



Заказчик – АО РАОС

Объекты внешней инфраструктуры атомной электрической станции малой мощности на базе реакторной установки РИТМ-200Н мощностью не менее 55 МВт в Усть-Янском районе Республики Саха (Якутия).

3 этап. Водозаборный узел (ВЗУ) и технологические водоводы с водохранилищем.

Подэтап №1 – Береговая насосная станция (БНС), камеры переключения задвижек и технологические водоводы

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

Часть 1. Технологические водоводы

УКТ1.В.Л530.8.030001.000031.000.УГ.0001.Р

Том 3.1

Главный инженер

И.В. Хохлов

Главный инженер проекта

М.В. Алексеев

Характер работы, должность	Подпись, дата	И.О. Фамилия
Разработал		
Комплексный технологический отдел		
Руководитель группы		Е.В. Басинова
Ведущий инженер		А.А. Смагина
Инженер 3 категории		Г.С. Мельник
Отдел электротехники, автоматики, связи и сигнализации		
Ведущий инженер		Л.П. Васеева
Ведущий инженер		О.В. Петрова
Инженер 2 категории		А.В. Тамурко
Архитектурно-строительный отдел		
Руководитель группы		П.А. Гаврилов
Инженер 1 категории		М.В. Щетинин
Инженер 3 категории		П.Я. Эберс
Проверил		
Комплексный технологический отдел		
Руководитель группы		Е.В. Басинова
Отдел электротехники, автоматики, связи и сигнализации		
Руководитель группы		Е.А. Яковлева
Главный специалист		В.Ю. Белевцов
Архитектурно-строительный отдел		
Руководитель группы		П.А. Гаврилов
Н. контр.		О.В. Бобрешова
ГИП		М.В. Алексеев
Согласовано		
Начальник отдела 4		Ю.А. Егорова
Начальник отдела 5		А.О. Луцко
Начальник отдела 8		С.Г. Притьмов

Содержание тома 3.1

Обозначение	Наименование	Примечание
YKT1.B.L530.8.030001.000031.000.BL.0001.R	Состав исполнителей и согласующих	1 л.
YKT1.B.L530.8.030001.000031.000.BB.0001.R	Содержание тома 3.1	1 л.
YKT1.B.L530.8.030001.000031.000.CA.0001.R	Текстовая часть	85 л.
YKT1.B.L530.8.030001.000031.000.SD.0001.R	Спецификация оборудования, изделий и материалов	2 л.
YKT1.B.L530.8.030001.000031.000.SD.0002.R	Спецификация оборудования, изделий и материалов	1 л.
YKT1.B.L530.8.030001.000031.000.DP.0001.R	Графическая часть	11 л.
	Всего	101 л.

Состав проектной документации смотреть в YKT1.B.L530.8.000000.000031.000.BA.0001.R.

Содержание

1	Общие сведения	3
2	Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях участка, на котором будет осуществляться строительство линейного объекта.....	4
3	Сведения об особых природно-климатических условиях земельного участка, предоставляемого для размещения линейного объекта (сейсмичность, мерзлые грунты, опасные геологические процессы и др.).....	10
4	Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании линейного объекта	11
5	Сведения об уровне грунтовых вод, их химическом составе, агрессивности по отношению к материалам изделий и конструкций подземной части линейного объекта.....	13
6	Описание технологии процесса транспортирования продукта.....	14
7	Сведения о проектной мощности (пропускной способности, грузообороте, интенсивности движения и др.) линейного объекта	16
8	Характеристика параметров трубопровода	17
9	Показатели и характеристики технологического оборудования и устройств линейного объекта (в том числе возможность автоматического регулирования таких оборудования и устройств), обеспечивающие соблюдение требований технических регламентов.....	19
10	Сведения о материалах труб технологических водоводов и мерах по их защите.....	22
11	Описание принципиальных проектных решений, обеспечивающих надежность линейного объекта (включая решения по защите конструкций, фундаментов трубопроводов от воздействия коррозии).....	23
12	Перечень мероприятий по энергосбережению	24
13	Обоснование количества и типов оборудования, в том числе грузоподъемного, транспортных средств и механизмов, используемых в процессе строительства, реконструкции линейного объекта.....	25
14	Сведения о численности и профессионально-квалификационном составе персонала с распределением по группам производственных процессов, число и оснащенность рабочих мест.....	26
15	Обоснование принятых в проектной документации автоматизированных систем управления технологическими процессами, автоматических систем по предотвращению нарушения устойчивости и качества работы линейного объекта.....	27
16	Обоснование технических решений по строительству, реконструкции, капитальному ремонту в сложных инженерно-геологических условиях	28
17	Перечень сокращений.....	29
18	Перечень ссылочных нормативных документов	30
Приложение А (обязательное) Режим 1. Восполнение противопожарного запаса. Высотная схема.....		33
Приложение Б (обязательное) Режим 1. Восполнение противопожарного запаса. График совместной работы насосов CRS10-65/12 и технологического водовода.....		34

Приложение В (обязательное) Режим 2. Заполнение водохранилища. Высотная схема.....	35
Приложение Г (обязательное) Режим 2. Заполнение водохранилища. График совместной работы насосов CRS10-65/12, насосов CRS6-10/33 и технологического водовода.....	36
Приложение Д (обязательное) Режим 3. Подача воды от БНС на СМБ. Высотная схема	37
Приложение Е (обязательное) Режим 3. Подача воды от БНС на СМБ. График совместной работы насосов CRS6-10/33 и технологического водовода.....	38
Приложение Ж (обязательное) Исходные технические требования на блочно-модульную камеру переключений КП-1	39
Приложение И (обязательное) Исходные технические требования на блочно-модульную камеру переключений КП-2	55
Приложение К (обязательное) Исходные технические требования на обогрев	71

1 Общие сведения

Раздел разработан согласно требованиям постановления Правительства РФ от 16.02.2008 г. № 87.

Основанием для разработки проектной документации является:

– задание на проектирование разделов проектной и рабочей документации по объекту «Объекты внешней инфраструктуры атомной электрической станции малой мощности на базе реакторной установки РИТМ-200Н мощностью не менее 55 МВт в Усть-Янском районе Республики Саха (Якутия). 3 этап. Водозаборный узел (ВЗУ) и технологические водоводы с водохранилищем».

В рамках работ предусматривается строительство береговой насосной станции на реке Яна (в 200 метрах от проектируемого причала АСММ выше по течению реки Яна) с необходимой инфраструктурой обслуживания, подающий напорные водоводы от БНС до площадки АСММ.

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

В административном отношении площадка для строительства линейного объекта расположена на территории Российской Федерации в Республике Саха (Якутия), в составе Усть-Янского улуса (района), на землях сельского поселения «Силянняхский национальный наслег».

Усть-Янский улус (район) расположен на севере республики Саха за Северным полярным кругом. Ближайшим, населенным пунктом, находящимся рядом с площадкой строительства линейного объекта, является посёлок городского типа Усть-Куйга. Физико-географическое расположение объекта представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 – Физико-географическое расположения объекта

По климатическому районированию территория района размещения проектируемого объекта относится к Сибирской области Субарктического пояса. Климат района по ГОСТ 16350-80 характеризуется как резко континентальный, основные характеристики которого – очень низкие зимние и высокие летние температуры воздуха, сухость и большие колебания как суточной, так и сезонной температуры, малое количество атмосферных осадков, выпадающих преимущественно в летний период времени.

Климат района, согласно классификации Б.П. Алисова, - субарктический, суровый, однако немного смягчается близостью океана. Зима холодная, с устойчивым снежным покровом, который

полностью не тает даже летом. Лето – прохладное, пасмурное и сырое. Большая часть осадков выпадает в теплую половину года.

Основные климатические параметры даны в таблице 1. Средние за многолетний период среднемесячные и среднегодовые значения температуры воздуха приведены в таблице 2.

Таблица 1 - Основные климатические параметры по данным метеостанции Куйга

Климатический параметр		Значение
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью	0,98	-56,6
	0,92	-53,7
Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью	0,98	-58,8
	0,92	-55,8
Абсолютная максимальная температура воздуха, °С		37,8
Абсолютная минимальная температура воздуха, °С		-59,8
Среднегодовая температура воздуха, °С		-14,3
Среднегодовое количество осадков, мм		250
Максимальное количество осадков за сутки обеспеченностью 1% , мм		101,1
Наблюденный суточный максимум осадков, мм		66
Средняя температура воздуха наиболее холодного месяца (января), °С		-40,4
Средняя температура воздуха наиболее жаркого месяца (июль), °С		12,8
Средняя дата образования устойчивого снежного покрова		29IX
Средняя дата схода снежного покрова		1VI
Максимальная высота снежного покрова (защищённое место), см		98
Средняя из наибольших высот снежного покрова (защищенное место), см		62
Число дней со снежным покровом		234
Преобладающее направление ветра в течение года		Ю
Средняя годовая скорость ветра, м/с		2,2
Среднее количество дней с грозами за год		2,29
Среднее количество дней с метелью за год		10,97
Климатический подрайон согласно – СП 131.13330.2020		IA
Район по ветровому давлению согласно СП 20.13330.2016		IV
Нормативное значение ветрового давления согласно СП 20.13330.2016, кПа		0,48
Район по гололеду согласно СП 20.13330.2016		II
Толщина стенки гололеда согласно СП 20.13330.2016, мм		5
Район по весу снегового покрова согласно СП 20.13330.2016		II
Нормативное значение веса снегового покрова S_g на 1 м^2 , горизонтальной поверхности земли, кПа (СП 20.13330.2016)		1,0

Таблица 2 - Средние за многолетний период среднемесячные и среднегодовые значения температуры воздуха

Температура воздуха, °С	Месяц												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Усть-Куйга	-40.4	-37.7	-27.0	-14.4	-1.5	9.9	12.8	9.7	1.8	-13.1	-30.5	-37.9	-14.3

Территория Усть-Янского улуса находится в зоне действия глубокого зимнего антициклона, к северу от полярного круга. Зима в низменности начинается в конце сентября и заканчивается в середине мая. Минимальная температура редко доходит до минус 50 °С. Скорости ветра в летний период наибольшие в течении года и отмечаются в июне – августе (3,3-3,6 м/с). Осенью средние скорости ветра уменьшаются до 1,9-2,5 м/с. Зимой скорости ветра наименьшие за год 1,3-1,4 м/с.

Снежный покров сохраняется 255 – 265 дней. Лето холодное, пасмурное. В июле случаются заморозки до минус 4 °С. Глубина летнего оттаивания мёрзлых пород обычно не превышает 50 см. Выпадает 0-250 мм осадков.

В межгорных понижениях и речных долинах горной части улуса наблюдаются температурные инверсии. Среднемесячная температура января минус 40-41 °С, июля - 11-12 °С. Лето прохладное и непродолжительное. Весна начинается в середине мая, но интенсивное таяние снегов происходит только лишь в начале июня, основная масса осадков выпадает в летние месяцы.

Проектируемый объект расположен на территории Усть-Янского улуса Республики Саха (Якутия), поселок Усть – Куйга, на правом берегу реки Яна.

Водоохранная зона реки Яна составляет 200 м, прибрежная защитная полоса – 200 м.

В геоморфологическом отношении участки проектируемых линейных объектов расположены в пределах I надпойменной террасы, а часть трассы водоводов приурочена к правому коренному склону долины р. Яна

Река Яна имеет общую длину в 872 км. Скорость течения реки варьируется от 0,03 м/сек (в межень) до 1,84-2,58 м/сек (в паводок), в среднем составляет 1,4-1,9 м/сек. Глубина водотока в межень на плесах около 2 м (редко до 6-8 м), на перекатах - 0,8-0,9 м. Средний продольный уклон реки (в пределах территории) составляет 0,12 м/км. Среднегодовое количество взвешенных веществ определяется значением 200 г/м³.

Температура воды в летние месяцы находится на отметке плюс 10 °С, местами (в самые жаркие периоды) – до плюс 20 °С. Зимой река в нижнем течении может промерзнуть на перекатах.

Половодье в районе проектирования в среднем начинается в конце мая – начале июня, заканчивается в середине июля. Продолжительность половодья составляет 35-50 дней. Характер половодья носит бурный характер, часто сопровождающийся заторами льда. Гидрограф стока очень часто носит многопиковый характер, что связано с возвратом холодов или выпадением дождя в период снеготаяния, а в отдельных случаях несовпадением паводочных волн на основной реке и ее главных притоках. На средних и крупных реках интенсивность подъема половодья составляет 2-4 м/сутки, для малых рек 0,2-1,0 м/сутки, в отдельные годы при образовании заторов на больших реках максимальная интенсивность может достигать 6 м/сутки. Максимальная интенсивность спада половодья обычно в 1,5-2,0 раза меньше интенсивности подъема. Около 20-30 % объема весеннего стока обычно приходится на жидкие осадки, до 5-10 % годового стока в горных частях бассейна приходится на сток тающих наледей в теплый период.

Летне-осенняя межень в среднем продолжается 40 дней. Зимняя межень длится 6-8 месяцев и достаточно маловодна. В течении зимы сток реки сначала постепенно, а затем резко (после перехода питания на воды аллювия) резко убывает и нередко прекращается. Количество летне-осенних дождевых паводков на реках обычно составляет 3-6 паводков, в отдельные годы до 7-8 паводков.

Ледообразование на реках рассматриваемой территории происходит, как правило, в условиях низкой водности и понижения температур воздуха. На реке Яна ледостав устанавливается в конце сентября в южной части бассейна, в начале октября на севере бассейна.

Продолжительность ледостава на реке Яна составляет 220-240 дней. В особо суровые зимы река Яна перемерзает на перекатах. Максимальная толщина льда на реках обычно наблюдается в

марте–апреле. Вскрытие происходит во второй половине мая - в первой половине июня. Окончательное очищение ото льда в первой–второй декаде июня. На реке регулярно образуются заторы, что приводит к подъему уровней воды до 10 м. В таблице 3 приведены расчетные максимальные уровни в Балтийской системе высот в Усть-Куйге заданной обеспеченности по продлённому ряду 1994-2019 гг.

Таблица 3 - Расчетные максимальные уровни в Балтийской системе высот в Усть-Куйге заданной обеспеченности по продлённому ряду 1994-2019 гг.

Максимальные уровни за период май-октябрь	Обеспеченность P, %				Примечание
	1	2	5	10	
H, см пост Усть-Куйга	1220	1175	1108	1052	Уровень над нулем поста 27,62м
Z, м пост Усть-Куйга	39,816	39,366	38,696	38,136	Абсолютная м, БС
Z, м створ БНС	37,154	36,738	36,118	35,601	Абсолютная м, БС

Характеристика водотоков в районе трассы водоводов приведена на основании материалов изысканий 2023 года, а также топокарт в масштабе 1:50 000.

Ручей без названия берет начало с безымянного хребта и является правым притоком I порядка р. Яна. Рельеф местности имеет мелкосопочный характер с отметками высот в пределах 300–400 м над уровнем моря. Растительность водосбора представлена лиственницей. Залесенность водосбора составляет 10 %, заболоченность менее 1 %, озерность – менее 1 %.

Долина ручья трапецеидальной формы, лес практически отсутствует, заросшая хвойным подлеском и кустарником, травяной покров обычный. Склоны долины неровные и кочковатые. Пойма ручья шириной 20-30 м, пойма неровная и кочковатая, заболоченная, залесенная хвойным подлеском и кустарником. Пойма задернована, покрыта болотной растительностью. На участке изысканий русло ручья слабовыраженное, местами теряется между кочек. Сток на дату изысканий отсутствовал. Ширина водоохраной зоны и прибрежной защитной полосы ручья дана в таблице 4.

Таблица 4 - Ширина водоохраной зоны и прибрежной защитной полосы ручья без названия

Водоток	ПК	Уклон, %	L, км	Ширина	
				водоохраной зоны, м	прибрежной защитной полосы, м
Ручей	37+04,00	Более 3	3,5	50	50

Большая часть рассматриваемой территории сложена отложениями верхнего палеозоя и мезозоя. Они формируют многокилометровую толщу терригенных пород, получившую название «верхоянский» комплекс. Верхояно-Колымская область сложена мощными морскими глинисто-тиррегенными формациями перми, триаса и юры, образующими флиподидные серии. По строению разрезов в ее пределах выделяются две структурно-фациальные зоны: Среднеянская и Южно-Полоусенская, граничащие по Кюнь-Тасской зоне разломов.

В Среднеянской зоне сосредоточены преимущественно глинистые и мелкообломочные терригенные породы перми и триаса, которые со стратиграфическим перерывом перекрываются верхнеюрскими глинисто-терригенными отложениями общей мощностью около 4 км.

