;
- неисправность установки ультрафиолетового обеззараживания ЛОС №2;
- показания узла учета расходов стока.

На все проектируемое оборудование поставщик должен предоставить:
инструкции по монтажу, эксплуатации и обслуживанию на русском языке;
методики поверки средств КИП и А, паспорта приборов;
сертификаты безопасности при ввозе товара на территорию Российской Федерации;
разрешения Ростехнадзора на применение импортного оборудования;
сертификаты Федерального Агенства по техническому регулированию и метрологии об утверждении типа измерений;
сертификаты Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 (редакция от 01.12.2020);
свидетельства о поверке.

Приборы и оборудование автоматизации должны соответствовать климатическому району размещения оборудования.

Средства автоматизации по исполнению и категории размещения в части воздействия климатических факторов внешней среды соответствуют ГОСТ 15150-69 (редакция от 27.11.2012).

7 Требования к документации

Документация, необходимая для монтажа, пуско-наладочных работ, эксплуатации, обслуживания и ремонта ЛОС, а так же выполнения рабочей документации, выполняется на русском языке.

Должна быть представлена следующая техническая документация:

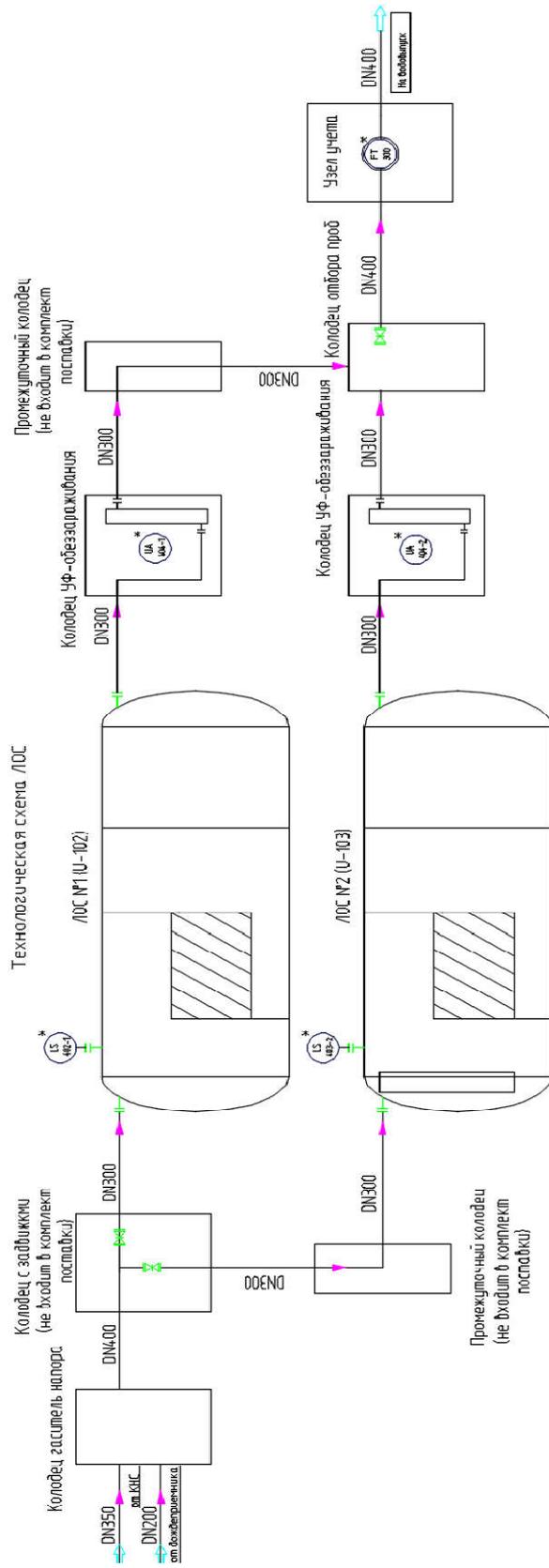
- Паспорт;
- Монтажные чертежи установки;
- Инструкция по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту;
- Паспорта на комплектующие изделия;
- Комплектовочная ведомость;
- Копии «сертификата качества», «сертификата соответствия на конкретный или типовой вид продукции», разрешения Ростехнадзора РФ на применение продукции (при необходимости);
- Документация (конструкторская документация) необходимая для выполнения рабочей документации;

Перечни и формы вышеперечисленной документации необходимо согласовать с Заказчиком.

В обязанность поставщика также входит получение необходимых сертификатов, как на собственное изделие, так и на комплектующие изделия от Субпоставщиков.