Объекты линейной инфраструктуры в геоморфологическом отношении пересекают пойменную часть р. Яна, структурный обрыв с обнажением коренных пород, затем пересекают левый борт межгорной седловины и выходят в предгорный отрог Кюндюлюнского хребта.

В геоморфологическом отношении участок трассы водоводов (ПК0 – ПК2) расположен в пределах русла, поймы и первой надпойменной террасы р. Яны.

В геолого-литологическом строении площадки на исследуемую глубину 15 м принимают участие современные техногенные насыпные грунты, болотно-аллювиальные, аллювиальные четвертичного возраста, подстилаемые элювиальными дисперсными грунтами коренных пород и коренными скальными породами среднего триаса.

Современные техногенные насыпные грунты (tQ4) представлены щебенистым грунтом с супесчаным заполнителем и супесью гравелистой. Грунты твердомерзлые, нельдистые. Грунты являются отсыпкой дорожного полотна. Максимальная мощность насыпных грунтов 2,4 м.

Аллювиально-болотные отложения (abQ3) представлены суглинками, супесями с примесью органического вещества, местами заторфованными и торфами среднеразожившимися. Грунты твердомерзлые различной степени льдистости. Мощность отложений до 6,9 м.

Аллювиально-делювиальные отложения (aQ3) представлены супесью гравелистой и щебенистой, суглинком щебенистым, песком пылеватым, гравийным и галечниковым грунтами с супесчаным заполнителем. Грунты твердомерзлые, различной льдистости. К аллювиальным отложениям относятся прослой ледогрунта. Мощность отложений составляет до 10,4 м.

Элювиально-делювиальные отложения e(Mz-Kz) представлены щебенистым грунтом с песчано-суглинистым заполнителем, твердомерзлый, слабольдистый (дисперсно-обломочная зона коры выветривания коренных пород сланцев и аржиллитов). Мощность отложений до 3,8 м.

Коренные породы среднего триаса (T2) представлены кварц-серицит-биотитовыми сланцами, морозными, нельдистыми, слабо и средневыветрелыми. Вскрытая мощность пород доходит до 11,6 м.

Согласно СП 11-105-97 часть IV (приложение М), исследуемая территория расположена в северной геокриологической зоне, в области сплошного распространения многолетнемерзлых грунтов (ММГ).

На склонах и водоразделах мощность многолетнемерзлых пород достигает 300-500 м при температуре минус 7-9° С. В днищах долин мощность многолетнемерзлых пород чаще всего 100-300 м, температура минус 4-6° С.

Непосредственно на площадке изысканий грунты основания на глубину бурения до 15,0 находятся в устойчивом мерзлом состоянии (за исключением деятельного слоя).

По способу промерзания горных пород мерзлая толща относится к эпигенетическому типу. Геокриологические условия характеризуются распространением сплошной толщи многолетнемерзлых пород. Мерзлота сливающегося типа. По температурно-прочностному состоянию скальные породы отнесены к морозным, дисперсные – к твердомерзлым. Криогенные текстуры дисперсных грунтов – массивная и слоистая, скальных – пластовая. Мерзлота низкотемпературная.

Фактическая температура мерзлых грунтов на площадке установлена в результате термометрических наблюдений в скважинах, проведенных согласно ГОСТ 25358-2012.

На время изысканий (май-июнь 2022 г) температура мерзлых грунтов основания изменяется от минус 0,45°С до минус 6,63°С (при среднем значении минус 3,54°С).

Температура грунтов на глубине нулевых колебаний температур (10 м) составила от минус 2,26°С до минус 6,63°С (при среднем значении минус 5,12°С).

На время изысканий (май-июнь 2023 г) температура мерзлых грунтов основания изменяется от 0,00°C до минус 10,14°C (при среднем значении минус 4,91°C).

Температура грунтов на глубине нулевых колебаний температур (10 м) составила от минус 1,30°C до минус 6,81°C (при среднем значении минус 6,18°C).

Сезонное оттаивание

Сезоннотальный слой (СТС) представляет собой слой грунтов, подвергающихся сезонным плюсовым температурным преобразованиям.

Основными факторами, влияющими на формирование деятельного слоя, являются: литологический состав и свойства грунтов, растительный покров, рельеф, дренированность поверхности, высота и плотность снежного покрова.

Оттаивание грунтов начинается со второй половины июня после схода снежного покрова и установления положительных температур в дневное время и продолжается до конца сентября.

Промерзание сезонно-талого слоя начинается в начале октября и завершается в ноябре-декабре.

Глубина сезонного протаивания горных пород в регионе варьируется в пределах 0,2-4,0 м.

Глубина сезонного протаивания по трассе не превышает 1,5-1,8 м. При промерзании деятельного слоя, сезонная мерзлота сливается с многолетней.

Криогенное строение и льдистость

Криогенное строение и льдистость мерзлых грунтов определяются их литологическим составом, исходной влажностью перед промерзанием и условиями промерзания.

По температурному состоянию согласно ГОСТ 25100-2020 грунты основания оцениваются как твердомерзлые (насыпные, аллювиально-болотные, аллювиально-делювиальные и элювиально-делювиальные) и морозные (аргиллиты и сланцы).

Выделенные разновидности грунтов по льдистости согласно ГОСТ 25100- 2020 подразделяются на:

Четвертичные отложения:

- насыпные грунты –нелдьистые ($i_i = 0,01-0,04$ д.е.);
- болотно-аллювиальные отложения – от нелдьистых до сильнольдьистых ($i_i = 0,03-0,67$ д.е.);
- аллювиально-делювиальные отложения – от нелдьистых до льдьистых ($i_i = 0,00-0,24$ д.е.), ($i_{tot}=0.42-0.47$ д.е.);
- элювиально-делювиальные отложения – слабольдьистые ($i_i = 0,07-0,12$ д.е.).

Коренные породы среднего триаса:

- аргиллиты - слабольдьистые ($i_i = 0,00-0,02$ д.е.);
- сланцы – слабольдьистые ($i_i = 0,00 - 0,01$ д.е.).

В процессе бурения установлено, что исследуемые грунты характеризуются следующими криотекстурами:

- насыпные грунты – массивная;
- болотно-аллювиальные отложения – слоистая;
- аллювиально-делювиальные отложения – массивная;
- элювиально-делювиальные отложения – массивная;
- скальные породы – пластовая.

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

Согласно СП 11-105-97 часть IV (приложение М), территория района размещения линейного объекта расположена в северной геокриологической зоне, в области сплошного распространения многолетнемерзлых грунтов (ММГ).

Участок проектируемого линейного объекта попадает в водоохранную зону и прибрежную защитную полосу реки Яна. В соответствии со статьей 65, п. 6 Водного кодекса Российской Федерации, ширина водоохранной зоны реки Яна – 200 м, прибрежная защитная полоса – 200 м.

Согласно СП 14.13330.2018, п. Усть-Куйга, вблизи которого расположена площадка линейного объекта по картам ОСР-2015-А и ОСР-2015-В относится к 8-балльной зоне. Учитывая назначение площадки, а также решение Заказчика, исходная сейсмичность района изысканий принята по карте ОСР-2015-В равной 8 баллам по шкале MSK-64. На этом же уровне принята исходная сейсмичность самой площадки.

Территория района размещения линейного объекта по распространению оползней характеризуется как незначительно-опасная, по распространению селевых явлений характеризуется как неселеопасная, по распространению лавин характеризуется как нелавиноопасная.

Категория опасности территории от природных процессов термокарста оценивается как умеренно опасная (т. 5.1 СП 115.13330.2016).

Категория опасности территории от природных процессов пучения оценивается как умеренно опасная (т. 5.1 СП 115.13330.2016).

В районе изысканий по данным метеостанции Куйга зафиксированы следующие опасные метеорологические явления:

- очень сильный ветер 25 – 34 м/с;
- очень сильный ливень – за 1 час 30 минут 53 мм;
- сильное отложение мокрого снега – 32 – 43 мм;
- аномально холодная погода температура минус 35 °С и ниже в течение 5 суток и более;
- чрезвычайно высокая пожарная опасность – 5 класс;
- засуха атмосферная 03.07 – 02.08.2012 г.;
- заморозки весенние и осенние.

По почвенно-географическому районированию исследуемая территория относится к таежным глее-мерзлотным почвам северной тайги Восточно-Сибирской мерзлотно-таежной области. Почвы региона образовались в условиях резко-континентального засушливого климата и развития сплошной многолетнемерзлой толщи, залегающей на небольшой глубине. Эти основные факторы формируют тепловой, водный и воздушный режимы почвы и круговорот веществ. Специфику мерзлотных почв обуславливают криогенные процессы. Наиболее ярко они проявляются в трещино- и пятнообразовании, деструкции, формировании пучинно-бугоркового или трещинно-полигонального микрорельефа, термокарста, солифлюкции и т. д.

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

В основу выделения инженерно-геологических элементов положены материалы изысканий прошлых лет, результаты лабораторных определений физико-механических свойств грунтов и данные визуального описания грунтов при проходке горных выработок настоящих изысканий.

В грунтовом основании проектируемой трассы согласно ГОСТ 25100-2020 и ГОСТ 20522-2012 по составу, состоянию грунтов, с учетом их происхождения, текстурно-структурных особенностей, видов и разновидностей выделено 16 инженерно-геологических элементов (ИГЭ).

Грунты основания находятся в устойчивом мерзлом состоянии и талом в пределах подруслового талика.

Аллювиальные и аллювиально-болотные отложения (abQ3):

Мерзлые

ИГЭ-2 Супесь песчанистая, льдистая, твердомерзлая, при оттаивании текучая. Залегает супесь в виде слоев и прослоев мощностью до 4,7 м;

ИГЭ-2а Супесь пылеватая, с примесью органики, твердомерзлая, слоистой криотекстуры, сильнольдистая, при оттаивании текучая. Залегает супесь в виде слоев и прослоев мощностью до 6,1 м;

ИГЭ-5 Супесь гравелистая (содержание гравия и гальки до 31,6%), твердомерзлая, массивной криотекстуры, нельдистая, при оттаивании твердая. Залегает супесь в виде прослоев мощность до 3,1 м;

ИГЭ-5б Супесь щебенистая (39%), твердомерзлая, сильнольдистая, при оттаивании текучая, с примесью органического вещества;

ИГЭ-7 Песок пылеватый, с линзами средней крупности, твердомерзлый, массивной криотекстуры, льдистый, при оттаивании насыщенный водой. Залегает песок в виде прослоев мощностью до 6,6 м;

ИГЭ-7а Песок пылеватый, твердомерзлый, льдистый, при оттаивании водонасыщенный, рыхлый;

ИГЭ-(7б) Песок гравелистый, твердомерзлый, льдистый, массивной криогенной текстуры, при оттаивании водонасыщенный;

ИГЭ-8а Гравийный грунт с песчаным заполнителем до 35%, твердомерзлый, слабольдистый, массивной криогенной структуры, при оттаивании водонасыщенный;

ИГЭ-9а Галечниковый грунт с песчаным заполнителем до 17%, твердомерзлый, слабольдистый, массивной криогенной структуры, при оттаивании водонасыщенный;

ИГЭ-10 Ледогрунт с примесью дисперсного материала до 7,1 %. Залегает ледогрунт в виде прослоев мощностью до 2,4 м.

Элювиально-делювиальные отложения (edQ3):

ИГЭ-11 Щебенистый грунт с супесчано-суглинистым заполнителем, твердомерзлый, массивной криотекстуры, слабольдистый, при оттаивании заполнитель от твердого до полутвердого. Залегает грунт в кровле коренных пород в виде прослоев мощностью до 3,8 м.

ИГЭ-11а Дресвяный грунт с супесчано-суглинистым заполнителем, твердомерзлый, массивной криотекстуры, слабольдистый, при оттаивании заполнитель от твердого до полутвердого. Залегает грунт в кровле коренных пород в виде прослоев мощностью до 3,8 м.

Талые

ИГЭ-(96) Галечниковый грунт с песчаным заполнителем до 30% насыщенный водой

ИГЭ-(86) Гравийный грунт с песчаным заполнителем до 48% насыщенный водой

Коренные породы среднего триаса (Т2)

ИГЭ-13 Кварц-серицит биотитовый сланец морозный, пластовой криотекстуры, слабодистый, плотный, при оттаивании средней прочный, размягчаемый, средневыветрелый. Залегает сланец в основании разреза с вскрытой мощностью 8,2 м;

ИГЭ-14 Кварц-серицит биотитовый сланец морозный, пластовой криотекстуры, слабодистый, плотный, при оттаивании прочный, неразмягчаемый, слабыветрелый. Залегает сланец в основании разреза с вскрытой мощностью 7,0 м.

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

Гидрогеологические условия характеризуется отсутствием грунтовых вод до глубины бурения 15 м. Грунты основания находятся в устойчивом мерзлом состоянии. В летнее время в деятельном слое, мощность которого не превышает 1,5-1,8 м, формируются надмерзлотные талые воды (надмерзлотный талик), питание которых зависит от инфильтрации атмосферных осадков и таяния грунтов в летний период.

На площадке ВЗУ в период проведения работ в акватории р. Яны и прибрежной части были вскрыты воды несквозного подруслового талика реки.

Воды были вскрыты на глубине от 0,7 до 3,5 м, абсолютные высотные отметки появившегося уровня 25,46 - 27,94. Водовмещающими грунтами являются современные аллювиальные отложения, представленные гравийными и галечниковыми грунтами с песчаным заполнителем, а также песком гравелистым.

Воды порового типа. По отношению к толще многолетнемерзлых грунтов воды надмерзлотные. Питание вод осуществляется за счет атмосферных осадков и поверхностных речных вод.

На период изысканий (апрель 2023г.) подземные воды обладали напором. Напор обусловлен перекрытием водоносного горизонта слоем сезоннопромерзших грунтов. В летнее время года, при оттаивании сезонномерзлого слоя, напор будет отсутствовать, а уровень вод будет совпадать с уровнем поверхностных вод в реке.

По результатам химического анализа получено, что вода талика гидрокарбонатно-сульфатная магниевая-кальциевая, пресная, очень жесткая.

В процессе буровых работ были отобраны образцы льда. По результатам химического анализа получено, что ледяные жилы сформированы водой гидрокарбонатно-сульфатной магниевая-кальциевой, пресной от очень мягкой до очень жесткой.

6 Описание технологии процесса транспортирования продукта

Водоснабжение проектируемой атомной станции малой мощности (АСММ) в Якутии будет осуществляться из реки Яна. Система водоснабжения АСММ предусматривается от двух независимых источников.

В качестве одного из источников рассматривается создание искусственного водоема, сооружаемого возле площадки АСММ. Заполнение водоема производится береговой насосной станцией (БНС), которая размещается на правом берегу р. Яна, в 13 км ниже по течению населенного пункта Усть-Куйга, в 250 м выше проектируемого технологического причала. Заполнение наливного водоема предусматривается преимущественно в теплый период. Водоснабжение непосредственно самой площадки АСММ, как в период строительства, так и в период эксплуатации, круглогодично осуществляется насосной станцией НСВ из наливного водохранилища после завершения его строительства.

В качестве второго, резервного, источника водоснабжения предусмотрена возможность круглогодичной подачи воды от БНС непосредственно на площадку АСММ, с устройством обогрева технологических водоводов на всем протяжении трассы. Подача воды в строительный период на площадку СМБ предусматривается непосредственно от БНС, минуя водохранилище до завершения его строительства.

Возведение сооружений системы водоснабжения рассматривается как первоочередная задача в связи с необходимостью обеспечения водой площадки АСММ уже на этапе строительства. По этой причине сооружение системы водоснабжения АСММ осуществляется в два подэтапа:

- Подэтап №1 – Береговая насосная станция (БНС), камеры переключения задвижек и технологические водоводы;
- Подэтап №2 – Водоохранилище (ВДХ) с насосной станцией водоснабжения (НСВ).

Водозаборные сооружения в период эксплуатации АСММ предусматривают подачу воды на производственные нужды для заполнения искусственного водоема, а также напрямую: на подпитку оборотных систем охлаждения оборудования, обеспечение противопожарного запаса, подачу воды на водоподготовку тепловой сети, в систему хозяйственно-питьевого водоснабжения и другим потребителям АСММ. В период строительства АСММ проектируемые водозаборные сооружения и водоводы должны обеспечить подачу воды на строительномонтажную базу, площадку строительства. В виду большого различия в требованиях к составу воды у потребителей проектируемых водозаборных сооружений водоподготовка предусматривается отдельно на площадках АСММ и СМБ и не входит в состав проектируемых сооружений системы внешнего водоснабжения, рассматриваемой в рамках объектов внешней инфраструктуры АСММ.

Состав проектируемого водозаборного узла и технологических водоводов:

- береговая насосная станция (БНС), включая водозаборные сооружения;
- напорные водоводы до площадки АСММ с камерами переключений и системой электрообогрева водоводов.

Речная вода через русловые оголовки самотеком поступает в водоприемный колодец БНС. Погружными скважинными насосами речная вода по технологическим водоводам наземной прокладки в необходимом количестве подается на площадку АСММ и другим потребителям (водоснабжение СМБ, заполнение водохранилища).

Для обеспечения возможности переключений и подключения водохранилища, площадок АСММ и СМБ к трассе технологических водоводов предусматриваются две камеры переключений

(КП-1, КП-2) – модульные отапливаемые здания заводского изготовления с байпасами и стальными задвижками.

Подача воды потребителям предусматривается водоводами наземной прокладки на отдельно стоящих металлических опорах. Напорные водоводы приняты из стальных труб ГОСТ 8732 из стали марки 09Г2С с защитой от промерзания электрообогревом, прокладываемым под слоем тепловой изоляции. Технологические водоводы проложены в направлении от площадки береговой насосной станции (БНС) до площадки АСММ.

Напорные водоводы на площадке береговой насосной станции приняты из двух стальных труб диаметром 219х6 мм. Водоводы прокладываются по территории насосной станции на отдельно стоящих опорах совместно с кабельными коробами. Шаг опор 6 м.

Технологические водоводы от ограждения береговой насосной станции прокладываются:

- на участке от БНС до камеры КП-1 две трубы диаметром 219х6 мм, шаг опор 9 м;
- на участке от КП-1 до КП-2 (возле площадки АСММ) один водовод диаметром 219х6 мм и два водовода диаметром 89х4,5 мм, шаг опор 5 м.

Начало трассы ПК 0+00 расположен на расстоянии 1 м от ограждения береговой насосной станции. Камера КП-1 располагается возле водохранилища на пикете ПК48+25. Конец трассы ПК 70+30,91 находится у камеры переключений КП-2. Высота подъема трубы по трассе водоводов от начала до конца трассы составляет 228,9 м.

Режимы работы:

1. Заполнение водохранилища от БНС, подача воды из водохранилища на СМБ или АСММ с возможностью восполнения противопожарного запаса.
2. Заполнение водохранилища, подача воды на СМБ или АСММ от БНС, без учета возможности одновременного восполнения противопожарного запаса.
3. подача воды на СМБ или АСММ от БНС с возможностью восполнения противопожарного запаса, минуя водохранилище.

Планы и продольные профили по трассе водоводов представлены в проекте полосы отвода том УКТ1.В.Л530.8.020001.000031.000.УГ.0001.Р.

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

В эксплуатационный период расчетный расход добавочной воды, требуемый для водоснабжения АСММ, составляет 351 м³/сут или 14,625 м³/ч в зимний период и 451 м³/сут или 18,8 м³/ч в летний период. Требуемый расчетный объем искусственного водоема для заполнения составляет 150 000 м³, ежегодно возобновляемый объем с учетом потерь на фильтрацию и испарение 137 000 м³. Для заполнения водоема в летний период производительность ВЗУ и пропускная способность водоводов должны составлять не менее 130 м³/ч.

В строительный период максимальный расход водоснабжения строительного-монтажной базы в период заливки бетона реакторного блока (лето) составляет 600 м³/сут (25 м³/ч).

Сведения о требуемых расходах воды сведены в таблицу 5.

Таблица 5 - Расчетные расходы воды, м³/сут

Потребители	Лето		Зима		Годовое потребление
	Хозяйственно-питьевое водоснабжение	Производственные нужды	Хозяйственно-питьевое водоснабжение	Производственные нужды	
Эксплуатационный период (451 м ³ /сут)					
АСММ	110,5	340,5	110,5	240,5	137 000
Строительный период (600 м ³ /сут),					
СМБ	157	443	157	223	183 000
Восполнение противопожарного запаса (3000 м ³ /сут),					
Баки пожарного запаса АСММ и СМБ	-	3000	-	3000	-

Проектируемая трасса водоводов системы водоснабжения площадки АСММ решает три задачи. Первая задача – обеспечение подачи воды для заполнения искусственного водоема возле площадки АСММ. Вторая задача – подача воды на площадку АСММ (в строительный период на СМБ) из водохранилища, а также в качестве дополнительного (аварийного) источника водоснабжения АСММ напрямую от ВЗУ на р.Яна. Третья задача – обеспечение в течение суток после пожара восполнение пожарного запаса воды в резервуарах АСММ или СМБ либо из водохранилища, либо из реки.

Трасса проектируемых технологических водоводов, исходя из поставленных задач, разделена на два участка. Пропускная способность технологических водоводов определена с учетом требуемых расходов, высотного положения источников и потребителей водоснабжения, рельефа местности и обеспечивает решение поставленных задач при всех режимах работы системы водоснабжения.

Участок 1 от БНС до камеры переключений КП-1 (возле водохранилища) две трубы диаметром 219х6 мм; пропускная способность каждого водовода составила 160 м³/ч.

Участок 2 от КП-1 до КП-2 (возле площадки АСММ) один водовод диаметром 219х6 мм, пропускная способность 160 м³/ч и два водовода диаметром 89х4,5 мм, пропускная способность каждого 20 м³/ч.

8 Характеристика параметров трубопровода

Водозаборные сооружения системы водоснабжения предусмотрены на реке Яна.

Основная задача проектируемых водозаборных сооружений – обеспечение подачи воды для заполнения искусственного водоема возле площадки АСММ, а также в качестве дополнительного (аварийного) источника водоснабжения АСММ.

Система производственного водоснабжения проектируемой площадки строительства по степени обеспеченности подачи воды относится к I категории, согласно п.7.4 СП 31.13330.2021 и заданию на проектирование.

Система подачи исходной воды В34 по назначению и влиянию на безопасность является системой нормальной эксплуатации, не влияющей на безопасность АСММ, в соответствии с НП-001-15 не классифицируется.

В соответствии с НП-031-01 система В34 относится к III категории сейсмостойкости.

Трасса технологических водоводов проложена в направлении от площадки береговой насосной станции (БНС) до площадки АСММ.

Технологические водоводы от береговой насосной станции приняты наземной прокладкой из стальных труб по ГОСТ 8732 из стали марки 09Г2С:

– две трубы диаметром 219х6 мм от БНС до камеры КП-1;

– один водовод диаметром 219х6 и 2 водовода DN 80 от камеры КП-1 до площадки АСММ.

Расстояние от площадки БНС до площадки АСММ по трассе проектируемых водоводов составляет 7030,90 м. Общая длина трассы с учетом прокладки по площадке БНС 7124,4 м, геодезический подъем по трассе 251 м.

Рабочее давление в водоводах определено, исходя из преодолеваемых высот, с учетом гидравлических потерь по трассе. В начале трассы, в береговой насосной станции давление составляет 3,6 МПа. По мере подъема трассы давление снижается, в камере КП-1 оно составляет менее 2,0 МПа, в камере КП-2 остаточное давление на выходе из камеры не более 0,6 МПа.

Трасса водоводов проходит в едином коридоре проектируемых линейных коммуникаций.

Трассу водоводов пересекают проектируемые линии электропередачи на пикетах ПК47+55,00 и ПК67+71,20, которые в местах пересечений прокладываются под землей 2 нитками кабелей на глубине 0,7-0,8 м.

Трасса водоводов пересекает проектируемую автодорогу №2 на ПК4+30,55, а также съезды с дороги на ПК 20+96,66, ПК 41+58,93, ПК 48+08,92, ПК 59+75,10. Пересечения с автодорогой шириной 10 м и съездами выполняются для каждого водовода отдельно подземным переходом в кожухе из стальной трубы диаметром 630 мм.

Трасса водоводов не пересекает существующих подземных коммуникаций. Инженерные коммуникации, подлежащие переустройству, на участке проектирования отсутствуют.

По трассе водоводов запроектированы 27 углов поворота в плане.

Уклоны водоводов по трассе приняты не менее 2 ‰ для трубопроводов в северных условиях в соответствии с СП 31.13330.2021 п. 16.80; максимальный уклон трассы 35 ‰.

Высота подъема по трассе водоводов от начала трассы ПК 0+00 до конца трассы ПК 70+30,91 составляет 228,9 м. Трасса водоводов преодолевает два крутых подъема на участке ПК 1+56,92 – ПК 2+11,39, а также на участке ПК 70+13,75 – ПК 70+28,32

Технологические водоводы прокладываются по высоким и низким опорам. Высота опор принимается не менее 1,5 м во избежание занесения снегом. Опоры под водоводы выполняются

отдельностоящие - анкерные и промежуточные. Шаг опор определяется несущей способностью трубопровода и принят для труб диаметром 219х6 мм – 9 м, для труб диаметром 89х4,5 мм – 5 м.

Трасса рассчитывается из условия работы на самокомпенсацию с учетом внутреннего давления и внешних воздействий (снег, ветер, гололед, сейсмические воздействия). Для восприятия горизонтальных перемещений трубопровода на протяженных прямолинейных участках по трассе устанавливаются П-образные горизонтальные компенсаторы приблизительно через 80 м.

Трубы монтируются на скользящих и анкерных подставках, изготавливаемых из прокатного профиля и металлических листов.

В верхних точках водоводов в камерах переключений устанавливаются клапаны для выпуска воздуха. В камерах переключений также предусмотрено опорожнение пониженных участков водоводов.

9 Показатели и характеристики технологического оборудования и устройств линейного объекта (в том числе возможность автоматического регулирования таких оборудования и устройств), обеспечивающие соблюдение требований технических регламентов

Технологическое оборудование системы водоснабжения (водозаборных сооружений, камер переключений по трассе водоводов) определяются условиями водоснабжения:

- амплитуда колебания уровней воды в реке в створах водозаборов более 10 м;
- максимальная толщина льда 2,40 м;
- продолжительность ледостава 240 дней;
- расчетный расход добавочной воды, требуемый для водоснабжения АСММ в период эксплуатации, принят 351 м³/сут в зимний период и 451 м³/сут в летний период; ежегодно возобновляемый объем с учетом потерь на фильтрацию и испарение 137000 м³;
- расчетный расход добавочной воды, требуемый для восполнения противопожарного запаса в течение суток, принимается 3000 м³/сут или 130 м³/ч;
- требуемый расчетный полезный объем искусственного водоема для заполнения принят 150 000 м³;
- расчетный расход добавочной воды (максимальный), требуемый для водоснабжения СМБ в период строительства атомной станции, составляет 600 м³/сут или 25 м³/ч; ежегодно возобновляемый объем с учетом потерь на фильтрацию и испарение 200 000 м³;
- для заполнения водоема в летний период производительность ВЗУ и пропускная способность технологических водоводов должны составлять не менее 100 м³/ч;
- высотное положение источника водоснабжения и потребителя: абсолютные отметки уреза воды в районе водозабора составляют 27,0 – 38,43 м (БС); планировочные отметки террасы размещения атомной станции – 278 м;
- расстояние от площадки БНС до площадки АСММ по трассе проектируемых водоводов составляет 7030,91 м.

Береговая насосная станция принята с заглубленной подземной приемной емкостью. Отметка нуля станции соответствует отметке чистого пола и принимается равной 39,6 м Балтийской системы высот 1977 г. Размер наземной части БНС в осях 12,0х6,0 м, высота 7,5 м; подземная часть (водоприемный колодец) размером в плане 4,5х2,0 м, глубиной 17,5 м.

Принятые насосы обеспечивают подачу воды на высоту расположения площадки АСММ (перепад около 250 м) без дополнительных подкачивающих станций. Выбор насосов и водоводов выполнен на основании расчетов совместной работы насосов и сетей трубопроводов с учетом геодезии, климатических условий, компоновки генерального плана и рельефа местности.

В береговой насосной станции устанавливаются 2 группы погружных центробежных насосов типа Ciris.

Первая группа – три насоса CRS 6-10/33, расход 10 м³/ч, напор 3,60 МПа (2 рабочих, 1 резервный,) с электродвигателем U=380 В, N=18,5 кВт, обеспечивает подачу воды на площадку АСММ, минуя водохранилище, в период строительства в основном режиме, в период эксплуатации в аварийном.

Вторая группа – два насоса CRS 10-65/12, расход 65 м³/ч, напор 3,60 МПа (2 рабочих); с электродвигателем U=380 В, N=90 кВт, обеспечивает заполнение водохранилища в течение летних

месяцев, а также, при необходимости, восполнение в течение суток противопожарного запаса в резервуарах на площадке АСММ или СМБ.

Выбор насосов и водоводов выполнен на основании расчетов совместной работы насосов и сетей трубопроводов с учетом геодезии, климатических условий, компоновки генерального плана и рельефа местности.

Для расчета определены три основных режима работы насосного оборудования БНС.

Режим 1- Восполнение противопожарного запаса предусматривается двумя насосами CRS10-65/12 по одному водоводу Ду200 до площадки АСММ. Расчетный расход для восполнения противопожарного запаса в течение суток – 130 м³/ч. Высотная схема приведена в приложении А. График совместной работы насосов CRS10-65/12 и технологического водовода – в приложении Б.

Режим 2- Заполнение водохранилища предусматривается в основном за летний период с расходом 160 м³/ч двумя насосами CRS10-65/12 и тремя насосами CRS6-10/33. Высотная схема приведена в приложении В. График совместной работы насосов CRS10-65/12 и технологического водовода – в приложении Г.

Режим 3- Подача воды от БНС на СМБ тремя насосами CRS6-10/33 с расходом 30 м³/ч по одному водоводу Ду200 до КП-1 и далее по двум водоводам Ду80 до КП-2. Высотная схема приложение Д. График совместной работы насосов CRS6-10/33 и технологических водоводов приложение Е.

На напорных водоводах диаметром 219 x 6,0 мм в помещении насосной станции устанавливаются приборы учета водопотребления – ультразвуковые расходомеры на прямом участке водовода длиной более 10 диаметров трубы.

Трубопроводная обвязка и размещение запорной арматуры на напорных трубопроводах приняты в соответствии с п.10.8 СП 31.13330.2021 и позволяют производить замены или ремонт любого из насосов, обратных клапанов и основной запорной арматуры, а также проверки характеристики насосов без нарушения требований 10.4 по обеспеченности подачи воды.

Напорная линия каждого насоса оборудована запорной арматурой и обратным клапаном, устанавливаемым между насосом и запорной арматурой (п. 10.9 СП 31.13330.2021). Напорный коллектор предусмотрен из трубы 326 x 8 мм по ГОСТ 8732-78.

Для защиты от гидравлического удара в БНС на коллекторе устанавливается клапан предохранительный пружинный СППКР-80-40 17с21нж DN 80/100, PN 4,0 МПа. Для сброса избыточного давления вода отводится в водоприемный колодец отдельной трубой DN 100.

Включение насосов производится при закрытой арматуре на напорной линии насоса, после достижения рабочего давления затвор открывается. При отключении насоса задвижка на напоре насоса закрывается. Предусматривается последовательное отключение работающих насосов при снижении уровня воды в колодце ниже минимального.

Предусмотрена блокировка с запретом открытия запорной арматуры включаемого водовода без предварительного подогрева трубопровода в зимнее время при температуре окружающего воздуха минус 5 °С или ниже. Сигнал о запрете передается по цифровым каналам связи от системы обогрева трубопроводов.

Насосная станция запроектирована без постоянного обслуживающего персонала. Контроль и управление работой узла осуществляется дистанционно со щита управления. Выбор рабочих и ремонтных насосов, а также маневрирование задвижками на напорных технологических водоводах осуществляется оператором.

Здание береговой насосной станции – отапливаемое, предусмотрен электрообогрев.

По трассе технологических водоводов расположены камеры переключений.

Камера КП-1 предназначена для осуществления переключения между водоводами на заполнение водохранилища и водоводами, подающими воду на площадку АСММ. Кроме того, камера переключений позволяет секционировать технологические напорные водоводы и осуществлять переключения на водоводах с целью повышения ремонтпригодности. Камера КП-1 располагается возле водохранилища на пикете ПК48+25, отметка низа труб 192,9 м; расчетный напор в камере составляет менее 2,0 МПа.

Камера переключений КП-2 предназначена для секционирования технологических напорных водоводов и осуществления переключений на водоводах с целью повышения ремонтпригодности. КП-2 обеспечивает подключение к трассе системы водоснабжения АСММ на период эксплуатации и площадки СМБ на период строительства АСММ с остаточным напором 0,6 МПа.

Камеры переключений оснащаются секционирующими клиновыми задвижками с электроприводом. Камеры поставляются комплектно, в максимальной заводской готовности, со смонтированными инженерными системами, предварительной сборкой и проверкой всех систем. Камеры переключений укомплектованы всеми необходимыми средствами для контроля состояния, защиты и диагностики арматуры и оборудования.