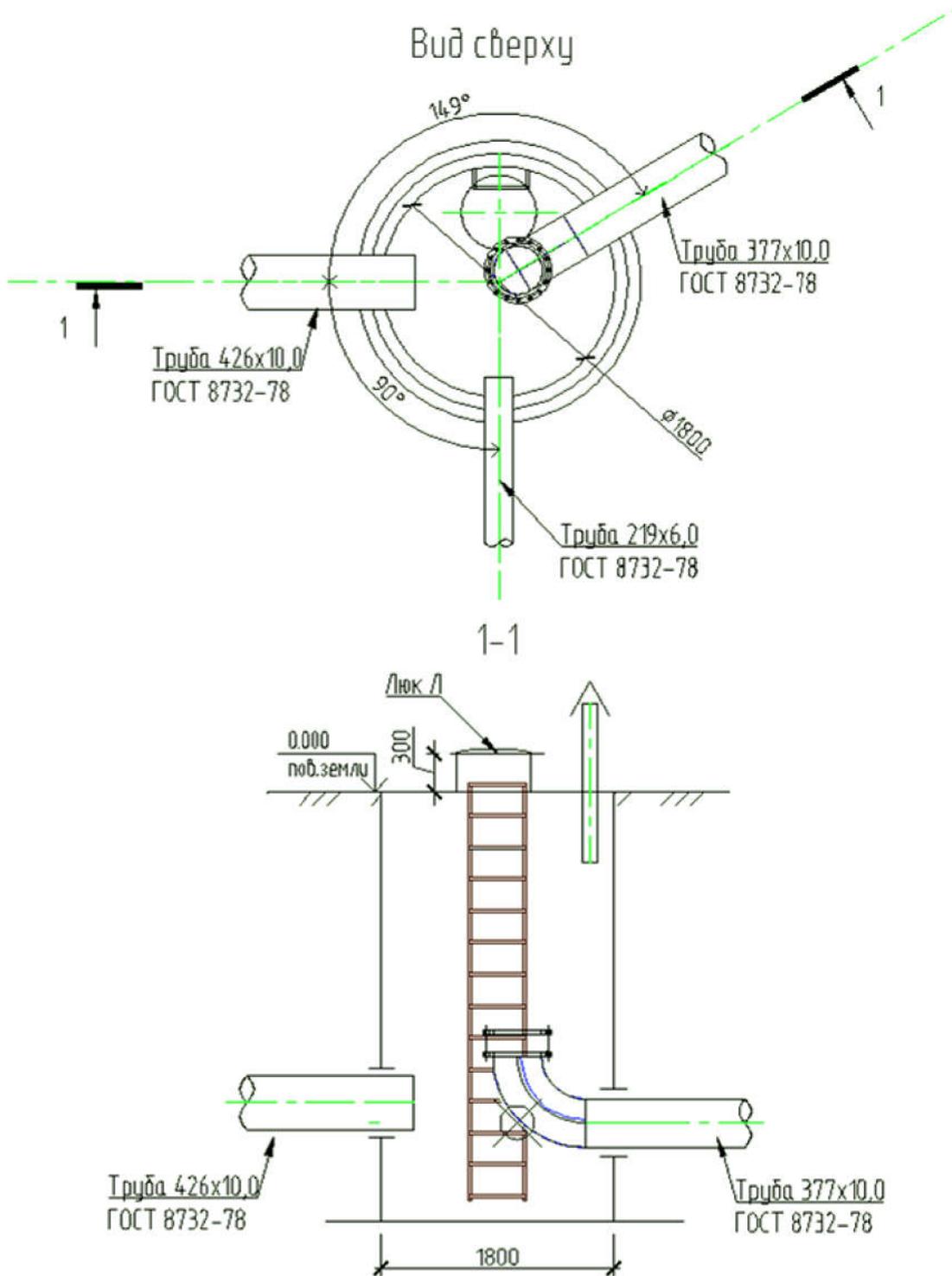
Приложение А

Принципиальная схема ЛОС



У

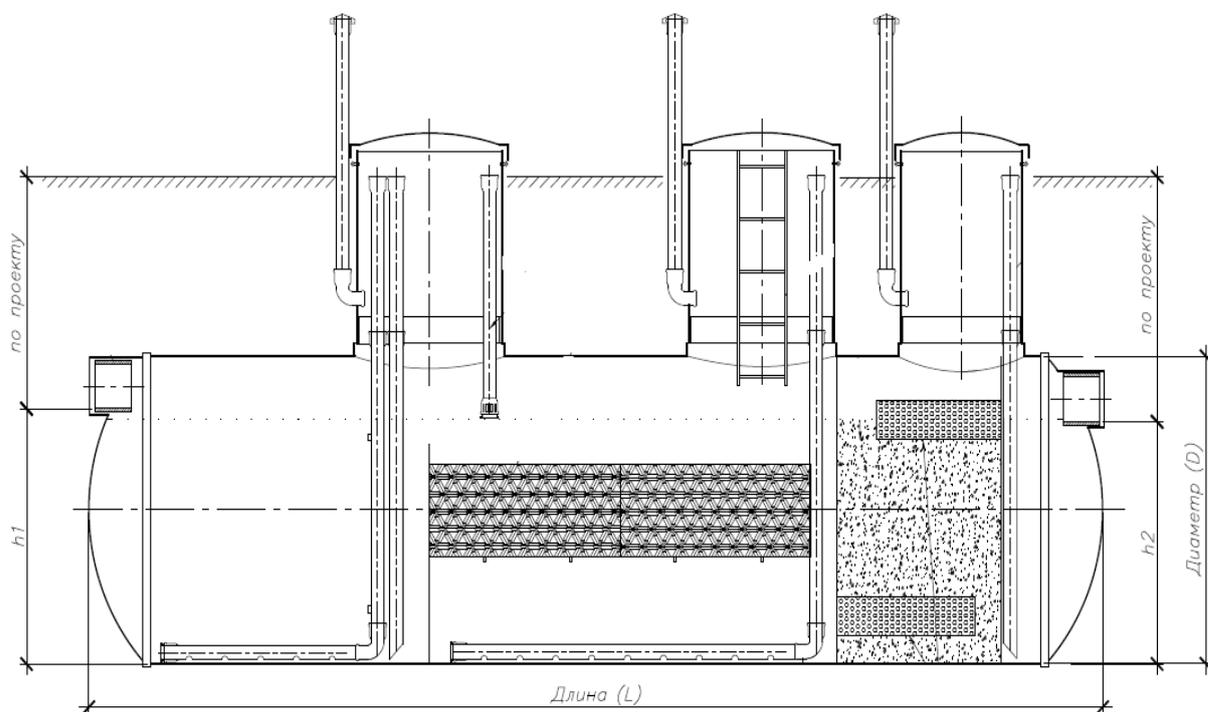
Приложение Б
Эскиз колодца гасителя



D=1800мм;
h=2830 мм

Все отметки подводящих и отводящих трубопроводов, а также все габаритные размеры будут уточнены после утверждения стадии «Проектная документация» и «Рабочая документация».

Приложение В
Эскиз комбинированного песконефтеуловителя с сорбционным блоком



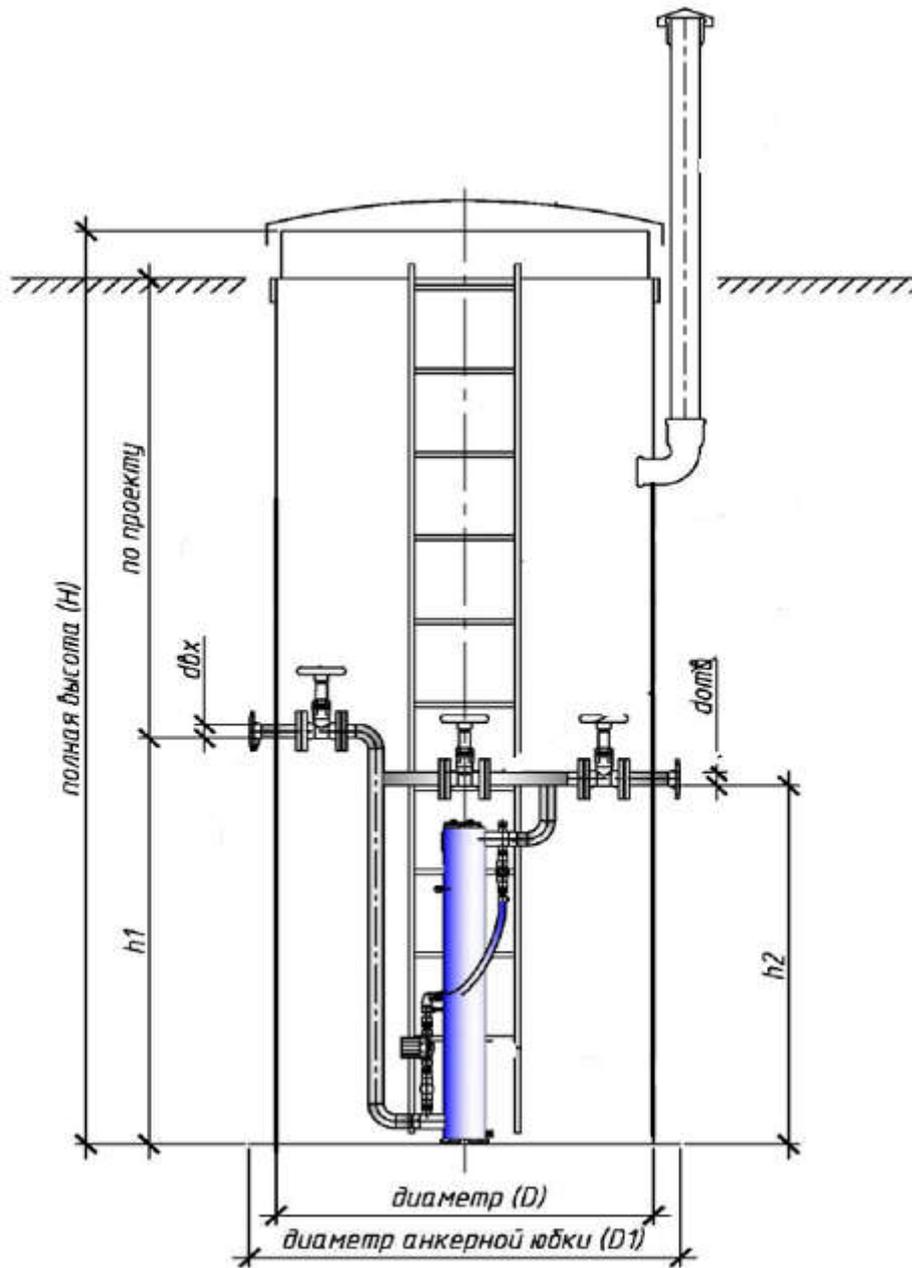
D=3000мм;
L=13400 мм;
h1=2700 мм

глубина заложения подводящего патрубка -2250 мм от уровня земли

Все отметки подводящих и отводящих трубопроводов, а также все габаритные размеры будут уточнены после утверждения стадии «Проектная документация» и «Рабочая документация».