Контроль и управление работой камер осуществляется дистанционно со щита управления. Маневрирование задвижками на напорных технологических водоводах осуществляется оператором. Предусмотрена блокировка с запретом открытия запорной арматуры включаемого водовода без предварительного подогрева трубопровода в зимнее время при температуре окружающего воздуха минус 5 °С или ниже. Сигнал о запрете передается по цифровым каналам связи от системы обогрева трубопроводов.

Исходные технические требования на блочно-модульные камеры переключений КП-1, КП-2 представлены в приложениях А, Б.

Береговая насосная станция и камеры переключений более подробно представлены в томе УКТ1.В.Л530.8.040600.000031.000.YG.0001.R.

Электроснабжение береговой насосной и камер переключений освещены в томе УКТ1.В.Л530.8.040501.000031.000.YG.0001.R.

10 Сведения о материалах труб технологических водоводов и мерах по их защите

Трассировка водоводов выполнена в соответствии с СП 31.13330.2021. Подача воды на площадку предусматривается водоводами наземной прокладки на отдельно стоящих металлических опорах.

Напорные водоводы приняты из стальных труб ГОСТ 8732 из стали марки 09Г2С с защитой от промерзания электрообогревом, прокладываемым под слоем тепловой изоляции. Технологические водоводы проложены в направлении от площадки береговой насосной станции (БНС) до площадки АСММ.

Напорные водоводы на площадке береговой насосной станции приняты из двух стальных труб диаметром 219х6 мм. Водоводы прокладываются по территории насосной станции на отдельно стоящих опорах совместно с кабельными коробами. Шаг опор 6 м.

Технологические водоводы от ограждения береговой насосной станции прокладываются:

- на участке от БНС до камеры КП-1 две трубы диаметром 219х6 мм, шаг опор 9 м;
- на участке от КП-1 до КП-2 (возле площадки АСММ) один водовод диаметром 219х6 и два водовода диаметром 89х4,5 мм, шаг опор 5 м.

Технологические напорные водоводы от водозабора до площадки АСММ на всем протяжении трассы выполняются в тепловой изоляции толщиной 80 мм, состоящей из минваты с покровным слоем из тонколистовой оцинкованной стали. Защита от коррозии стальных водоводов, прокладываемых в каналах и на опорах, предусматривается наружным защитным лакокрасочными покрытиями согласно СП 28.13330.2017 и ГОСТ 34667.5-2021.

Защита от промерзания обеспечивается применением системы обогрева вихревыми токами. Система обогрева успешно решает такие задачи, как компенсация тепловых потерь с целью обеспечения стабильного протекания технологического процесса; поддержание минимально допустимой температуры жидкости при остановке процесса; разогрев труб до заданной температуры при возобновлении процесса после остановки (холодный пуск объекта).

Способ нагрева предполагает совместную прокладку рабочего трубопровода с плотно прилегающей к ней стальной трубкой-теплоспутником, выполненной из ферромагнитной стали, внутри которой проложен термостойкий электрический изолированный провод. Вся конструкция находится под общей теплоизоляцией. Электрообогрев выполнен без подачи электропитания на нагревательные трубки. Ток протекает в проводнике, проложенном в трубке-теплоспутнике. Нагрев стальной трубки-теплоспутника происходит за счет возникновения вихревых токов на внутренней поверхности трубки под влиянием переменного магнитного поля. Исходные технические требования на систему электрообогрева представлены в приложении В.

Самотечные водоводы водозаборных устройств БНС приняты из стальных труб диаметром 530х12 мм ГОСТ 8732, марка стали 09Г2С. Защита от коррозии предусматривается усиленной битумно-полимерной изоляцией в соответствии с ГОСТ 9.602-2016. Предусмотрена тепловая изоляция скорлупами из пенополиуретана с гидроизоляционным покрытием.

11 Описание принципиальных проектных решений, обеспечивающих надежность линейного объекта (включая решения по защите конструкций, фундаментов трубопроводов от воздействия коррозии)

По трассе водоводов проектом предусматривается установка отдельностоящих опор. Опоры состоят из свай-стоек и опорной траверсы.

Первый тип фундаментов опор – свайный, с буропускными сваями из стальных труб с открытым нижним концом. Сваи выполняются из стальных труб диаметром 219х6 мм по ГОСТ Р 54864-2016 класса прочности С345 с подтверждением показателя ударной вязкости KCV при температуре испытания минус 40 °С не менее 34 Дж/см². Глубина погружения свай с глинистый сланец принята не менее 3,0 м.

Перед началом погружения свай, лидерная скважина заполняется мелкозернистым бетоном класса В15, F200, W6 по ГОСТ 26633-2015. После твердения или смерзания бетонной смеси, выверки и монтажа надземной части стойки опоры выполнить заполнение внутреннего пространства надземной части опоры. Температура бетонной смеси, заливаемой в скважину в теплое время года должна соответствовать температуре наружного воздуха, но не ниже плюс 5 °С. При отрицательных температурах наружного воздуха температура смеси должна быть не менее плюс 20 °С.

Принцип использования основания для свайных фундаментов, сложенного многолетнемерзлыми грунтами – I, в соответствии с СП 25.13330.2020.

Второй тип фундаментов опор – отдельностоящий на естественном основании.

Для опирания водоводов предусматриваются отдельностоящие монолитные железобетонные фундаменты с надземной частью из плоских и пространственных опорных металлоконструкций. В соответствии с требованиями СП 16.13330.2017 п. 5.2. приложением В, и ГОСТ 27772-2021 нормируемый показатель ударной вязкости KCV для элементов металлопроката толщиной не менее 5 мм устанавливается равным 34 Дж/см², или больше, при температуре испытаний минус 40 °С.

Для отдельностоящих фундаментов применяется бетон класса В35 на сжатие, W10 по водонепроницаемости и F₁400 по морозостойкости.

Армирование фундамента принято стержнями из арматурной стали класса А500СЕ по ГОСТ 34028-2016, А240 по ГОСТ 5781-82. Арматуры класса А500СЕ применяется с дополнительным ограничением по содержанию углерода не более 0,20 % по ковшевой пробе или не более 0,22 % в готовом прокате. Для арматуры А240 марка стали принята СтЗсп по ГОСТ 380-2005.

Принцип использования основания для фундаментов на естественном основании, сложенного многолетнемерзлыми грунтами – II, в соответствии с СП 25.13330.2020.

Траверсы под опирание водоводов выполняются из гнутосварной трубы, из стали класса С355 категории 6 по ГОСТ 27772-2021.

Монтажные соединения элементов траверсы и опор выполняются с помощью болтовых соединений с болтами нормальной точности.

Общая устойчивость и геометрическая неизменяемость опор обеспечивается защемлением свай-стоек в основании или металлоконструкций опор в железобетонном фундаменте.

Антикоррозионная защита металлических конструкций подземной и надземной части опор принята органосиликатной композицией ОС-1203 по ТУ 2313-003-33416862-2014 в два слоя, общая толщина покрытия не менее 80 мкм.

12 Перечень мероприятий по энергосбережению

Проектом предусматривается установка ультразвуковых расходомерных устройств типа «Взлет» на водоводах в БНС в целях обеспечения коммерческого учета объемов воды, забираемой из поверхностного источника.

Потребители камер переключений относятся к третьей категории электроснабжения.

Потребители береговой насосной станции и системы обогрева водоводов относятся к первой категории электроснабжения по ПУЭ. Для этих потребителей настоящим проектом предусматривается питание от двух независимых взаимно резервирующих источников питания, и перерыв их электроснабжения при нарушении электроснабжения от одного из источников питания может быть допущен лишь на время автоматического восстановления питания.

Нормативные показатели энергетической эффективности линейного объекта отсутствуют, и сведения о них не приводятся.

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

Количество и типы оборудования, в том числе грузоподъемного, транспортных средств и механизмов, используемых в процессе строительства линейного объекта, определены набором возводимых сооружений.

Общая потребность в основных строительных машинах, механизмах и транспортных средствах представлена в разделе 5 «Проект организации строительства». На усмотрение строительной организации могут быть использованы марки строительных машин, механизмов и транспортных средств, отличные от указанных в разделе 5, но не уступающие им по техническим и функциональным характеристикам.

Расчет необходимого количества строительной техники и автотранспорта выполняется на основании нормативной выработки механизмов, физических объемов работ и продолжительности их выполнения. Потребность в машинах и механизмах определена по сметным нормам и «Расчетным нормативам для составления проектов организации строительства. Часть III».

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

Система водоснабжения электростанции, включая водозаборный узел и технологические водоводы является подразделением турбинного цеха. В ведение участка ВЗУ отнесена эксплуатация береговой насосной станции с водозаборными сооружениями; магистральных технологических водоводов с камерами переключений по трассе.

Оперативное и техническое руководство участком осуществляет начальник участка. Оперативное руководство вахтенным персоналом осуществляет сменный мастер ТЦ, который оперативно подчиняется начальнику смены, административно – начальнику участка.

Мастер участка водозаборных сооружений обязан обеспечить бесперебойную подачу воды на площадку АСММ, надежную работу всего оборудования и водоводов, устранение неисправностей в работе сооружений, профилактический ремонт и т.д.

Вахтенный персонал, подчиненный начальнику смены, состоит из дежурных слесарей, обходчиков трассы водоводов, мотористов насосных станций, электриков. Из числа этого персонала выбираются бригадиры, обеспечивающие работу непосредственно на рабочих местах. Режим работы вахтенного персонала – сменный по скользящему графику, административного персонала и ремонтных рабочих – односменный.

В настоящем проекте приводится ориентировочное штатное расписание участка ВЗУ, обеспечивающее работу участка в период строительства АСММ. Окончательное решение по составу работников участка принимается Заказчиком в соответствии с нормативными документами. Состав персонала участка ВЗУ приведен в таблице 6.

Таблица 6 - Ориентировочное штатное расписание участка ВЗУ

№	Персонал	Количество
1	Мастер участка	1 человек
2	Обходчик	4 человека
3	Оператор технологического процесса	4 человека
4	Электросварщик	1 человек
5	Дежурный слесарь	1 человек
6	Водитель	1 человек
7	Итого	12 человек

Для профилактических и внеплановых ремонтов узлов, а также обеспечения независимости в выполнении текущего ремонта отдельных видов оборудования и труб в составе участка организуется ремонтная группа из станочника, сварщика, разнорабочего.

Нахождение эксплуатационного персонала на ВЗУ носит периодический характер, поэтому отдельного здания для размещения персонала не предусматривается.

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

Объектом автоматизации являются проектируемые камеры переключений КП-1 и КП-2. Камеры переключений представляют собой блочно-модульные здания, поставляются в полной заводской готовности.

Проектные решения по автоматизации технологических процессов выполняются в соответствии с действующими нормативными документами.

Для управления технологическими процессами предусматривается система управления на базе программируемых логических контроллеров с передачей технологических данных по проектируемой ВОЛС (волоконно-оптической линии связи) на диспетчерскую ВЗУ (водозаборный узел), расположенную в ОВК (объединенный вспомогательном корпусе) на площадке АСММ. Сигналы передаются кабелем через кросс-муфту, установленную в помещении автоматики береговой насосной станции (БНС). Система управления и кросс-муфта входит в комплект поставки камер переключений.

В камерах переключений предусматриваются следующие измерения:

- давление в трубопроводах;
- температура в трубопроводах.

Для выходных аналоговых сигналов от датчиков и приборов предусматривается унифицированный сигнал 4 – 20 мА.

Все датчики и приборы, поставляемые комплектно с камерой переключений, сертифицированы в Российской Федерации и соответствуют следующим требованиям:

- предназначены для работы в тяжелых условиях, имеют проверенную и надежную конструкцию, материалы приборов соответствует условиям измеряемой среды;
- все компоненты измерения соответствуют условиям окружающей среды;
- для одинаковых технологических систем приборы и их расположение идентичны.

Ввод сигналов от датчиков осуществляется непосредственно в шкафы управления, располагаемые в блочно-модульных камерах переключений.

Датчики устанавливаются непосредственно на трубопроводах.

Кабельная продукция для передачи сигналов по ВОЛС учтена в спецификации УКТ1.В.Л530.8.030001.000031.000.SD.0002.R.

Электропитание и управление задвижками предусматривается с местного шкафа питания и управления, поставляемого комплектно с камерами переключений, и дистанционное с диспетчерского пункта ВЗУ.

16 Обоснование технических решений по строительству, реконструкции, капитальному ремонту в сложных инженерно-геологических условиях

Проектируемая площадка БНС, подъездная дорога и часть трассы водоводов от ПК0 до ПК2 попадают в зону затопления паводковыми водами и выполняются на насыпной площадке. Береговая насосная станция БНС располагается на насыпи, сформированной из грунта от дноуглубительных работ - галечник с песчаным заполнителем. Согласно п.5.7 СП 38.13330.2018 «Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов)» отметка верха насыпи определяется из условия превышения 1 % уровня затопления и принята 39,4 м. Крепление откосов насыпи и земляного полотна подъездной автодороги выполняется габионами.

Устройство насыпной площадки для размещения береговой насосной станции и прокладки напорных водоводов предусматривается в меженный период на естественном гравийно-галечном пляже. Отметки зимней межени – отметки льда 29,3-29,5 м, отметка поверхности пляжа 30-32 м (в летний период пляж затапливается), уровень паводка обеспеченности 1 % – 38,43 м. От БНС до причала предусматривается на насыпной полке устройство проезда длиной 200 м и параллельная прокладка водоводов на опорах.

Защиту от факторов природного происхождения (подтопление участков, ветер, снег, температура воздуха, удар молнии, сейсмика) обеспечивают принятые конструктивные решения по опорам, обеспечивающие необходимую прочность и устойчивость несущих конструкций в соответствии с нормами и требованиями действующих СП в части воздействия ветровых, снеговых нагрузок, сейсмического воздействия и низких температур.

17 Перечень сокращений

АСММ	-	атомная станция малой мощности
АСУ ТП	-	автоматизированная система управления технологическими процессами
АЭС	-	атомная электростанция
БНС	-	береговая насосная станция
Б.С.	-	балтийская система высот
ВЗУ	-	водозаборный узел
ВЛ	-	высоковольтная линия
ВОЛС	-	волоконно-оптическая линия связи
ВПУ	-	водоподготовительные установки
ДЭС	-	дизельная электростанция
ЗОУИТ	-	зона с особыми условиями использования территорий
КП	-	камера переключений
ММГ	-	многолетнемерзлые грунты
МРЗ	-	максимальное расчетное землетрясение
НИЦ	-	научно-исследовательский центр
НСВ	-	насосная станция водоснабжения
НЭ	-	нормальная эксплуатация
ОБИН	-	обоснование инвестиций
ОВК	-	объединенный вспомогательный корпус
ООПТ	-	особо охраняемые природные территории
ПЗ	-	проектное землетрясение
ПОС	-	проект организации строительства
ППР	-	планово-предупредительный ремонт
РАМН	-	Российская академия медицинских наук
РУ	-	реакторная установка
РУСН	-	распределительные устройства собственных нужд
САЭ	-	система автономного электроснабжения
СМБ	-	строительно-монтажная база
СМР	-	строительно-монтажные работы

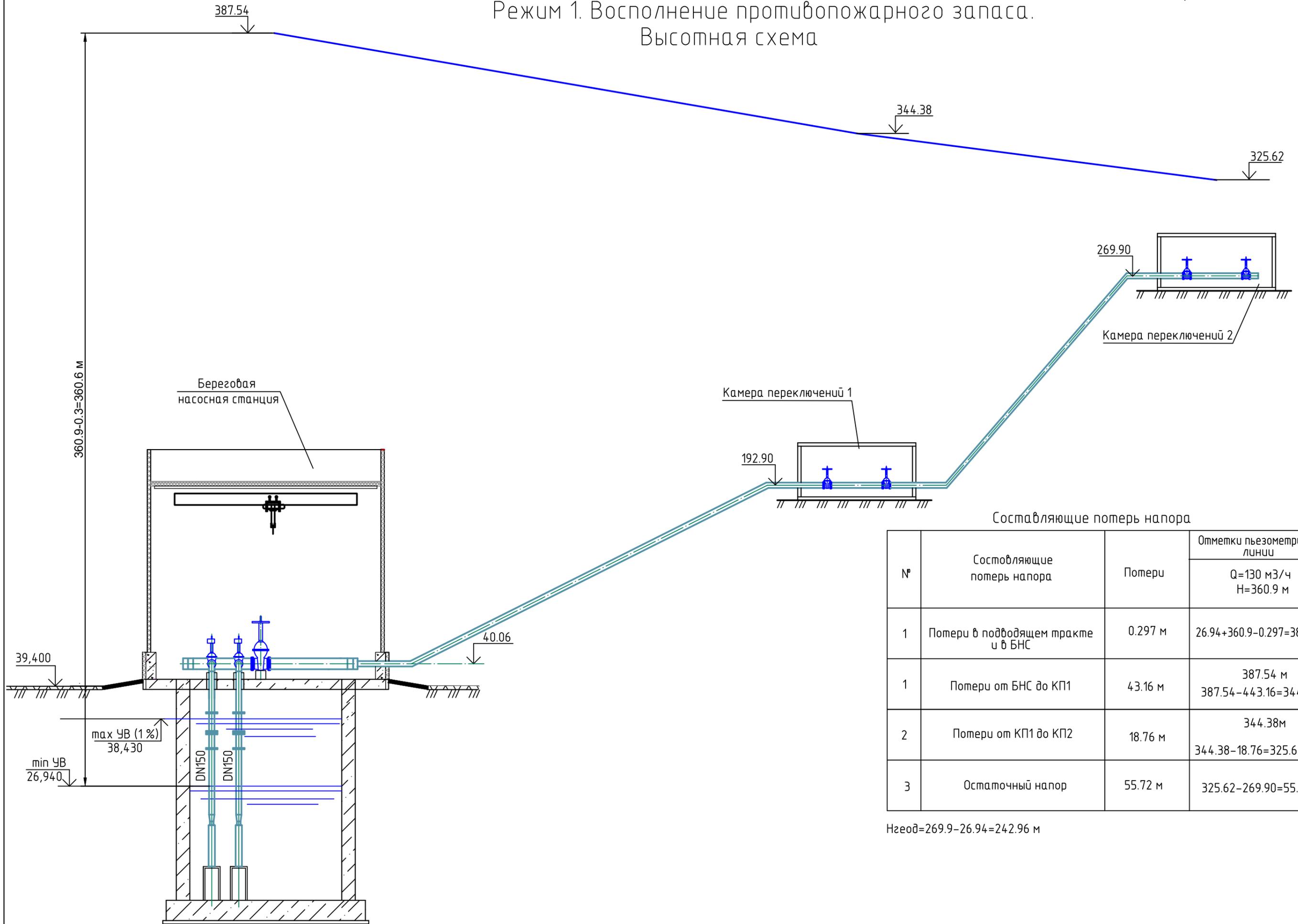
18 Перечень ссылочных нормативных документов

Указ Президента Российской Федерации от 16.04.2020 № 270	О развитии техники, технологий и научных исследований в области использования атомной энергии в Российской Федерации
ISO 9001:2015	Системы менеджмента качества. Требования
ГОСТ Р ИСО 9001–2015	Системы менеджмента качества. Требования
Федеральный закон от 21.07.2005 № 115-ФЗ	О концессионных соглашениях
Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ	Технический регламент о безопасности зданий и сооружений
Федеральный закон от 25.10.2001 № 136-ФЗ	Земельный кодекс Российской Федерации
Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ	Технический регламент о требованиях пожарной безопасности
Федеральный закон от 29.12.2004 №190–ФЗ	Градостроительный кодекс Российской Федерации
Федеральный закон от 03.06.2006 №190–ФЗ	Водный кодекс Российской Федерации
Федеральный закон от 21.07.1997 №116-ФЗ	О промышленной безопасности опасных производственных объектов
Федеральный закон от 21.07.1997 №117-ФЗ	О безопасности гидротехнических сооружений
Федеральный закон от 21.11.1995 №170-ФЗ	Об использовании атомной энергии
Постановление Правительства РФ №87 от 16.02.2008	О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию
Постановление Правительства РФ от 05.03.2007 №145	О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий
НП-001-15	Общие положения обеспечения безопасности атомных станций
НП-031-01	Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций
НП-032-19	Площадка атомной станции. Требования безопасности
НП-064-17	Учет внешних воздействий природного и техногенного происхождения на объекты использования атомной энергии
НП-082-07	Правила ядерной безопасности реакторных установок атомных станций
НП-090-11	Требования к программам обеспечения качества для объектов использования атомной энергии
СП 13.13130.2009	Требования пожарной безопасности
СП 2.1.7.1386-03	Санитарные правила по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления
СП 296.1325800.2017	Свод правил. Здания и сооружения. Особые воздействия

СП 48.13330.2019	Свод правил. Организация строительства. СНиП 12-01-2004
СП 31.13330.2021	Свод правил. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения
ГОСТ 21.208-2013	Система проектной документации для строительства. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах
ГОСТ 2.721-74	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах
СанПиН 2.1.4.1110-02	Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения
СанПиН 1.2.3685-21	Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания
Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Сборники ФЕР-2020, ФЕРр, ФЕРм, ФЕРп, ФЕРмр, ФЕРа, ФССЦ, ФСЭМ.
Приказ Минстроя России от 04.09.2019 №507/пр	Методика применения сметных норм
Приказ Минстроя России от 04.09.2019 №519/пр	Методические рекомендации по применению федеральных единичных расценок на строительные, специальные строительные, ремонтно-строительные, монтаж оборудования и пусконаладочные работы
Приказ Минстроя России от 04.08.2020 № 421/пр	Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации
Приказ Минстроя России от 30.11.2020 № 734/пр	Об утверждении Порядка разработки и согласования специальных технических условий для разработки проектной документации на объект капитального строительства
Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 19.06.2020 №332/пр	Методика определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства
Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 25.05.2021 №325/пр	Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве СМР в зимнее время
Приказ Минрегиона России от 29.12.2009 № 620	Методические указания по применению справочников базовых цен на проектные работы в строительстве
Приказ Минэкономразвития от 18 января 2012 года № 14	Об утверждении методики определения платы и предельных размеров платы за проведение кадастровых работ федеральными государственными унитарными предприятиями, находящимися в ведении Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии, в целях выдачи межевого плана

- Приказ Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии от 13.05.2020 № П/0145 Об установлении размеров платы за предоставление сведений, содержащихся в Едином государственном реестре недвижимости, и иной информации
- Приказ Госкорпорации «Росатом» от 24.12.2020 № 1/1612-П Об утверждении декларации о намерениях инвестирования в строительство атомной электрической станции малой мощности на базе реакторной установки РИТМ-200Н установленной мощностью не менее 55 МВт в Усть-Янском районе Республики Саха (Якутия)
- Распоряжение Госкорпорации «Росатом» от 16.01.2019 № 1-8/27-Р Об организации работ по проекту сооружения пилотной атомной станции малой мощности на базе реакторной установки РИТМ-200
- Распоряжение Госкорпорации «Росатом» от 11.02.2020 № 1-1/89-Р О начале реализации пилотного отраслевого проекта «Сооружение атомной станции малой мощности на базе реакторной установки РИТМ-200 на территории России»
- Соглашение между Госкорпорацией «Росатом» и Республикой Саха (Якутия) от 11.09.2019 №1/17585-Д О намерениях, порядке организации взаимодействия и сотрудничества между Республикой Саха (Якутия) и Государственной корпорацией по атомной энергии «Росатом»
- Соглашение между Госкорпорацией «Росатом» и Республикой Саха (Якутия) №1/21071-Д от 23.12.2020 О подходах к тарифообразованию и обеспечению доходности для атомных станций малой мощности с реакторными установками РИТМ-200

Режим 1. Восполнение противопожарного запаса.
Высотная схема



Составляющие потерь напора

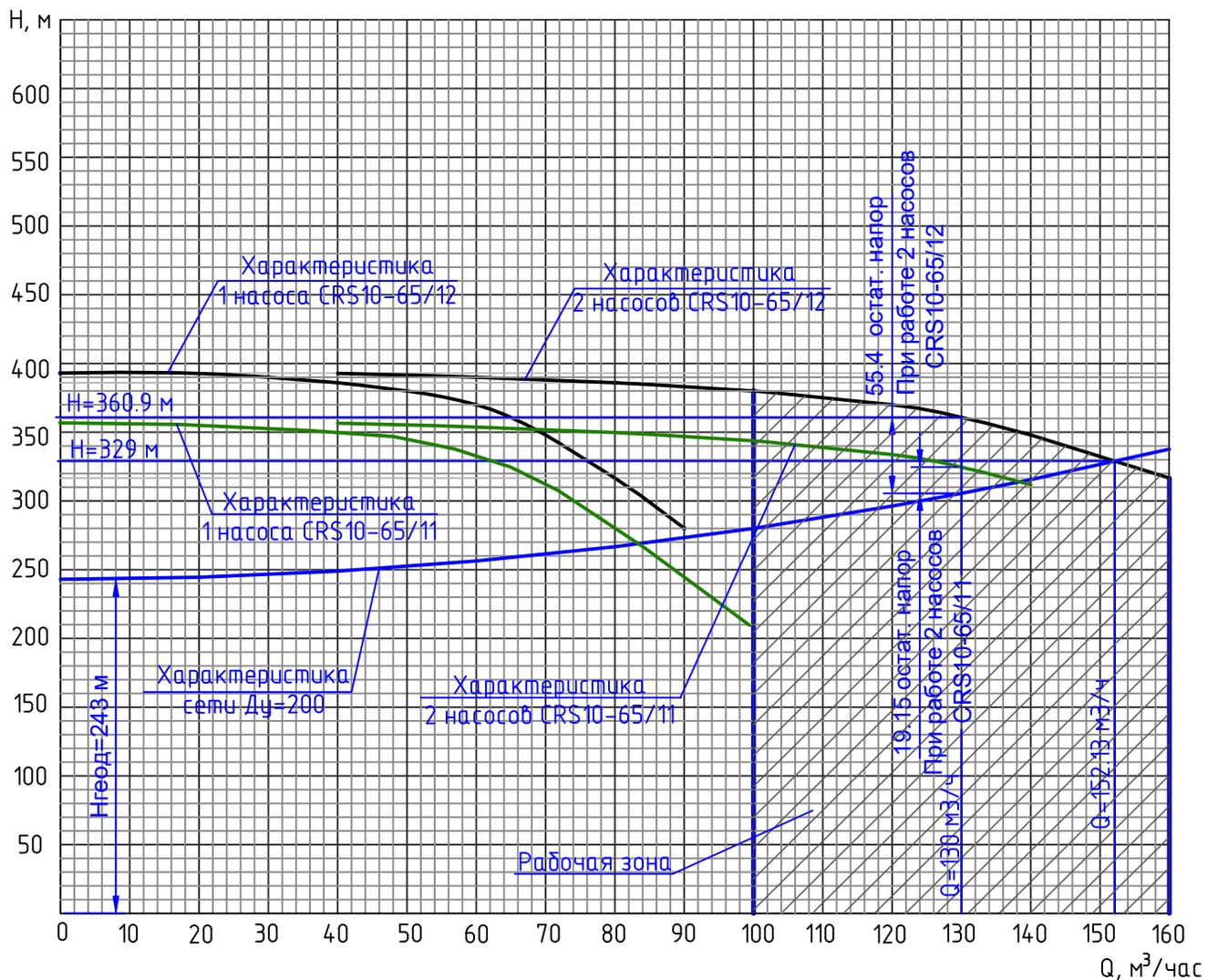
№	Составляющие потерь напора	Потери	Отметки пьезометрической линии
			Q=130 м ³ /ч H=360.9 м
1	Потери в подводящем тракте и в БНС	0.297 м	26.94+360.9-0.297=387.54 м
1	Потери от БНС до КП1	43.16 м	387.54 м 387.54-443.16=344.38 м
2	Потери от КП1 до КП2	18.76 м	344.38 м 344.38-18.76=325.62 м
3	Остаточный напор	55.72 м	325.62-269.90=55.72 м

$H_{геод} = 269.9 - 26.94 = 242.96 \text{ м}$

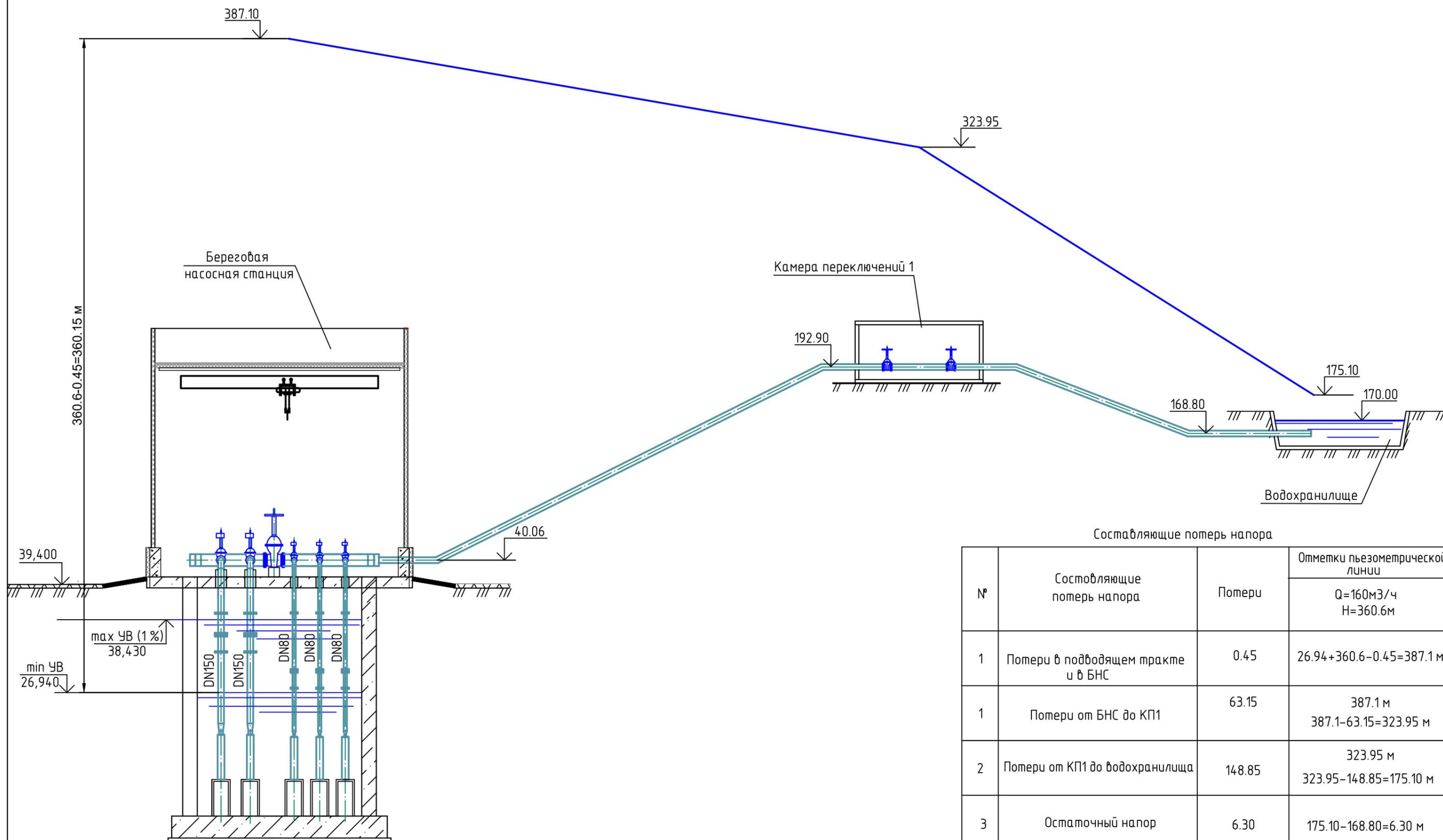
Режим 1. Восполнение противопожарного запаса

График совместной работы насосов CRS10-65/12 и технологического водовода

2 насоса CRS10-65/12 $H=360$ м (3.53 МПа) $Q=65$ м³/ч.
Трубопровод D_u 200 мм ($Q=130$ м³/ч)