Приложение Г

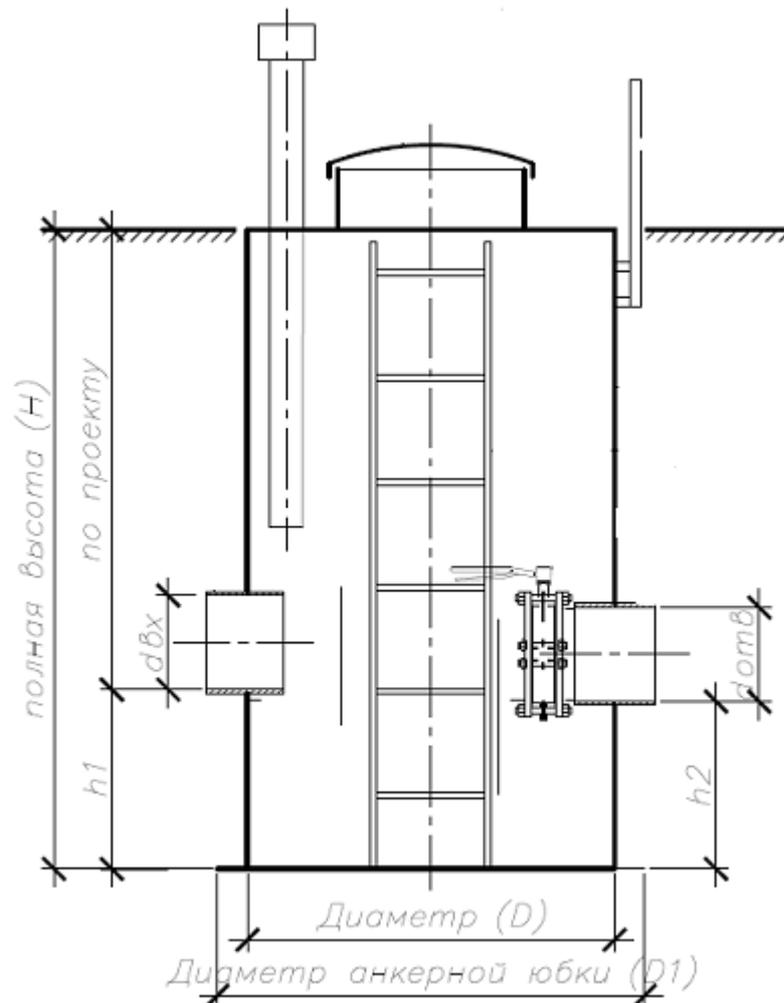
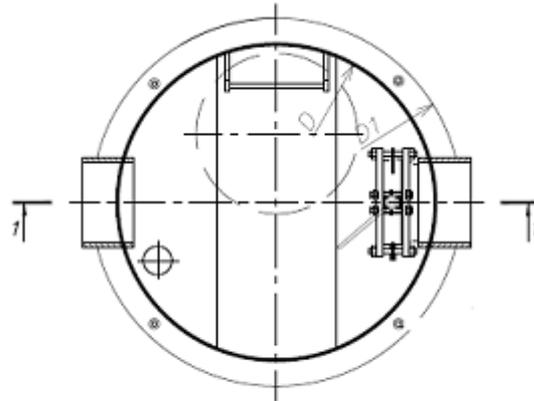
Эскиз колодца с ультрафиолетовым обеззараживателем



D=3000мм;
H=3940 мм

Все отметки подводящих и отводящих трубопроводов, а также все габаритные размеры будут уточнены после утверждения стадии «Проектная документация» и «Рабочая документация».

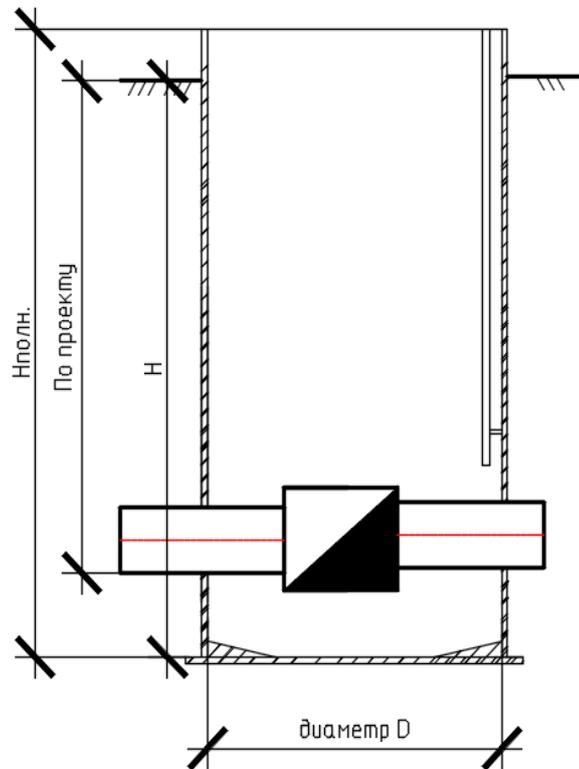
Приложение Д
Эскиз колодца отбора проб



$D=1800$ мм;
 $H=3340$ мм

Все отметки подводящих и отводящих трубопроводов, а также все габаритные размеры будут уточнены после утверждения стадии «Проектная документация» и «Рабочая документация».

Приложение Д
Эскиз колодца с расходомером



D=1800мм;
H=3340 мм

		Согласовано			
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			
31970	08.09.22 				

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол-во
	К2 (безнапорный участок)		
	Монтажно-изоляционные работы		
	Монтаж канализационной насосной станции (КНС) дождевых сточных вод с производительностью 157 л/с по опросному листу КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ОЛ1	шт./т	1/6,15
	Гидроиспытание подземной части КНС (объем воды на гидроиспытания 36,6 м ³)	шт.	1
	Монтаж трубы стальной электросварной Дн 426х10 по ГОСТ 8732-78 с внутренним цементно-песчаным покрытием и наружным трехслойным полимерным покрытием, толщиной не менее 2,2 мм усиленного типа (конструкция №1) по ГОСТ 9.602-2016 подземно на глубине 2,0 м	м	23
	- Очистка полости и промывка трубы для удаления оставшихся загрязнений и случайных предметов перед проведением гидравлического испытания трубы Дн 426х10 по ГОСТ 8732-78 (объем воды 3,0м ³)	м	23
	- Предварительное гидроиспытание трубы Дн 426х10 по ГОСТ 8732-78 (объем воды 3,0 м ³)	м	23
	- Окончательное гидроиспытание трубы Дн 426х10 по ГОСТ 8732-78 (объем воды 3,0 м ³)	м	23
	Монтаж трубы стальной электросварной Дн 426х10 по ГОСТ 8732-78 с внутренним цементно-песчаным покрытием в колодце	м	2,6

						КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ВР			
						Курейская ГЭС АО «НТЭК». Территория промплощадки нижнего бьефа. Организация отвода и очистки сточных (ливневых) вод с территории промплощадки нижнего бьефа			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		Стадия	Лист	Листов
Разработал	Моржилова			30.10.22	П		1	28	
Проверил	Мамай			30.10.22	Ведомость объемов строительных и монтажных работ		ЗАО «ПИРС» г. Омск		
Нач.отдела	Мамай			30.10.22					
Н.контр.	Лихачева			30.10.22					
ГИП	Кушнаренко			30.10.22					

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
31970	08.09.22 	

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол-во
	Монтаж трубы стальной электросварной Дн 325х8,0 по ГОСТ 8732-78 с внутренним цементно-песчаным покрытием и наружным трехслойным полимерным покрытием, толщиной не менее 2,2 мм усиленного типа (конструкция №1) по ГОСТ 9.602-2016 подземно на глубине 2,0 м	м	13,8
	- Очистка полости и промывка трубы для удаления оставшихся загрязнений и случайных предметов перед проведением гидравлического испытания трубы Дн 325х8,0 по ГОСТ 8732-78 (объем воды 1,0 м ³)	м	13,8
	- Предварительное гидроиспытание трубы Дн 325х8,0 по ГОСТ 8732-78 (объем воды 1,0 м ³)	м	13,8
	- Окончательное гидроиспытание трубы Дн 325х8,0 по ГОСТ 8732-78 (объем воды 1,0 м ³)	м	13,8
	Монтаж трубы стальной электросварной Дн 325х8,0 по ГОСТ 8732-78 с внутренним цементно-песчаным покрытием в колодце	м	2,6
	Монтаж трубы стальной электросварной Дн 219х6,0 по ГОСТ 8732-78 с внутренним цементно-песчаным покрытием и наружным трехслойным полимерным покрытием, толщиной не менее 2,2 мм усиленного типа (конструкция №1) по ГОСТ 9.602-2016 подземно на глубине 2,0 м	м	11,7
	- Очистка полости и промывка трубы для удаления оставшихся загрязнений и случайных предметов перед проведением гидравлического испытания трубы Дн 219х6,0 по ГОСТ 8732-78 (объем воды 0,4 м ³)	м	11,7
	- Предварительное гидроиспытание трубы Дн 219х6,0 по ГОСТ 8732-78 (объем воды 0,4 м ³)	м	11,7
	- Окончательное гидроиспытание трубы Дн 219х6,0 по ГОСТ 8732-78 (объем воды 0,4 м ³)	м	11,7
	Монтаж трубы стальной электросварной Дн 219х6,0 по ГОСТ 8732-78 с внутренним цементно-песчаным покрытием в колодце	м	0,9
	Монтаж задвижки клиновой DN400, PN 1,6 МПа с ответными фланцами, прокладками, болтами и гайками в колодце К2-3	шт.	1
	Монтаж задвижки клиновой DN300, PN 1,6 МПа с ответными фланцами, прокладками, болтами и гайками в колодце К2з-1	шт.	2
	Монтаж фланца 400-0,6-01-1-В-09Г2С -IV ГОСТ 33259-2015 с крепежными деталями и прокладочными материалами в колодце	шт.	3
	Монтаж фланца 300-0,6-01-1-В-09Г2С -IV ГОСТ 33259-2015 с крепежными деталями и прокладочными материалами в колодце	шт.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ВР

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
31970	08.09.22 	

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол-во
	Монтаж фланца 250-0,6-01-1-В-09Г2С -IV ГОСТ 33259-2015 с крепежными деталями и прокладочными материалами в колодце	шт.	1
	Монтаж колонки управления КР-2.400.I.XЛ1 в колодце	шт.	1
	Монтаж заглушки 1-200-0,6-09Г2С -2	шт.	1
	Монтаж заглушки 1-400-0,6-09Г2С -2	шт.	1
	Монтаж отвода 90-426x10,0-09Г2С с внутренним цементно-песчаным покрытием ГОСТ 17375-2001 в земле	шт.	2
	Монтаж перехода Э-426x10,0-325x8,0-09Г2С с внутренним цементно-песчаным покрытием ГОСТ 17378-2001 в колодце	шт.	2
	Монтаж тройника 426x10-09Г2С с внутренним цементно-песчаным покрытием ГОСТ 17376-2001 в колодце	шт.	4
	Монтаж тройника 325x8-09Г2С с внутренним цементно-песчаным покрытием ГОСТ 17376-2001 в колодце	шт.	1
	Монтаж тройника 219x6-09Г2С с внутренним цементно-песчаным покрытием ГОСТ 17376-2001 в колодце	шт.	1
	Монтаж сегментов из пенополистерола толщиной 50 мм внутренним диаметром 426 мм L=2400 мм (объем дан 1 шт.)	шт./м ³	39/0,019
	Монтаж сегментов из пенополистерола толщиной 50 мм внутренним диаметром 325 мм L=2400 мм (объем дан 1 шт.)	шт./м ³	23/0,015
	Монтаж сегментов из пенополистерола толщиной 50 мм внутренним диаметром 219 мм L=2400 мм (объем дан 1 шт.)	шт./м ³	20/0,01
	Монтаж бандажей с пряжками для крепления скорлуп из пенополистерола	компл.	46
	Обертывание изолированной скорлупами трубы лентой ПВХ-Л 450x0,4 мм (монтаж подземно на глубине 2,0 м)	рул./м ² /кг	1,52/68,2/45,5
	Обертывание изолированной скорлупами трубы стеклопластиком рулонным РСТ-250-Л(100) (монтаж в колодцах)	рул./м ² /кг	0,15/14,8/3,0
	Перед окраской подготовка наружной поверхности стальных труб и деталей под покрытие:	м ²	2,57
	Обезжиривание поверхности до степени 1 по ГОСТ 9.402-2004, очистка поверхности от окислов до степени 2,		
	Обеспыливание очищенной поверхности		
	Монтаж сальника набивного Ду400 L=200 в колодцах	шт.	7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ВР

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
31970	08.09.22 	

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол-во
	Монтаж сальника набивного Ду300 L=200 в колодцах	шт.	2
	Монтаж сальника набивного Ду200 L=200 в колодцах	шт.	2
	Заделка сальников Ду400 (расход дан на 1 гильзу):	шт.	7
	Раствор цементный из цемента М400	кг	5,0
	Пакля смоляная	кг	7,5
	Заделка сальников Ду300 (расход дан на 1 гильзу):	шт.	2
	Пакля смоляная	кг	5,8
	Раствор цементный из цемента М400	кг	3,9
	Заделка сальников Ду200 (расход дан на 1 гильзу):	шт.	2
	Пакля смоляная	кг	1,8
	Раствор цементный из цемента М400	кг	1,2
	Гидроиспытание камеры из монолитного железобетона, габаритом 2500x2000 мм, глубиной 2,9 м	м ³	5
	Монтаж колодца канализационного круглого из сборного железобетона по ТПР 901-09-11.84 Ду= 1500 мм, глубиной 2,0	шт.	4
	Гидроиспытание колодца водопроводного круглого из сборного железобетона по ТПР 901-09-11.84 Ду= 1500 мм (на 1 колодец)	м ³	1,77

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ВР

Лист

4

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
31970	08.09.22 	

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол-во
	Монтаж колодца канализационного круглого из сборного железобетона по ТПР 901-09-11.84 Ду= 1000 мм, глубиной 2,0	шт.	1
	Гидроиспытание колодца водопроводного круглого из сборного железобетона по ТПР 901-09-11.84 Ду= 1000 мм (на 1 колодец)	м ³	0,79
	Монтаж колодца дождеприемного круглого из сборного железобетона по ТПР 901-09-11.84 Ду= 1000 мм, глубиной 1,43	шт.	1
	Гидроиспытание колодца водопроводного круглого из сборного железобетона по ТПР 901-09-11.84 Ду= 1000 мм (на 1 колодец)	м ³	0,79
	Монтаж крышки деревянной КД1	шт.	5
	Установка люка тяжелого Т на колодец	шт.	3
	Установка люка легкого Л на колодец	шт.	2
	Установка дождеприемника ДБ на колодец	шт.	1
	Монтаж указательного знака колодец:	компл.	2
	1 Стойка знака закапывается в землю (на газоне) рядом с колодцем на глубину 1 м.	шт.	1
	2 Вырезка указательного знака размером 4x230x190 ГОСТ 19903-2015 из стального листа	шт.	1
	3 Вырезка опоры под стойку размером 5x300x300 ГОСТ 19903-2015 из стального листа	шт.	1
	4 Крепление стойки знака из трубы L=2,1 м 57x3,5 к указательному знаку (приварка)	шт.	1
	5 Приварка стального листа 4x300x300 к нижнему торцу стойки знака	шт.	1
	6 Очистка наружной поверхности указательного знака	м ²	0,36
	7 Окраска наружной поверхности указательного знака	м ²	1,08

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ВР

Лист

5

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
31970	08.09.22 	

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол-во
	Монтаж указательного знака колодец:	компл.	3
1	Вырезка указательного знака размером 4х230х190 ГОСТ 19903-2015 из стального листа	шт.	1
2	Крепление стойки знака из трубы L=1,1 м 57х3,5 к указательному знаку	шт.	1
3	Приварка стальной полосы 10х100 L=0,250 м к стойке знака	шт.	1
4	Сверление отверстий Д 22 мм в чугунном люке для крепления указательного знака	шт.	2
5	Сверление отверстий Д 22 мм в ст. полосе 10х100 L=0,250 м	шт.	2
6	Крепление стальной полосы 10х100 к люку колодца при помощи болтов с шестигранной головкой.	шт.	2
7	Монтаж гайки шестигранной нормальной ГОСТ Р ИСО 4032-M20-8	шт.	2
8	Монтаж шайбы ГОСТ 11371-78 М-20	шт.	4
9	Очистка наружной поверхности указательного знака	м ²	0,32
10	Окраска наружной поверхности указательного знака: органосиликатная композиция ОС-12-03 (4 слоя)	м ² /кг	0,32/0,18
	Перед окраской подготовка наружной поверхности в камере стальных труб и деталей под покрытие:	м ²	12,56
	1) Обезжиривание поверхности до степени 1 по ГОСТ 9.402-2004, очистка поверхности от окислов до степени 2		
	2) Обеспыливание очищенной поверхности		
	3) Окраска наружной поверхности в колодце стальных труб и деталей: а) нанесение грунта «УЗОР ЭП 264» 1 слой толщиной слоя 100 мкм б) нанесение эмали «УЗОР ПУ 211» 2 слоя толщиной слоя 60 мкм	м ² /кг м ² /кг	12,56/2,9 12,56/2,9
	Нанесение наружной гидроизоляции колодцев: мастика битумная холодная Технониколь МГТН 21 – расход 1 кг/м ²	м ² /кг	64,78/71

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ВР

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
31970	08.09.22 	

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол-во
	Изоляция стыков стальных труб по типу термоусаживающейся манжетой ТЕРМА-СТМП Д219 - 450x1,2 в комплекте с замковой пластиной ТЕРМА-ЛКА 450x100x1,4	КОМПЛ.	2
	Изоляция стыков стальных труб по типу термоусаживающейся манжетой ТЕРМА-СТМП Д325 - 450x1,8 в комплекте с замковой пластиной ТЕРМА-ЛКА 450x100x1,4	КОМПЛ.	1
	Изоляция стыков стальных труб по типу термоусаживающейся манжетой ТЕРМА-СТМП Д426 - 450x1,8 в комплекте с замковой пластиной ТЕРМА-ЛКА 450x100x1,4	КОМПЛ.	1
	Сварка стальных труб диаметром:		
	-426x10	СТЫК	24
	-325x8	СТЫК	11
	-219x6	СТЫК	6
	Очистка стыков труб стальных:		
	-426x10	СТЫК	24
	-325x8	СТЫК	11
	-219x6	СТЫК	6
	Контроль качества сварных соединений трубопроводов методом ВИК (визуально-измерительный) 100%:		
	-426x10	СТЫК	24
	-325x8	СТЫК	11
	-219x6	СТЫК	6
	Контроль стыков стальных трубопроводов диаметром рентгенографическим методом 2%:		