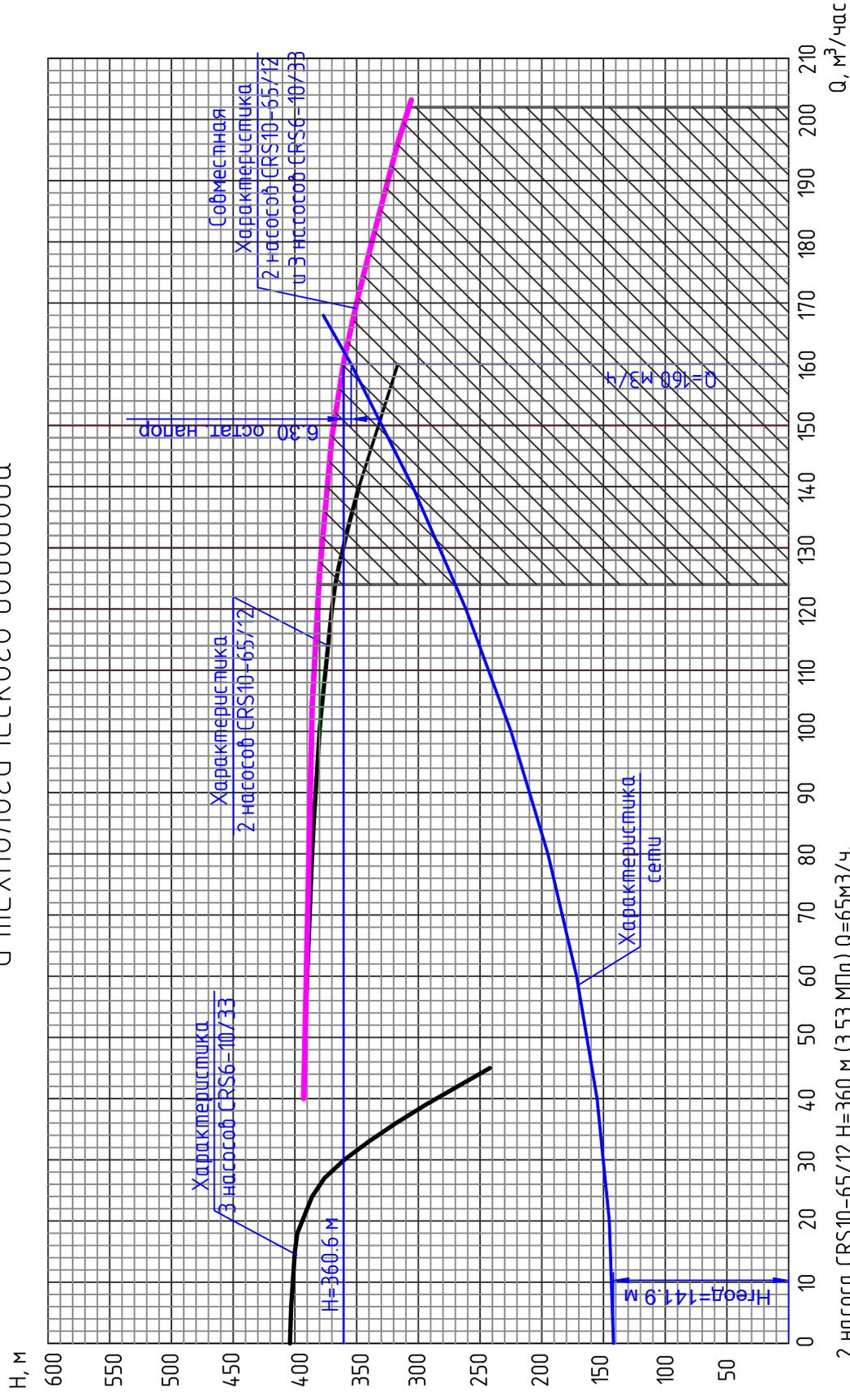


Режим 2. Заполнение водохранилища.
Высотная схема



Режим 2. Заполнение водохранилища

График совместной работы насосов CRS10-65/12, насосов CRS6-10/33 и технологического водовода



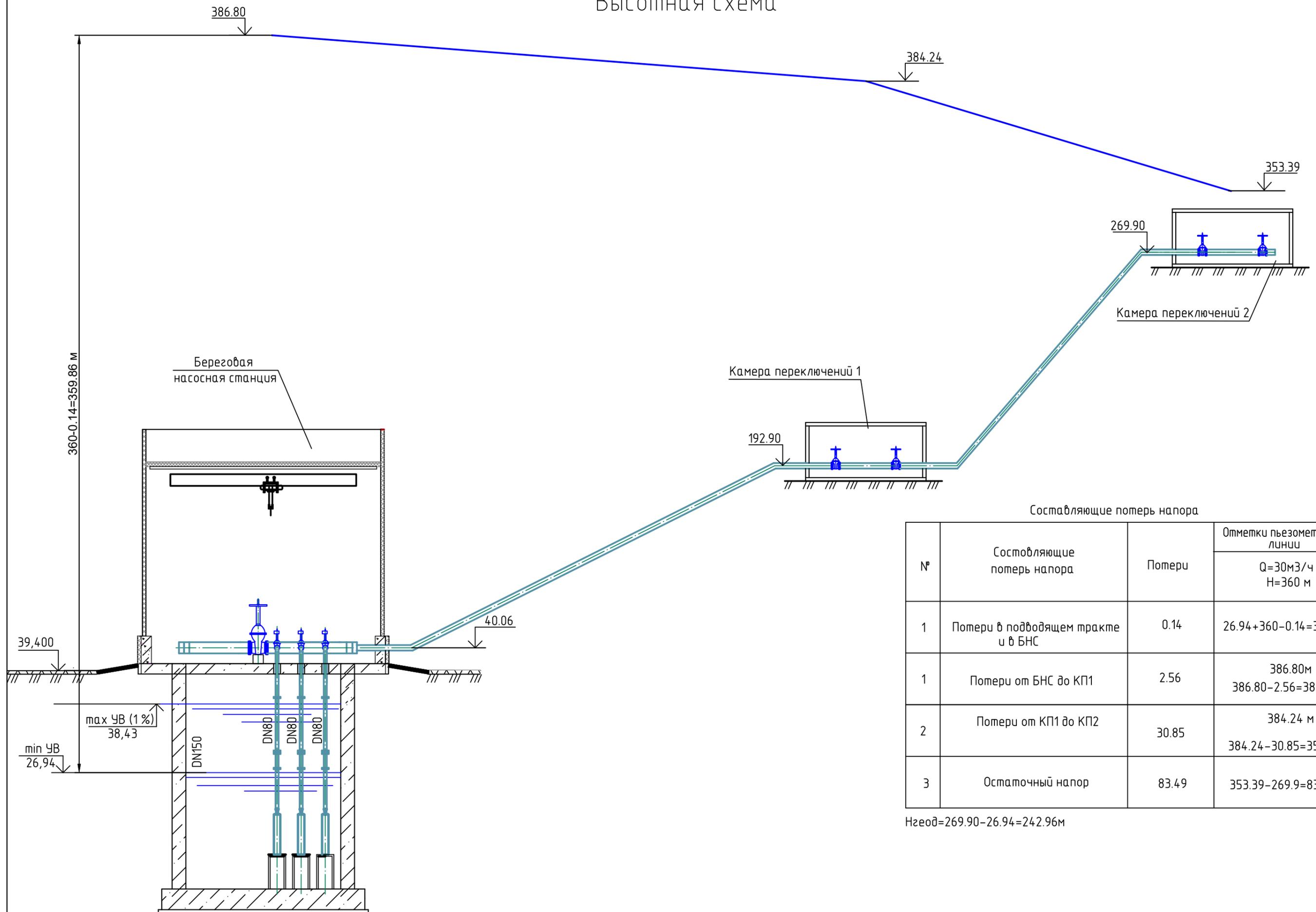
2 насоса CRS10-65/12 $H=360$ м (3.53 МПа) $Q=65$ м³/ч.

3 насоса CRS6-10/33 $H=360$ м (3.53 МПа) $Q=10$ м³/ч

Трубопровод Ду 200 мм (от БНС до КП-1) $Q=160$ м³/ч

Трубопровод Ду 150 мм (от КП-1 до водохранилища) $Q=160$ м³/ч

Режим 3. Подача воды от БНС на СМБ.
Высотная схема



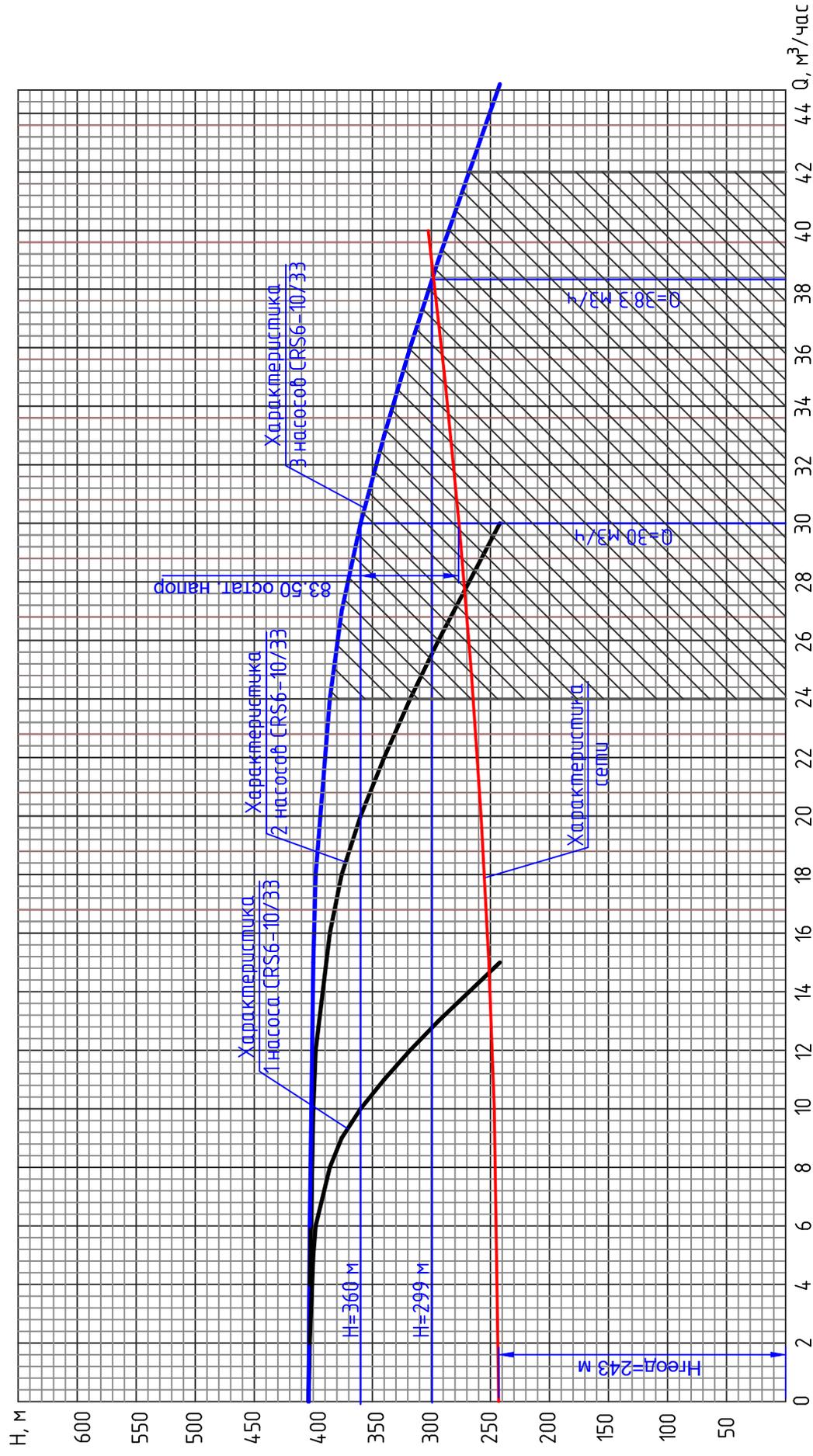
Составляющие потерь напора

№	Составляющие потерь напора	Потери	Отметки пьезометрической линии
			Q=30м ³ /ч H=360 м
1	Потери в подводящем тракте и в БНС	0.14	26.94+360-0.14=386.80 м
1	Потери от БНС до КП1	2.56	386.80 м 386.80-2.56=384.24 м
2	Потери от КП1 до КП2	30.85	384.24 м 384.24-30.85=353.39 м
3	Остаточный напор	83.49	353.39-269.9=83.49 м

$H_{геод} = 269.90 - 26.94 = 242.96 \text{ м}$

Режим 3. Подача воды от БНС на СМБ

График совместной работы насосов CRS6-10/33
и технологического водовода



3 насоса CRS6-10/33 $H=360$ м (3.53 МПа) $Q=10$ м³/ч
 Трубопровод Ду 200 мм (от БНС до КП-1 $Q=30$ м³/ч)
 Трубопровод 2Ду 80 мм (от КП-1 до водохранилища $Q=15$ м³/ч)

Приложение Ж
(обязательное)

Исходные технические требования на блочно-модульную камеру переключений КП-1

Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом»



Акционерное общество
«Государственный специализированный
проектный институт»

Заказчик – АО РАОС

Объекты внешней инфраструктуры атомной электрической станции малой мощности на базе реакторной установки РИТМ-200Н мощностью не менее 55 МВт в Усть-Янском районе Республики Саха (Якутия).

3 этап. Водозаборный узел (ВЗУ) и технологические водоводы с водохранилищем.

Подэтап №1 – Береговая насосная станция (БНС), камеры переключения задвижек и технологические водоводы

ИСХОДНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ
на блочно-модульную камеру переключений КП-1

УКТ1.B.L530.8.01UGH0.000031.000.MD.0001.R

Томск, 2023



Оглавление

1 Общие сведения	3
1.1 Характеристика района и участка строительства	3
1.2 Климатическая характеристика района строительства	3
2 Технические требования	5
2.1 Техническая характеристика камеры переключения	5
2.2 Требования к системе управления	6
2.3 Требования к системе электроснабжения	7
2.4 Дополнительные технические требования:	7
3 Требования к ремонтпригодности	7
4 Требования к безопасности	7
5 Требования к тепловой изоляции, антикоррозионной защите	8
6 Гарантии	8
7 Объем и границы поставки	8
8 Перечень технической документации для выполнения проектной и рабочей документации	9
9 Требования к технической документации	10
10 Перечень законодательных актов РФ и нормативных документов	11
Приложение А. Опросный лист	12
Приложение Б. Технологическая схема	15
Приложение В. Организация передачи данных по ВОЛС	16



1 Общие сведения

Технические требования разработаны для выбора изготовителя камеры переключения на водоводах системы водоснабжения атомной станции малой мощности (АСММ) и объектов ее инфраструктуры в Усть-Янском районе Республики Саха (Якутия).

Камера размещается на водоводах наземной прокладки и предназначена для осуществления переключений между водоводами.

Требования, приведенные в настоящем документе, могут уточняться в процессе разработки конструкторской документации.

1.1 Характеристика района и участка строительства

Земельный участок, предназначенный для строительства атомной станции, расположен в 5 км северо-западнее поселка Усть-Куйга в Усть-Янском улусе, Республика Саха (Якутия).

Поселок Усть-Куйга находится в Арктической зоне Заполярья, от Якутска поселок удален на 1025 километров. Территория поселка расположена в зоне залегания вечной мерзлоты, на берегу реки Яна.

В физико-географическом отношении район представляет собой территорию, ограниченную с севера и с запада Верхоянским хребтом, с юга хребтом Черского.

Местность имеет холмистый рельеф, отдельные высоты его достигают 500-1000 метров.

Местность сильно расчленена сетью рек, бассейнов реки Яна и левобережных притоков реки Индигирка. Район относится к зоне, переходящей от тундры к лесотундре с суровыми и продолжительными зимами.

1.2 Климатическая характеристика района строительства

Согласно климатическому районированию (СП 131.13330.2020, Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*) район строительства находится в IА климатическом подрайоне. Основные климатические параметры для района приведены в таблицах 1.1 – 1.3 по метеостанции Усть-Куйга на основе справочников гидрометцентра.

Территория Усть-Янского улуса находится в зоне действия глубокого зимнего антициклона, к северу от полярного круга. Зима в низменности начинается в конце сентября и заканчивается в середине мая. Снежный покров сохраняется 255 – 265 дней. Лето холодное, пасмурное. В июле случаются заморозки до минус 4 °С. Глубина летнего оттаивания мёрзлых пород обычно не превышает 50 см. Среднемесячная температура января приближается к минус 45 °С, июля плюс 11-12 °С.

Климат района по ГОСТ 16350-80 резко континентальный, субарктический.

Снеговой район строительства по СП 20.13330.2016 – II (1,0 кПа).

Ветровой район строительства по СП 20.13330.2016 – IV (0,48 кПа).

Район находится в зоне сейсмического районирования, на которые распространяются требования СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. В соответствии с картами общего сейсмического районирования территории Российской Федерации В ОСП-2015 район относится к 8-балльной зоне по шкале MSK-64 для средних грунтовых условий.