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ВР

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
31970	08.09.22 	

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол-во
	-426x10	стык./сним.	1/4
	-325x8	стык./сним.	1/4
	-219x6	стык./сним.	1/3
	Очищенные дождевые стоки К41		
	Монтажно-изоляционные работы		
	Монтаж локальных насосной станции (ЛОС) дождевых сточных вод с производительностью 157 л/с по опросному листу КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ОЛ2 в составе: - колодец гашения напора из стеклопластика; - комбинированный песконефтеуловитель с сорбционным блоком представляющий собой заглубленную емкость из стеклопластика (2 шт.) - колодец с ультрафиолетовым обеззараживателем (2 шт.); - колодец отбора проб; - колодец с электромагнитным (либо ультразвуковым) расходомером	шт./т	1/9,43
	Устройство площадки водовыпуска из гравия:	шт.	1
	1. Обсыпка водозаборных конструкций гравием крупностью 20-40мм, толщина слоя 100мм	м ³	19
	2. Устройство основания под щебень – геотекстиль, плотностью 250г/м ²	м ²	190
	Укладка трубы стальной электросварной Дн 426x10 по ГОСТ 8732-78 с внутренним цементно-песчаным покрытием и наружным трехслойным полимерным покрытием, толщиной не менее 2,2 мм усиленного типа (конструкция №1) по ГОСТ 9.602-2016 подземно на глубине 2,0 м	м	487
	-из них в охранной зоне ВЛ	м	149,0

						КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ВР	Лист
							8
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
31970	08.09.22 	

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол-во
	- Очистка полости и промывка трубы для удаления оставшихся загрязнений и случайных предметов перед проведением гидравлического испытания трубы Дн 426х10 по ГОСТ 8732-78 (объем воды 63,0м ³)	м	473
	-из них в охранной зоне ВЛ	м	149,0
	- Предварительное гидроиспытание трубы Дн 426х10 по ГОСТ 8732-78 (объем воды 63,0 м ³)	м	473
	-из них в охранной зоне ВЛ	м	149,0
	- Окончательное гидроиспытание трубы Дн 426х10 по ГОСТ 8732-78 (объем воды 63,0 м ³)	м	473
	-из них в охранной зоне ВЛ	м	149,0
	Укладка трубы стальной электросварной Дн 426х10 по ГОСТ 8732-78 с внутренним цементно-песчаным покрытием в колодце	м	14
	-из них в охранной зоне ВЛ	м	4,5
	Монтаж трубы стальной электросварной Дн 325х8,0 по ГОСТ 8732-78 с внутренним цементно-песчаным покрытием и наружным трехслойным полимерным покрытием, толщиной не менее 2,2 мм усиленного типа (конструкция №1) по ГОСТ 9.602-2016 подземно на глубине 2,0 м	м	6
	- Очистка полости и промывка трубы для удаления оставшихся загрязнений и случайных предметов перед проведением гидравлического испытания трубы Дн 325х8,0 по ГОСТ 8732-78 (объем воды 0,55 м ³)	м	6
	- Предварительное гидроиспытание трубы Дн 325х8,0 по ГОСТ 8732-78 (объем воды 0,55 м ³)	м	6
	- Окончательное гидроиспытание трубы Дн 325х8,0 по ГОСТ 8732-78 (объем воды 0,55 м ³)	м	6
	Монтаж трубы стальной электросварной Дн 325х8,0 по ГОСТ 8732-78 с внутренним цементно-песчаным покрытием в колодце	м	1,5

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ВР

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
31970	08.09.22 	

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол-во
	Перед окраской подготовка наружной поверхности в камере стальных труб и деталей под покрытие:	м ²	30,25
	-из них в охранной зоне ВЛ	м ²	6,0
	1) Обезжиривание поверхности до степени 1 по ГОСТ 9.402-2004, очистка поверхности от окислов до степени 2		
	2) Обеспыливание очищенной поверхности		
	3) Окраска наружной поверхности в колодце стальных труб и деталей: а) нанесение грунта «УЗОР ЭП 264» 1 слой толщиной слоя 100 мкм б) нанесение эмали «УЗОР ПУ 211» 2 слоя толщиной слоя 60 мкм	м ² /кг м ² /кг	30,25/7 30,27/7
	Монтаж колодца канализационного круглого из сборного железобетона по ТПР 901-09-11.84 Ду= 1500 мм, глубиной 2,3	шт.	13
	-из них в охранной зоне ВЛ	шт.	3
	Монтаж колодца канализационного круглого из сборного железобетона по ТПР 901-09-11.84 Ду= 2000 мм, глубиной 2,3	шт.	1
	Гидроиспытание колодца водопроводного круглого из сборного железобетона по ТПР 901-09-11.84 Ду= 1500 мм (на 1 колодец)	м ³	1,77
	Гидроиспытание колодца водопроводного круглого из сборного железобетона по ТПР 901-09-11.84 Ду= 2000 мм (на 1 колодец)	м ³	3,14
	Монтаж крышки деревянной КД1	шт.	14
	Установка люка легкого Л на колодец	шт.	13
	-из них в охранной зоне ВЛ	шт.	3
	Установка люка легкого Т на колодец	шт.	1
	Монтаж заглушки 1-400-0,6-09Г2С -2	шт.	13
	-из них в охранной зоне ВЛ	шт.	3

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ВР

Лист

10

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
31970	08.09.22 	

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол-во
	Монтаж заглушки 1-300-0,6-09Г2С -2	шт.	1
	Монтаж фланца 400-6-01-1-В-09Г2С -IV ГОСТ 33259-2015 с крепежными деталями и прокладочными материалами в колодце	шт.	13
	-из них в охранной зоне ВЛ	шт.	3
	Монтаж фланца 400-6-01-1-В-09Г2С -IV ГОСТ 33259-2015 с крепежными деталями и прокладочными материалами в колодце	шт.	1
	Монтаж отвода 90-426x10,0-09Г2С с внутренним цементно-песчаным покрытием ГОСТ 17375-2001 в земле	шт.	3
	Монтаж отвода 168°-426x10,0-09Г2С с внутренним цементно-песчаным покрытием ГОСТ 17375-2001 в земле	шт.	1
	Монтаж тройника 426x10,0-09Г2С с внутренним цементно-песчаным покрытием ГОСТ 17376-2001 в камере	шт.	13
	-из них в охранной зоне ВЛ	шт.	3
	Монтаж тройника 325x8-09Г2С с внутренним цементно-песчаным покрытием ГОСТ 17376-2001 в колодце	шт.	1
	Монтаж сальника набивного Ду400 L=200 в колодцах	шт.	26
	-из них в охранной зоне ВЛ	шт.	6
	Монтаж сальника набивного Ду300 L=200 в колодцах	шт.	2
	Заделка сальников Ду400 (расход дан на 1 гильзу):	шт.	26
	-из них в охранной зоне ВЛ	шт.	6
	Пакля смоляная	кг	7,5
	Раствор цементный из цемента М400	кг	5,0

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ВР

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
31970	08.09.22 <i>PO</i>	

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол-во
	Заделка сальников Ду300 (расход дан на 1 гильзу):	шт.	2
	Пакля смоляная	кг	5,8
	Раствор цементный из цемента М400	кг	3,9
	Монтаж сегментов из пенополистерола толщиной 50 мм внутренним диаметром 426 мм L=2400 мм (объем дан 1 шт.)	шт./м ³	1225/0,03
	-из них в охранной зоне ВЛ		370/0,03
	Монтаж сегментов из пенополистерола толщиной 50 мм внутренним диаметром 325 мм L=2400 мм (объем дан 1 шт.)	шт./м ³	10/0,0285
	Монтаж бандажей с пряжками для крепления скорлуп из пенополистерола внутренним диаметром 435 мм	компл.	1169
	-из них в охранной зоне ВЛ	компл.	358
	Монтаж бандажей с пряжками для крепления скорлуп из пенополистерола внутренним диаметром 325 мм	компл.	15
	Обертывание изолированной скорлупами трубы лентой ПВХ-Л 450x0,4 мм (монтаж подземно на глубине 1,90м)	рул./м ² /кг	17,9/804,8/537
	-из них в охранной зоне ВЛ	рул./м ² /кг	5,4/245/163,3
	Обертывание изолированной скорлупами трубы стеклопластиком рулонным РСТ-250-Л(100) (монтаж в колодцах)	рул./м ² /кг	13/37,4/7,59
	-из них в охранной зоне ВЛ	рул./м ² /кг	2,7/8,0/1,62
	Монтаж указательного знака колодец:	компл.	13
	-из них в охранной зоне ВЛ	компл.	3

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ВР

Лист

12

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
31970	08.09.22 	

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол-во
1	Стойка знака закапывается в землю (на газоне) рядом с колодцем на глубину 1 м.	шт.	1
2	Вырезка указательного знака размером 4x230x190 ГОСТ 19903-2015 из стального листа	шт.	1
3	Вырезка опоры под стойку размером 5x300x300 ГОСТ 19903-2015 из стального листа	шт.	1
4	Крепление стойки знака из трубы L=2,1 м 57x3,5 к указательному знаку (приварка)	шт.	1
5	Приварка стального листа 4x300x300 к нижнему торцу стойки знака	шт.	1
6	Очистка наружной поверхности указательного знака	м ²	0,65
7	Окраска наружной поверхности указательного знака	м ²	0,65
	Монтаж указательного знака колодец:	компл.	1
1	Вырезка указательного знака размером 4x230x190 ГОСТ 19903-2015 из стального листа	шт.	1
2	Крепление стойки знака из трубы L=1,1 м 57x3,5 к указательному знаку	шт.	1
3	Приварка стальной полосы 10x100 L=0,250 м к стойке знака	шт.	1
4	Сверление отверстий Д 22 мм в чугунном люке для крепления указательного знака	шт.	2
5	Сверление отверстий Д 22 мм в ст. полосе 10x100 L=0,250 м	шт.	2
6	Крепление стальной полосы 10x100 к люку колодца при помощи болтов с шестигранной головкой.	шт.	2
7	Монтаж гайки шестигранной нормальной ГОСТ Р ИСО 4032-M20-8	шт.	2
8	Монтаж шайбы ГОСТ 11371-78 М-20	шт.	4

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ВР

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
31970	08.09.22 	

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол-во
	9 Очистка наружной поверхности указательного знака	м ²	0,32
	10 Окраска наружной поверхности указательного знака: органосиликатная композиция ОС-12-03 (4 слоя)	м ² /кг	0,32/0,18
	Нанесение наружной гидроизоляции колодцев: мастика битумная холодная Технониколь МГТН 21 – расход 1,1 кг/м ²	м ² /кг	186,9/206
	-из них в охранной зоне ВЛ	м²/кг	50,24/55,26
	Нанесение внутренней гидроизоляции колодцев: "Гидротекс В"-4 мм колодцев – расход 2,5 кг/м ²	м ² /кг	14,13/35,3
	Изоляция стыков стальных труб по типу термоусаживающейся манжетой ТЕРМА-СТМП Д426 - 450x1,2 в комплекте с замковой пластиной ТЕРМА-ЛКА 450x100x1,4	компл.	49
	-из них в охранной зоне ВЛ	компл.	14
	Сварка стальных труб диаметром:		
	-426x10	стык	94
	-из них в охранной зоне ВЛ	стык	26
	-325x8	стык	4
	Очистка стыков труб стальных:		
	-426x10	стык	94
	-из них в охранной зоне ВЛ	стык	26

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ВР

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
31970	08.09.22 	

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол-во
	Дождевая напорная канализация К2Н		
	Монтажно-изоляционные работы		
	Укладка трубы стальной электросварной Дн 377х10 по ГОСТ 8732-78 с внутренним цементно-песчаным покрытием и наружным трехслойным полимерным покрытием, толщиной не менее 2,2 мм усиленного типа (конструкция №1) по ГОСТ 9.602-2016 подземно на глубине 2,30 м	м	370
	-из них в охранной зоне ВЛ	м	164
	- Очистка полости и промывка трубы для удаления оставшихся загрязнений и случайных предметов перед проведением гидравлического испытания трубы Дн 377х10 по ГОСТ 8732-78 (объем воды 41,0м ³)	м	370
	-из них в охранной зоне ВЛ	м	164
	- Предварительное гидроиспытание трубы Дн 377х10 по ГОСТ 8732-78 (объем воды 41,0 м ³)	м	370
	-из них в охранной зоне ВЛ	м	164
	- Окончательное гидроиспытание трубы Дн 377х10 по ГОСТ 8732-78 (объем воды 41,0 м ³)	м	370
	-из них в охранной зоне ВЛ	м	164
	Укладка трубы стальной электросварной Дн 377х10 по ГОСТ 8732-78 с внутренним цементно-песчаным покрытием в колодцах	м	6
	- Очистка полости и промывка трубы для удаления оставшихся загрязнений и случайных предметов перед проведением гидравлического испытания трубы Дн 377х10 по ГОСТ 8732-78 (объем воды 0,60 м ³)	м	6
	- Предварительное гидроиспытание трубы Дн 377х10 по ГОСТ 8732-78 (объем воды 0,60 м ³)	м	6
	- Окончательное гидроиспытание трубы Дн 377х10 по ГОСТ 8732-78 (объем воды 0,60 м ³)	м	6

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ВР

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
31970	08.09.22 	

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол-во
	Укладка трубы стальной электросварной Дн 377х10 по ГОСТ 8732-78 с внутренним цементно-песчаным покрытием и наружным эпоксидным покрытием надземно	м	540
	- Очистка полости и промывка трубы для удаления оставшихся загрязнений и случайных предметов перед проведением гидравлического испытания трубы Дн 377х10 по ГОСТ 8732-78 (объем воды 50,9 м ³)	м	540
	- Предварительное гидроиспытание трубы Дн 377х10 по ГОСТ 8732-78 (объем воды 50,9 м ³)	м	540
	- Окончательное гидроиспытание трубы Дн 377х10 по ГОСТ 8732-78 (объем воды 50,9 м ³)	м	540
	Укладка трубы стальной электросварной Дн 38х3,0 по ГОСТ 8732-78 с внутренним цементно-песчаным покрытием и наружным эпоксидным покрытием надземно	м	14
	- Очистка полости и промывка трубы для удаления оставшихся загрязнений и случайных предметов перед проведением гидравлического испытания трубы Дн 38х3,0 по ГОСТ 8732-78 (объем воды 0,011 м ³)	м	14
	- Предварительное гидроиспытание трубы Дн 38х3,0 по ГОСТ 8732-78 (объем воды 0,011 м ³)	м	14
	- Окончательное гидроиспытание трубы Дн 38х3,0 по ГОСТ 8732-78 (объем воды 0,011 м ³)	м	14
	Укладка трубы стальной электросварной Дн 38х3,0 по ГОСТ 8732-78 с внутренним цементно-песчаным покрытием и наружным эпоксидным покрытием в колодце	м	1
	- Очистка полости и промывка трубы для удаления оставшихся загрязнений и случайных предметов перед проведением гидравлического испытания трубы Дн 38х3,0 по ГОСТ 8732-78 (объем воды 0,011 м ³)	м	1
	- Предварительное гидроиспытание трубы Дн 38х3,0 по ГОСТ 8732-78 (объем воды 0,001 м ³)	м	1
	- Окончательное гидроиспытание трубы Дн 38х3,0 по ГОСТ 8732-78 (объем воды 0,001 м ³)	м	1
	Монтаж стального футляра 720х10,0 L=12,40 м	шт.	1
	- укладка стального футляра из трубы 720х10,0 ГОСТ 10704-91 L=12,4 м открытым способом	м	12,4
	-установка опорно-направляющих колец на трубопровод Дн377, высота ребра 110 мм	шт.	9

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ВР

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
31970	08.09.22 	

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол-во
	-протаскивание трубопровода Дн377 в стальном футляре	м	14,4
	- заделка концов футляра D 720x10,0 герметизирующей манжетой из этиленпропиленового каучука (сополимера) (2 шт в комплекте)	компл.	1
	Монтаж стального футляра 720x10,0 L=10,50 м	шт.	1
	- укладка стального футляра из трубы 720x10,0 ГОСТ 10704-91 L=10,5 м открытым способом	м	10,5
	-установка опорно-направляющих колец на трубопровод Дн377, высота ребра 110 мм	шт.	9
	-протаскивание трубопровода Дн377 в стальном футляре	м	12,5
	- заделка концов футляра D 720x10,0 герметизирующей манжетой из этиленпропиленового каучука (сополимера) (2 шт в комплекте)	компл.	1
	Монтаж стального футляра 720x10,0 L=9,0 м	шт.	1
	- укладка стального футляра из трубы 720x10,0 ГОСТ 10704-91 L=9,0 м открытым способом	м	9,0
	-установка опорно-направляющих колец на трубопровод Дн377, высота ребра 110 мм	шт.	8
	-протаскивание трубопровода Дн377 в стальном футляре	м	11,0
	- заделка концов футляра D 720x10,0 герметизирующей манжетой из этиленпропиленового каучука (сополимера) (2 шт в комплекте)	компл.	1
	Монтаж колодца канализационного круглого из сборного железобетона по ТПР 901-09-11.84 Ду= 1000 мм, глубиной 1,9	шт.	6