Таблица 1.1 Климатические параметры холодного периода года

Показатель		Усть-Куйга	
Температура воздуха наиболее холодных суток, °С,	обеспеченностью 0,98	Минус 58,8	
	обеспеченностью 0,92	Минус 55,8	
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С,	обеспеченностью 0,98	Минус 56,6	
	обеспеченностью 0,92	Минус 53,7	
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,94		Минус 41,9	
Абсолютная минимальная температура воздуха, °С		Минус 59,8	
Продолжительность, сут. и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха	≤ 0°С	продолжительность	247
		средняя температура	Минус 24,9
	≤ 8°С	продолжительность	283
		средняя температура	Минус 21,2
	≤ 10°С	продолжительность	296
		средняя температура	Минус 17,7
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %		73	
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч. наиболее холодного месяца, %		77,3	
Количество осадков за ноябрь-март, мм		54	
Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль		Ю, ЮВ (74,3%)	
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с		9 (ЮВ)	
Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °С		3,1	

Таблица 1.2 Климатические параметры теплого периода года

Показатель	Усть-Куйга
Барометрическое давление, гПа	998
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,95	22,1
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,98	24,7
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С	18,9
Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	37,8
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С	11,2
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	68
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца, %	64,3
Количество осадков за апрель-октябрь, мм	195
Суточный максимум осадков, мм	125
Преобладающее направление ветра за июнь-август	С, СВ
Минимальная, из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с	С (0), СВ (1)

Таблица 1.3 Средние за многолетний период среднемесячные и среднегодовые значения температуры воздуха

Температура воздуха, °С	Месяц												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Усть-Куйга	-40,4	-37,7	-27,0	-14,4	-1,5	9,9	12,8	9,7	1,8	-13,1	-30,5	-37,8	-14,3



2 Технические требования

В соответствии с Федеральным законом №116 «О промышленной безопасности» от 21.07.1997 обязательные требования к техническим устройствам и формы оценки их соответствия указанным обязательным требованиям устанавливаются в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании (Федеральным законом от 27.12.2002 года N 184 "О техническом регулировании"). Арматура, средства измерения и материалы должны иметь сертификаты соответствия ТР ТС, либо экспертизу промышленной безопасности, средства измерения, кроме того, должны быть внесены в Государственный реестр средств измерений РФ, иметь паспорта и документацию на русском языке.

Камера переключений не принадлежит к опасным производственным объектам;

Помещения с постоянным пребыванием людей – отсутствуют.

Требования по пожарной и взрывопожарной безопасности:

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1;

Категория по пожарной и взрывопожарной опасности – Д;

Класс конструктивной пожарной опасности – СО;

Степень огнестойкости – IV.

В соответствии с НП-001-15 система водоснабжения по назначению является системой нормальной эксплуатации, по влиянию на безопасность является системой, не влияющей на безопасность, и не классифицируется

В соответствии с НП-031-01 система водоснабжения относится к III категории сейсмостойкости.

Отдельные пункты исходных требований могут уточняться и дополняться в процессе разработки.

2.1 Техническая характеристика камеры переключения

Подача исходной воды на площадку строительства атомной станции предусматривается водоводами от водозаборного узла на р. Яна.

В целях обеспечения надежной круглогодичной работы системы водоснабжения предусмотрена схема с организацией в качестве независимого источника наливного водоема в районе площадки АСММ. Заполнение водоема производится береговой насосной станцией (БНС), которая размещается на правом берегу р. Яна, выше по течению проектируемого технологического причала. Заполнение наливного водоема предусмотреть преимущественно в теплый период. Водоснабжение непосредственно самой площадки АСММ, как в период строительства, так и в период эксплуатации, осуществляется насосной станцией НСВ из наливного водохранилища после завершения его строительства.

В качестве второго, резервного, источника водоснабжения предусмотрена возможность круглогодичной подачи воды от БНС непосредственно на площадку АСММ, с устройством обогрева технологических водоводов на всем протяжении трассы. Подача воды в строительный период на площадку СМБ предусмотрена непосредственно от БНС, минуя водохранилище до завершения его строительства.

Технологические водоводы от береговой насосной станции приняты наземной прокладки из стальных труб по ГОСТ 8732 из стали марки 09Г2С: две трубы диаметром 219х6 мм от БНС до камеры КП-1; один водовод диаметром 219х6 и 2 водовода DN 80 до площадки АСММ. Расчетный напор в БНС 3,5 МПа обусловлен общей длиной трассы около 7 км и расположением конечного потребителя на значительной высоте относительно источника водоснабжения (подъем по трассе около 250 м). Камера КП-1 располагается возле водохранилища; расчетный напор составляет 2,0 МПа.

Камера КП-1 предназначена для осуществления переключения между водоводами на заполнение водохранилища и водоводами, подающими воду на площадку АСММ. Кроме того, камера переключений позволяет секционировать технологические напорные водоводы и осуществлять переключения на водоводах с целью повышения ремонтпригодности.

Камера переключений КП-1 должна представлять собой модульное здание заводской поставки размерами в плане 5,0х7,0 м, оснащаться секционирующими клиновыми задвижками 30с915нж с электроприводом. КП должна поставляться комплектно, в максимальной заводской готовности, со смонтированными инженерными системами, предварительной сборкой и проверкой всех систем. Камера переключений должна быть укомплектована всеми необходимыми средствами для контроля состояния, защиты и диагностики арматуры и оборудования.

Срок службы камеры должен соответствовать сроку службы энергоблока – 60 лет.

2.2 Требования к системе управления

Средства измерения КИПиА, поставляемые в комплекте, должны быть согласованы с Заказчиком и Генпроектировщиком, иметь сертификаты об утверждении типа средств измерений, быть внесены в Государственный реестр средств измерений (СИ) РФ, иметь свидетельства о первичной калибровке/поверке и быть обеспечены методиками для проведения калибровки и поверки, быть серийно выпускаемыми. Должны быть предназначены для работы в тяжелых климатических условиях, иметь надежную конструкцию, соответствующую условиям измеряемой среды.

В соответствии с ГОСТ 8.417-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин» единицы измерения приборов КИПиА должны относиться к системе СИ и ее производным. Класс точности — не менее 0,5 (1,0 для манометров), межповерочный интервал не менее 4 лет. Оснащение средствами измерения камеры переключений должно выполняться в соответствии с требованиями СП 31.13330-2021 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения».

Предусмотреть локальную систему сбора, передачи данных и управления (ЛСУ) на базе программируемых логических контроллеров. Организовать передачу сигналов измерения, управления и сигнализации с ЛСУ камеры переключения в диспетчерский пункт по ВОЛС (см. приложение В).

Управление задвижками предусмотреть ручное, с местного шкафа питания и управления и дистанционное с диспетчерского пункта.

Электропитание задвижек должно быть предусмотрено с местного шкафа питания и управления.



2.3 Требования к системе электроснабжения

Электрооборудование камеры должно быть рассчитано на подключение к электрической сети напряжением 380 В с применением системы TN-S посредством кабельных линий.

Общий учет электроэнергии предусмотреть счетчиком активной энергии, установленным в вводно-распределительном устройстве.

Для защиты оборудования и персонала от поражения электрическим током выполнить надлежащие защитные мероприятия в соответствии с требованиями главы 1.7 ПУЭ (седьмое издание), ГОСТ 30331.1-2013. Молниезащиту камеры выполнить в соответствии с РД 34.21.122-87 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений».

Электрическое освещение должно выполняться в соответствии с требованиями СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение», раздела 6 ПУЭ «Электрическое освещение» (седьмое издание).

2.4 Дополнительные технические требования:

Поставляемое оборудование должно иметь высокую надежность и минимальные эксплуатационные затраты, быть доступным и безопасным в эксплуатации, экологически безопасным. Соответствовать следующим НТД:

ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»;

ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»;

ГОСТ 12.1.003-2014 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности.

Климатическое исполнение – ХЛ.

3 Требования к ремонтпригодности

Оборудование камеры, должно быть ремонтпригодным в пределах площадки. Конструкция должна обеспечивать возможность замены любой быстроизнашиваемой детали.

В руководстве по эксплуатации должен быть представлен раздел по ремонтпригодности, включающий: технологию ремонта, регламент обслуживания, перечень ремонтных средств и соответствующую документацию на ремонт с полным комплектом чертежей и схем на все поставляемое оборудование.

4 Требования к безопасности

Оборудование должно быть оборудовано защитными устройствами для предотвращения опасных ситуаций и сведения к минимуму повреждения оборудования при их возникновении.

Электрооборудование должно соответствовать требованиям «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ).

Эквивалентный средний уровень звукового давления на расстоянии 1 м от корпуса оборудования и на высоте 1,5 м от пола не должен превышать 85 дБ (А) в соответствии с ГОСТ 12.1.003-2014 «Шум. Общие требования безопасности».

Технические средства КИП по электробезопасности должны соответствовать требованиям:



– ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования»;

– ГОСТ 12.2.091-2002 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Общие требования».

Все внешние элементы технических средств КИП, находящиеся под напряжением, должны быть защищены от случайного прикосновения к ним обслуживающего персонала, а сами технические средства заземлены.

5 Требования к тепловой изоляции, антикоррозионной защите

Тепловая изоляция должна быть выполнена в соответствии с СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. Актуализированная редакция СНиП 41-03-2003» с применением эффективных современных материалов и технологий.

Антикоррозионную защиту выполнять с учетом требований СП 28.13330.2017 и ISO 12944:2018. Оознавательную окраску трубопроводов выполнить согласно ГОСТ 14202-69.

6 Гарантии

Поставщик гарантирует соответствие оборудования данным техническим требованиям, надежную и безаварийную работу в рабочем интервале характеристик при соблюдении Заказчиком правил хранения, монтажа и эксплуатации, изложенным в технических условиях и в руководстве по эксплуатации. Соответствие качества продукции подтверждается сертификатом качества, составленным ОТК изготовителя по установленной форме.

Условия гарантий определяются Заказчиком при заключении договоров на поставку оборудования.

Гарантийный срок эксплуатации 24 месяца с даты ввода объекта в эксплуатацию.

Послегарантийный период, на который необходимо поставщикам вспомогательного оборудования обеспечить поставку запасных частей, специальных инструментов и расходных материалов – 5 лет.

Степень защиты электродвигателя не ниже IP 54, клеммных коробок IP55.

7 Объем и границы поставки

Объем поставки должен включать нижеследующее: блочно-модульная камера переключений с принадлежностями, а также оборудование электрического питания и система дистанционного управления, системы инженерного обеспечения здания.

Комплект ЗИП на период проведения пуско-наладочных работ и гарантийный период эксплуатации.

Шеф -монтаж и пуско-наладочные работы.

Границы поставки блочно-модульной камеры переключения на технологических водоводах – ответные фланцы с крепежом и прокладками входных и выходных патрубков камеры и водоводов потребителей, присоединительные штуцеры по вспомогательным средам.

Границы поставки системы электроснабжения - вводные клеммы вводно-распределительного устройства.

Границы поставки в части КИП – клеммники выдачи сигналов.



8 Перечень технической документации для выполнения проектной и рабочей документации

Необходимая документация, передаваемая заводом-изготовителем (Поставщиком) Заказчику, представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1 Перечень документации

№№ Поз.	Наименование	Примечание
1	Габаритно-установочные чертежи блочно-модульной камеры с полной ее комплектацией с габаритными, присоединительными и установочными размерами, допустимыми нагрузками на патрубки в редактируемом формате	
2	Задание на установку блочно-модульной камеры с указанием величины нагрузок на фундамент с указанием крутящих моментов, расположения и типа анкерных болтов, габаритов опорной плиты/рамы	
3	Технические данные: паспорта на арматуру, привода и оборудование, электрическая принципиальная схема электроснабжения. Инструкции по эксплуатации, монтажу и ремонту	
4	Документация завода-изготовителя (Поставщика) на электродвигатели, основные технические характеристики электродвигателей, схемы электрические электродвигателей с расположением клеммников и т.д.	
5	Перечень контрольно-измерительных приборов и вспомогательного оборудования; схема автоматизации; чертёж расположения оборудования КИПиА с указанием всех закладных и отборных устройств, их типоразмеров; схемы подключения датчиков КИПиА и клеммных коробок	
6	Для оборудования КИПиА сертификаты об утверждении средств измерений, свидетельства о первичной калибровке/калибровке и методики для проведения калибровки/поверки при эксплуатации.	
7	Конструкторская документация на блочно-модульное здание, включающая чертежи освещения, отопления, вентиляции, охранной сигнализации, др. инженерных систем.	
8	Ведомость эксплуатационных документов, ведомость ЗИП	
9	Документ, подтверждающий соответствие техническому регламенту таможенного союза: -свидетельство о государственной регистрации (СГР), выдаваемое Роспотребнадзором; -ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»; -ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»	
10	Сертификаты соответствия или протоколы испытаний на комплектующие. Протокол приемо-сдаточных испытаний	
11	3d-модель оборудования	

Указанная в настоящем разделе документация передается Заказчику на русском языке, на бумажном и электронном носителе информации. Объем передаваемой документации согласовывается между Заказчиком и Поставщиком.



Документация по пунктам 1, 2 передается Поставщиком Заказчику для Генпроектировщика не позднее двух недель от даты контрактации, в качестве исходных данных для проектирования по объекту «Объекты внешней инфраструктуры «Энергоблок № 1 Якутской атомной станции малой мощности (п. Усть-Куйга, Усть-Янский улус)». 3 этап. Водозаборный узел (ВЗУ) и технологические водоводы с водохранилищем. Подэтап №1 – Береговая насосная станция (БНС), камеры переключения задвижек и технологические водоводы».

3D-модель оборудования поставляется в виде файла универсального формата STP либо в виде модели разработанной в ПО Model Studio CS (форматы XPG, CDE, DWG), должна точно соответствовать габаритам оборудования, по возможности, конструкторская детализация должна быть упрощена.

9 Требования к технической документации

Техническую документацию выполнить в соответствии с требованиями действующих норм и правил РФ.

В переписке, документации, расчетах, чертежах, измерениях и т.д. должна использоваться международная система единиц (СИ).

Продукция должна иметь паспорт, сертификаты соответствия и разрешение на применение согласно требованиям НТД Российского Законодательства.

Состав документации должен, как минимум, включать в себя:

- упаковочные листы;
- комплектovacную ведомость;
- перечень поставляемой документации;
- перечень поставляемых запасных частей;
- технические условия завода-изготовителя на поставку;
- паспорта на оборудование со всеми необходимыми отметками;
- описание оборудования;
- задания на установку оборудования (установочные чертежи с указанием нагрузок);
- технические характеристики поставляемого оборудования с указанием расчетных параметров;
- инструкцию по монтажу и эксплуатации оборудования, включающую разделы по мерам безопасности при эксплуатации;
- компоновку оборудования с указанием границ проектирования и поставки;
- список эксплуатационных ограничений;
- чертежи оборудования;
- виды с трех сторон;
- информацию по установке, чертежи опорных конструкций;
- схему электрическую принципиальную с указанием границ поставки оборудования и кабелей;
- место размещения вводно-распределительного устройства с указанием привязок, высотные отметки, расположение кабельных вводов в камеру;
- протоколы всех испытаний;
- сертификат качества;
- сертификат соответствия;



- способ и условия транспортировки;
 - список рекомендуемых запчастей с указанием рекомендуемых заводов-изготовителей.
- Должны быть предоставлены:
- график испытаний;
 - график предоставления документов;
 - график поставки оборудования.

10 Перечень законодательных актов РФ и нормативных документов

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

ГОСТ 12.1.030-81 Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление.

ГОСТ 14254-2015 Степени защиты, обеспеченные оболочками (код IP).

ГОСТ 2.601-2019 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы.

ГОСТ 12.1.003-2014 Шум. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.2.003-91 Оборудование производственное. Общие требования безопасности.

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.

ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования».

ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»

СО 34.04.181-2003 «Правила организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений электростанций и сетей».



Приложение А. Опросный лист

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ТЕХНИКО-КОММЕРЧЕСКОГО ПРЕДЛОЖЕНИЯ НА ИЗГОТОВЛЕНИЕ МОДУЛЬНОЙ КАМЕРЫ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ КП-1

- 1) Наименование организации: Томский филиал Акционерного общества «Государственный специализированный проектный институт» (Томский филиал АО «ГСПИ»);
- 2) Контактное лицо: Басинова Елена Викторовна;
- 3) Должность и контактный телефон: Главный специалист, +7 (495) 988 80 50 доб. 7440;
- 4) Адрес организации: пр-т Кирова, 36, Томск, Томская область;
- 5) Наименование объекта, площадки строительства: Объекты внешней инфраструктуры «Энергоблок № 1 Якутской атомной станции малой мощности (п. Усть-Куйга, Усть-Янский улус)». 3 этап. Водозаборный узел (ВЗУ) и технологические водоводы с водохранилищем. Подэтап №1 – Береговая насосная станция (БНС), камеры переключения задвижек и технологические водоводы.