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ВР

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
31970	08.09.22 	

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол-во
	Гидроиспытание колодца водопроводного круглого из сборного железобетона по ТПР 901-09-11.84 Ду= 1000 мм (на 1 колодец)	м ³	0,79
	Монтаж крышки деревянной КД1	шт.	6
	Установка люка легкого Л на колодец	шт.	6
	Монтаж крана шарового (воздушник) Ду32 в колодце	шт.	8
	Монтаж отвода 30-377x10,0-09Г2С с внутренним цементно-песчаным покрытием ГОСТ 17375-2001 в земле	шт.	2
	Монтаж отвода 90-377x10,0-09Г2С с внутренним цементно-песчаным покрытием ГОСТ 17375-2001 в земле	шт.	12
	Монтаж отвода 45-377x10,0-09Г2С с внутренним цементно-песчаным покрытием ГОСТ 17375-2001 надземно	шт.	4
	Монтаж отвода 45-377x10,0-09Г2С с внутренним цементно-песчаным покрытием ГОСТ 17375-2001 в земле в охранной зоне ВЛ	шт.	1
	Монтаж отвода 90-377x10,0-09Г2С с внутренним цементно-песчаным покрытием ГОСТ 17375-2001 надземно	шт.	28
	Монтаж отвода 15-377x10,0-09Г2С с внутренним цементно-песчаным покрытием ГОСТ 17375-2001 надземно	шт.	1
	Монтаж отвода 13-377x10,0-09Г2С с внутренним цементно-песчаным покрытием ГОСТ 17375-2001 надземно	шт.	1
	Монтаж отвода 90-38x3,0-09Г2С с внутренним цементно-песчаным покрытием ГОСТ 17375-2001 надземно	шт.	8
	Монтаж отвода 90-38x3,0-09Г2С с внутренним цементно-песчаным покрытием ГОСТ 17375-2001 в колодцах	шт.	6
	Монтаж сальника набивного Ду350 L=200 в колодцах	шт.	12
	Заделка сальников Ду350 (расход дан на 1 гильзу):	шт.	12

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ВР

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
31970	08.09.22 <i>00</i>	

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол-во
	Пакля смоляная	кг	6,3
	Раствор цементный из цемента М400	кг	4,2
	Монтаж отвода из пенополиуретана толщиной 50 мм внутренним диаметром 377 мм (объем дан 1 шт.)	шт./м ³	13/0,06
	Монтаж скорлупы из пенополиуретана толщиной 50 мм внутренним диаметром 377 мм L=1000 мм (объем дан 1 шт.,)	шт./м ³	370/0,07
	Обертывание изолированной скорлупами трубы лентой ПВХ-Л 450x0,4 мм (монтаж подземно на глубине 1,90м)	рул./м ² /кг	12,7/570/445
	-из них в охранной зоне ВЛ	рул./м ² /кг	5,5/246/192,5
	Обертывание изолированной скорлупами трубы стеклопластиком рулонным РСТ-250-Л(100) (монтаж в колодцах)	рул./м ² /кг	0,1/10,5/2,13
	Устройство теплоизоляции трубопровода DN350 на эстакаде:	м ²	639,6
	1) Укладка матов минераловатных прошивных URSA M-25 толщиной 60мм	м ³ /кг	45,5/1140
	2) Устройство покрывного слоя - сталь тонколистовая оцинкованная толщиной 0,5 мм	м ²	845
	Монтаж неподвижной опоры 377-КП-АС11-09Г2С	шт.	7
	Монтаж опоры 377-КП-АС11-09Г2С	шт.	68
	Монтаж опорного подкладного листа для опоры 377-КП-АС11 -09Г2С, L=170 мм	шт.	75

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ВР

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
31970	08.09.22 	

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол-во
	Перед окраской подготовка наружной поверхности в камере стальных труб и деталей под покрытие:	м ²	7,25
	1) Обезжиривание поверхности до степени 1 по ГОСТ 9.402-2004, очистка поверхности от окислов до степени 2		
	2) Обеспыливание очищенной поверхности		
	3) Окраска наружной поверхности в колодце стальных труб и деталей: а) нанесение грунта «УЗОР ЭП 264» 1 слой толщиной слоя 100 мкм б) нанесение эмали «УЗОР ПУ 211» 2 слоя толщиной слоя 60 мкм	м ² /кг м ² /кг	7,25/1,7 7,25/1,7
	Изоляция стыков стальных труб по типу термоусаживающейся манжетой ТЕРМА-СТМП Д720 - 450x1,2 в комплекте с замковой пластиной ТЕРМА-ЛКА 450x100x1,4	компл.	2
	Изоляция стыков стальных труб по типу термоусаживающейся манжетой ТЕРМА-СТМП Д377 - 450x1,2 в комплекте с замковой пластиной ТЕРМА-ЛКА 450x100x1,4	компл.	176
	-из них в охранной зоне ВЛ	компл.	18
	Нанесение наружной гидроизоляции колодцев: мастика битумная холодная Технониколь МГТН 21 – расход 1 кг/м ²	м ² /кг	44,09/48,5
	Нанесение внутренней гидроизоляции колодцев: "Гидротекс В"-4 мм колодцев – расход 2,5 кг/м ²	м ² /кг	18,84/47,1
	Монтаж указательного знака колодец:	компл.	6
	1 Стойка знака закапывается в землю (на газоне) рядом с колодцем на глубину 1 м.	шт.	1
	2 Вырезка указательного знака размером 4x230x190 ГОСТ 19903-2015 из стального листа	шт.	1
	3 Вырезка опоры под стойку размером 5x300x300 ГОСТ 19903-2015 из стального листа	шт.	1
	4 Крепление стойки знака из трубы L=2,1 м 57x3,5 к указательному знаку (приварка)	шт.	1

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ВР

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
31970	08.09.22 <i>PO</i>	

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол-во
5	Приварка стального листа 4x300x300 к нижнему торцу стойки знака	шт.	1
6	Очистка наружной поверхности указательного знака	м ²	0,65
7	Окраска наружной поверхности указательного знака	м ²	0,65
	Сварка стальных труб диаметром подземно:		
	-377x10	стык	61
	-из них в охранной зоне ВЛ	стык	18
	Очистка стыков труб стальных подземно:		
	-377x10	стык	61
	-из них в охранной зоне ВЛ	стык	18
	Контроль качества сварных соединений трубопроводов методом ВИК (визуально-измерительный) 100% подземно :		
	-377x10	стык	61
	-из них в охранной зоне ВЛ	стык	18
	Контроль стыков стальных трубопроводов диаметром рентгенографическим методом 5% подземно:		
	-377x10	стык./сним.	4/16
	Сварка стальных труб надземно диаметром:		
	-377x10	стык	110

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ВР

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
31970	08.09.22 <i>00</i>	

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол-во
	Очистка стыков труб стальных надземно диаметром:		
	-377x10	стык	110
	Контроль качества сварных соединений трубопроводов методом ВИК (визуально-измерительный) 100% надземно :		
	-377x10	стык	110
	Контроль стыков стальных трубопроводов диаметром рентгенографическим методом 5%:		
	-377x10	стык./сним.	6/24
	Приборы КИП		
	Монтаж приборов КИП в соответствии со спецификацией (в том числе комплектных – 10шт.)	шт.	11
	Монтаж станции рабочей ThinkStation P320	шт.	1
	Монтаж модема GSM TELEOFIS RX608-L2	шт.	1
	Монтаж монитора HP EliteDisplay E243i	шт.	1
	Металлорукав:		
	Монтаж рукава металлического наружным диаметром: до 48 мм (до 5 м)	100 м	0,08
	Трубы		
	Монтаж трубы стальной водогазопроводной оцинкованной 25x3,2	100 м	0,08
	Кабели:		

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ВР

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
31970	08.09.22 	

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол-во
	Прокладка кабеля до 35 кВ в земле в траншее учтенной в разделе КГЭС-СКА-П-ИОС1	100 м кабеля	0,84
	Затягивание провода в проложенные трубы рукава первого одножильного или многожильного в общей оплетке, суммарное сечение: до 6 мм2	100 м кабеля	0,08
	Прокладка кабеля в стальной водогазопроводной трубе 25х3,2	100 м кабеля	0,08
	Заземление		
	Проводник заземляющий из медного изолированного провода сечением 25 мм2 открыто по строительным основаниям: (до 5 м)	100 м	0,16
	Расчистка от растительности		
	Валка деревьев мягких пород, диам. ствола до 12 см в естественных грунтах	шт	259
	Трелевка хлыстов на расстояние до 300 м диаметр ствола до 12 см трактором 79кВт	шт	259
	Разделка древесины, полученной от валки деревьев мягких пород диаметр ствола до 12 см	шт	259
	Корчевка пней диам. ств. до 12 см в грунтах естественного залегания с перемещением до 50 м корчевателем на тракторе 79кВт	шт	259
	Обивка земли с выкорчеванных пней диам. ств. до 12 см корчевателями-собирающими на тракторе 79кВт	шт	259
	Засыпка подкоренных ям бульдозером 79кВт	шт	259
	Срезка кустарника и мелколесья (густое) в грунтах естественного залегания кусторезом на тракторе 79кВт, в том числе:	м ²	5578
	-в охранной зоне ВЛ	м ²	451
	Корчевка корней срезанного кустарника и мелколесья (густое), сбор древесных остатков валкователями, подбор древесных остатков подборщиками, выравнивание в грунтах естественного залегания, в том числе:	м ²	5578
	-в охранной зоне ВЛ	м ²	451

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ВР

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
31970	08.09.22 	

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол-во
	Погрузка и вывоз дров и деловой древесины на расстояние до 5 км	м ³ т	28,6/20,6
	Погрузка и вывоз пней и древесных остатков на расстояние до 3 км	м ³ т	2,8/2,0
	Дождевая напорная канализация К2Н		
	ПК0+36,08-ПК0+48,48		
	Разработка грунта 1гр экскаватором обратная лопата 0,25м ³ с погрузкой в автосамосвалы и вывозом	м ³ /тн	41,2/70,04
	Доставка песка средней крупности для обратной засыпки	м ³ /тн	33,8/54,08
	Обратная засыпка траншеи бульдозером 121 кВт привозным грунтом с уплотнением пневмотрамбовками вручную, грунт 1 гр	м ³	33,8
	ПК0+76,6-ПК0+86,7		
	Разработка грунта 1гр экскаватором обратная лопата 0,25м ³ с погрузкой в автосамосвалы и вывозом	м ³ /тн	4,5/7,65
	Разработка грунта 1гр экскаватором обратная лопата 0,25м ³ в отвал	м ³	44,7
	Доставка песка средней крупности для устройства подсыпки 0,1м	м ³ /тн	0,7/1,12
	Устройство подсыпки из привозного грунта экскаватором 0,25м ³	м ³	0,7
	Обратная засыпка траншеи бульдозером 121 кВт местным грунтом с уплотнением пневмотрамбовками вручную, грунт 1 гр	м ³	44,7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ВР

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
31970	08.09.22 	

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол-во
	ПК4+7,9-ПК7+75,8		
	Демонтаж дорожного покрытия из бетонных плит автокраном г/п 16тн со складированием в полосе отвода	м ² /м ³	55,3/7,74
	Разработка грунта 1гр экскаватором обратная лопата 0,25м ³ с погрузкой в автосамосвалы и вывозом	м ³ /тн	38,6/65,62
	Доставка песка средней крупности для устройства подсыпки 0,1м	м ³ /тн	1,4/2,24
	Доставка песка средней крупности для обратной засыпки	м ³ /тн	25,8/41,28
	Обратная засыпка траншей бульдозером 121 кВт привозным грунтом с уплотнением пневмотрамбовками вручную, грунт 1 гр	м ³	25,8
	Устройство подсыпки из привозного грунта экскаватором 0,25м ³	м ³	1,4
	Восстановление дорожного покрытия из бетонных плит автокраном г/п 16тн	м ² /м ³	55,3/7,74
	ПК10+22.1-ПК1+34,8		
	Демонтаж дорожного покрытия из бетонных плит автокраном г/п 16тн со складированием в полосе отвода	м ² /м ³	111,8/15,65
	Разработка грунта 1гр экскаватором обратная лопата 0,25м ³ с погрузкой в автосамосвалы и вывозом, в том числе:	м ³ /тн	1237,5/2103,75
	- в охранной зоне ВЛ	м ³	807,36
	Разработка грунта 1гр экскаватором обратная лопата 0,25м ³ в отвал, в том числе:	м ³	1913
	- в охранной зоне ВЛ	м ³	1266,4
	Доставка песка средней крупности для устройства подсыпки 0,1м	м ³ /тн	19,2/30,72
	Доставка песка средней крупности для замены пучинистого грунта	м ³ /тн	1102,2/1763,52
	Доставка песка средней крупности для обратной засыпки	м ³ /тн	50,8/81,28

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ВР

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
31970	08.09.22 	

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол-во
	Обратная засыпка траншеи бульдозером 121 кВт привозным грунтом с уплотнением пневмотрамбовками вручную, грунт 1 гр (замена грунта) , в том числе:	м ³	1102,2
	- в охранной зоне ВЛ	м ³	807,36
	Обратная засыпка траншеи бульдозером 121 кВт привозным грунтом с уплотнением пневмотрамбовками вручную, грунт 1 гр	м ³	50,8
	Устройство подсыпки из привозного грунта экскаватором 0,25м3, в том числе:	м ³	19,2
	- в охранной зоне ВЛ	м ³	12,7
	Обратная засыпка траншеи бульдозером 121 кВт местным грунтом с уплотнением пневмотрамбовками вручную, грунт 1 гр, в том числе:	м ³	1913
	- в охранной зоне ВЛ	м ³	1266,4
	Восстановление дорожного покрытия из бетонных плит автокраном г/п 16тн	м ² /м ³	111,8/15,65
	Площадка ЛОС		
	Разработка грунта 1гр экскаватором обратная лопата 0,25м ³ с погрузкой в автосамосвалы и вывозом	м ³ /тн	267/453,9
	Разработка грунта 1гр экскаватором обратная лопата 0,25м ³ в отвал	м ³	601,5
	Доставка песка средней крупности для замены пучинистого грунта	м ³ /тн	190,4/304,64
	Обратная засыпка траншеи бульдозером 121 кВт привозным грунтом с уплотнением пневмотрамбовками вручную, грунт 1 гр	м ³	190,4
	Обратная засыпка траншеи бульдозером 121 кВт местным грунтом с уплотнением пневмотрамбовками вручную, грунт 1 гр	м ³	601,5
	Коллектор дождевой канализации К2 (участок 1)		
	Разработка грунта 1гр экскаватором обратная лопата 0,25м ³ с погрузкой в автосамосвалы и вывозом	м ³ /тн	26,3/44,71

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ВР

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
31970	08.09.22 	

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол-во
	Разработка грунта 1гр экскаватором обратная лопата 0,25м ³ в отвал	м ³	104
	Доставка песка средней крупности для устройства подсыпки 0,1м	м ³ /тн	3,8/6,08
	Устройство подсыпки из привозного грунта экскаватором 0,25м ³	м ³	3.8
	Обратная засыпка траншеи бульдозером 121 кВт местным грунтом с уплотнением пневмотрамбовками вручную, грунт 1 гр	м ³	104
	Коллектор дождевой канализации К2 (участок 2)		
	Разработка грунта 1гр экскаватором обратная лопата 0,25м ³ с погрузкой в автосамосвалы и вывозом, в том числе	м ³ /тн	741,4/1260,38
	- в охранной зоне ВЛ	м ³	176.5
	Разработка грунта 1гр экскаватором обратная лопата 0,25м ³ в отвал	м ³	4782,3
	- в охранной зоне ВЛ	м ³	3168,3
	Доставка песка средней крупности для устройства подсыпки 0,1м	м ³ /тн	32,9/52,64
	Доставка песка средней крупности для замены пучинистого грунта	м ³ /тн	583,9/934,24
	Устройство подсыпки из привозного грунта экскаватором 0,25м ³ , в том числе	м ³	32.9
	- в охранной зоне ВЛ	м ³	21,8
	Обратная засыпка траншеи бульдозером 121 кВт привозным грунтом с уплотнением пневмотрамбовками вручную, грунт 1 гр, в том числе	м ³	583,9
	- в охранной зоне ВЛ	м ³	176.5
	Обратная засыпка траншеи бульдозером 121 кВт местным грунтом с уплотнением пневмотрамбовками вручную, грунт 1 гр, в том числе	м ³	4782,3
	- в охранной зоне ВЛ	м ³	3168,3

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

КГЭС-ЛОС-П-ТКР1.ВР