1	Район строительства	Республики Саха (Якутия)
2	Абсолютная минимальная температура, °С:	Минус 59,8
3	Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92	Минус 53,7
4	Сейсмичность района строительства	8 баллов
5	Максимальные габаритные размеры контейнера, м	7,0 x 5,0 (размеры могут уточняться производителем по согласованию с заказчиком)
6	Вид контейнера (каркасного типа из сэндвич панелей, 20 футовый ж/д контейнер, 40 футовый ж/д контейнер)	каркасного типа из сэндвич панелей
7	Количество дверей	1
8	Количество ворот	нет
9	Требуемая степень огнестойкости по СНиП 21-01-97	IV
10	Необходимость съемной крыши/грузоподъемных механизмов	грузоподъемные механизмы
11	Тип системы отопления камеры (водяное, электрическое), температура в камере +5°	электрическое
12	Требования к системе вентиляции (механическая, естественная)	естественная



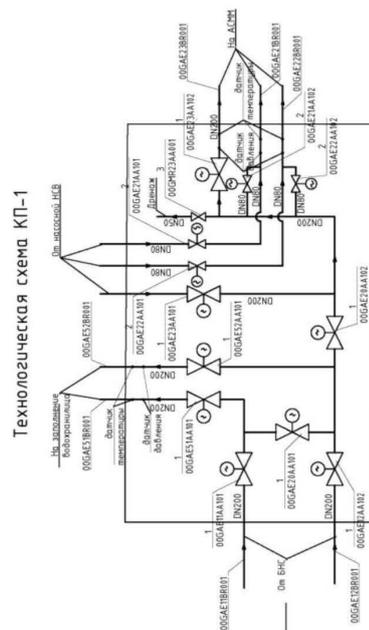
13	Категория электроснабжения камеры переключения Напряжение питания, В	3 380
14	Запорная арматура: Задвижка стальная клиновое литая с выдвижным шпинделем 30с964нж PN 2,5 МПа с электроприводом: DN 200, шт DN 80, шт Задвижка стальная клиновое литая с выдвижным шпинделем 30с64нж PN 2,5 МПа ручная: DN 50, шт	8 4 1
15	Производитель (отечественный, импортный)	Отечественный (преимущественно)
16	Расположение подачи и выхода воды (с торца, с фасада, через подшву)	Согласно схеме
17	Необходимость установки расходомера (да/нет)	нет
18	Тип расходомера (механический, электромагнитный, другое)	-
19	Необходимость дистанционного управления (да/нет)	да
20	Тип линии связи (RS-485, Ethernet, другое)	ВОЛС (Волоконно-оптические линии связи), Ethernet
21	Протокол передачи данных (Modbus RTU, TCP/IP, другое)	TCP/IP
22	Наличие охранной сигнализации с возможностью вывода сигнала на пульт управления в операторной по ВОЛС на основе оборудования производства ЗАО «НВП Болид»	Да (см. приложение В)
23	Категория по взрывопожарной и пожарной опасности	Д
24	Требования к автоматизации	
25	Дополнительные требования	Предусмотреть блокировку с запретом открытия запорной арматуры включаемого трубопровода без предварительного подогрева трубопровода в зимнее



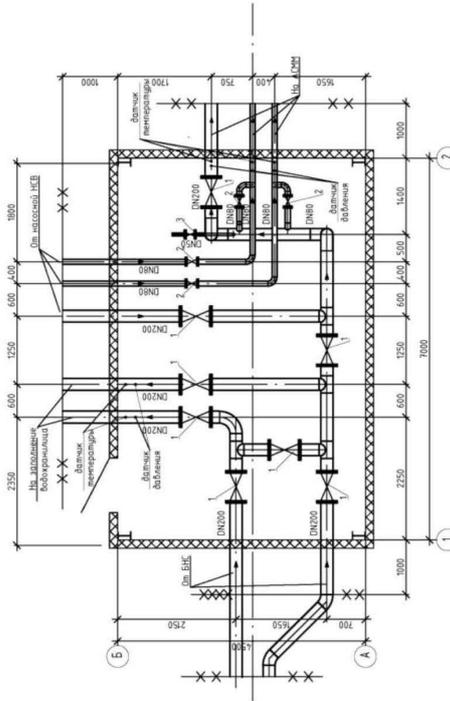
		время при температуре окружающего воздуха минус 5 °С или ниже. Сигнал о запрете передается по цифровым каналам связи от системы обогрева трубопроводов.

Приложение Б. Технологическая схема

Приложение Б
(обязательное)



Камера переключений КП-1



Технические требования. Камера переключений КП-1.

Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. ед., шт.	Масса, кг	Примечание
1		Камера переключений КП-1			
2		Заблажки стальные клиновые литые с выключен штифтом ЭС64мм DN200 PN 2,5 MPa с электроприводом ГЗ.Б.500 (У-250), ИС1,740м	8	228	
3		Заблажки стальные клиновые литые с выключен штифтом ЭС64мм DN80 PN 4,0 MPa с электроприводом ГЗ.А10 (У-250), ИС1,740м	4	39	
4		Заблажки стальные клиновые литые с выключен штифтом ЭС64мм DN50 PN 4,0 MPa ручная	1	23,0	

Приложение И
(обязательное)

Исходные технические требования на блочно-модульную камеру переключений КП-2

Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом»



Акционерное общество
«Государственный специализированный
проектный институт»

Заказчик – АО РАОС

Объекты внешней инфраструктуры атомной электрической станции малой мощности на базе реакторной установки РИТМ-200Н мощностью не менее 55 МВт в Усть-Янском районе Республики Саха (Якутия).

3 этап. Водозаборный узел (ВЗУ) и технологические водоводы с водохранилищем.

Подэтап №1 – Береговая насосная станция (БНС), камеры переключения задвижек и технологические водоводы

ИСХОДНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ
на блочно-модульную камеру переключений КП-2

УКТ1.В.Л530.8.02UGH0.000031.000.MD.0001.R

Томск, 2023



Оглавление

Общие сведения	3
Характеристика района и участка строительства	3
Климатическая характеристика района строительства	3
Технические требования	5
Техническая характеристика камеры переключения	5
Требования к системе управления	6
Требования к системе электроснабжения	7
Дополнительные технические требования:	7
Требования к ремонтпригодности	7
Требования к безопасности	7
Требования к тепловой изоляции, антикоррозионной защите	8
Гарантии	8
Объем и границы поставки	8
Перечень технической документации для выполнения проектной и рабочей документации	9
Требования к технической документации	10
Перечень законодательных актов РФ и нормативных документов	11
Приложение А. Опросный лист	12
Приложение Б. Технологическая схема	15
Приложение В. Организация передачи данных по ВОЛС	16



Общие сведения

Технические требования разработаны для выбора изготовителя камеры переключения на водоводах системы водоснабжения атомной станции малой мощности (АСММ) и объектов ее инфраструктуры в Усть-Янском районе Республики Саха (Якутия).

Камера размещается на водоводах наземной прокладки и предназначена для осуществления переключений между водоводами, а также подключения потребителей.

Требования, приведенные в настоящем документе, могут уточняться в процессе разработки конструкторской документации.

Характеристика района и участка строительства

Земельный участок, предназначенный для строительства атомной станции, расположен в 5 км северо-западнее поселка Усть-Куйга в Усть-Янском улусе, Республика Саха (Якутия).

Поселок Усть-Куйга находится в Арктической зоне Заполярья, от Якутска поселок удален на 1025 километров. Территория поселка расположена в зоне залегания вечной мерзлоты, на берегу реки Яна.

В физико-географическом отношении район представляет собой территорию, ограниченную с севера и с запада Верхоянским хребтом, с юга хребтом Черского.

Местность имеет холмистый рельеф, отдельные высоты его достигают 500-1000 метров.

Местность сильно расчленена сетью рек, бассейнов реки Яна и левобережных притоков реки Индигирка. Район относится к зоне, переходящей от тундры к лесотундре с суровыми и продолжительными зимами.

Климатическая характеристика района строительства

Согласно климатическому районированию (СП 131.13330.2020, Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*) район строительства находится в IА климатическом подрайоне. Основные климатические параметры для района приведены в таблицах 1.1 – 1.3 по метеостанции Усть-Куйга на основе справочников гидрометцентра.

Территория Усть-Янского улуса находится в зоне действия глубокого зимнего антициклона, к северу от полярного круга. Зима в низменности начинается в конце сентября и заканчивается в середине мая. Снежный покров сохраняется 255 – 265 дней. Лето холодное, пасмурное. В июле случаются заморозки до минус 4 °С. Глубина летнего оттаивания мёрзлых пород обычно не превышает 50 см. Среднемесячная температура января приближается к минус 45 °С, июля плюс 11-12 °С.

Климат района по ГОСТ 16350-80 резко континентальный, субарктический.

Снеговой район строительства по СП 20.13330.2016 – II (1,0 кПа).

Ветровой район строительства по СП 20.13330.2016 – IV (0,48 кПа).

Район находится в зоне сейсмического районирования, на которые распространяются требования СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. В соответствии с картами общего сейсмического районирования территории Российской Федерации В ОСП-2015 район относится к 8-балльной зоне по шкале MSK-64 для средних грунтовых условий.



Таблица 1.1 Климатические параметры холодного периода года

Показатель		Усть-Куйга	
Температура воздуха наиболее холодных суток, °С,	обеспеченностью 0,98	Минус 58,8	
	обеспеченностью 0,92	Минус 55,8	
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С,	обеспеченностью 0,98	Минус 56,6	
	обеспеченностью 0,92	Минус 53,7	
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,94		Минус 41,9	
Абсолютная минимальная температура воздуха, °С		Минус 59,8	
Продолжительность, сут. и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха	≤ 0°С	продолжительность	247
		средняя температура	Минус 24,9
	≤ 8°С	продолжительность	283
		средняя температура	Минус 21,2
	≤ 10°С	продолжительность	296
		средняя температура	Минус 17,7
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %		73	
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч. наиболее холодного месяца, %		77,3	
Количество осадков за ноябрь-март, мм		54	
Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль		Ю, ЮВ (74,3%)	
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с		9 (ЮВ)	
Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °С		3,1	

Таблица 1.2 Климатические параметры теплого периода года

Показатель	Усть-Куйга
Барометрическое давление, гПа	998
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,95	22,1
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,98	24,7
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С	18,9
Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	37,8
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С	11,2
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	68
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца, %	64,3
Количество осадков за апрель-октябрь, мм	195
Суточный максимум осадков, мм	125
Преобладающее направление ветра за июнь-август	С, СВ
Минимальная, из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с	С (0), СВ (1)

Таблица 1.3 Средние за многолетний период среднемесячные и среднегодовые значения температуры воздуха

Температура воздуха, °С	Месяц												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Усть-Куйга	-40,4	-37,7	-27,0	-14,4	-1,5	9,9	12,8	9,7	1,8	-13,1	-30,5	-37,8	-14,3



Технические требования

В соответствии с Федеральным законом №116 «О промышленной безопасности» от 21.07.1997 обязательные требования к техническим устройствам и формы оценки их соответствия указанным обязательным требованиям устанавливаются в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании (Федеральным законом от 27.12.2002 года N 184 "О техническом регулировании"). Арматура, средства измерения и материалы должны иметь сертификаты соответствия ТР ТС, либо экспертизу промышленной безопасности, средства измерения, кроме того, должны быть внесены в Государственный реестр средств измерений РФ, иметь паспорта и документацию на русском языке.

Камера переключений не принадлежит к опасным производственным объектам;

Помещения с постоянным пребыванием людей – отсутствуют.

Требования по пожарной и взрывопожарной безопасности:

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1;

Категория по пожарной и взрывопожарной опасности – Д;

Класс конструктивной пожарной опасности – СО;

Степень огнестойкости – IV.

В соответствии с НП-001-15 система водоснабжения по назначению является системой нормальной эксплуатации, по влиянию на безопасность является системой, не влияющей на безопасность, и не классифицируется.

В соответствии с НП-031-01 система водоснабжения относится к III категории сейсмостойкости.

Отдельные пункты исходных требований могут уточняться и дополняться в процессе разработки.

Техническая характеристика камеры переключения

Подача исходной воды на площадку строительства атомной станции предусматривается водоводами от водозаборного узла на р. Яна.

В целях обеспечения надежной круглогодичной работы системы водоснабжения предусмотрена схема с организацией в качестве независимого источника наливного водоема в районе площадки АСММ. Заполнение водоема производится береговой насосной станцией (БНС), которая размещается на правом берегу р. Яна, выше по течению проектируемого технологического причала. Заполнение наливного водоема предусмотреть преимущественно в теплый период. Водоснабжение непосредственно самой площадки АСММ, как в период строительства, так и в период эксплуатации, осуществляется насосной станцией НСВ из наливного водохранилища после завершения его строительства.

В качестве второго, резервного, источника водоснабжения предусмотрена возможность круглогодичной подачи воды от БНС непосредственно на площадку АСММ, с устройством обогрева технологических водоводов на всем протяжении трассы. Подача воды в строительный период на площадку СМБ предусмотрена непосредственно от БНС, минуя водохранилище до завершения его строительства.



Технологические водоводы от береговой насосной станции приняты наземной прокладки из стальных труб по ГОСТ 8732 из стали марки 09Г2С: две трубы диаметром 219х6 мм от БНС до камеры КП-1; один водовод диаметром 219х6 и 2 водовода DN 80 до площадки АСММ. Общая длина трассы около 7 км, геодезический подъем по трассе около 250 м.

Камера переключений КП-2 предназначена для секционирования технологических напорных водоводов и осуществления переключения на водоводах с целью повышения ремонтнопригодности. КП-2 обеспечивает подключение к трассе системы водоснабжения АСММ на период эксплуатации и площадки СМБ на период строительства АСММ с допустимым напором 0,6 МПа.

Камера переключений КП-2 должна представлять собой модульное здание заводской поставки максимальными размерами в плане 5,0х7,0 м, оснащаться секционирующими клиновыми задвижками 30с915нж с электроприводом. Камера должна поставляться комплектно, в максимальной заводской готовности, со смонтированными инженерными системами, предварительной сборкой и проверкой всех систем. Камера переключений должна быть укомплектована всеми необходимыми средствами для контроля состояния, защиты и диагностики арматуры и оборудования.

Срок службы камеры должен соответствовать сроку службы энергоблока – 60 лет.

Требования к системе управления

Средства измерения КИПиА, поставляемые в комплекте, должны быть согласованы с Заказчиком и Генпроектировщиком, иметь сертификаты об утверждении типа средств измерений, быть внесены в Государственный реестр средств измерений (СИ) РФ, иметь свидетельства о первичной калибровке/поверке и быть обеспечены методиками для проведения калибровки и поверки, быть серийно выпускаемыми. Должны быть предназначены для работы в тяжелых климатических условиях, иметь надежную конструкцию, соответствующую условиям измеряемой среды.

В соответствии с ГОСТ 8.417-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин» единицы измерения приборов КИПиА должны относиться к системе СИ и ее производным. Класс точности — не менее 0,5 (1,0 для манометров), межповерочный интервал не менее 4 лет. Оснащение средствами измерения камеры переключений должно выполняться в соответствии с требованиями СП 31.13330-2021 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения».

Предусмотреть локальную систему сбора, передачи данных и управления (ЛСУ) на базе программируемых логических контроллеров. Организовать передачу сигналов измерения, управления и сигнализации с ЛСУ камеры переключения в диспетчерский пункт по ВОЛС (см. приложение В).

Управление задвижками предусмотреть ручное, с местного шкафа питания и управления и дистанционное с диспетчерского пункта.

Электропитание задвижек должно быть предусмотрено с местного шкафа питания и управления.

Требования к системе электроснабжения

Электрооборудование камеры должно быть рассчитано на подключение к электрической сети напряжением 380 В с применением системы TN-S посредством кабельных линий.

Общий учет электроэнергии предусмотреть счетчиком активной энергии, установленным в вводно-распределительном устройстве.

Для защиты оборудования и персонала от поражения электрическим током выполнить надлежащие защитные мероприятия в соответствии с требованиями главы 1.7 ПУЭ (седьмое издание), ГОСТ 30331.1-2013. Молниезащиту камеры выполнить в соответствии с РД 34.21.122-87 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений».

Электрическое освещение должно выполняться в соответствии с требованиями СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение», раздела 6 ПУЭ «Электрическое освещение» (седьмое издание).

Дополнительные технические требования:

Поставляемое оборудование должно иметь высокую надежность и минимальные эксплуатационные затраты, быть доступным и безопасным в эксплуатации, экологически безопасным. Соответствовать следующим НТД:

ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»

ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»

ГОСТ 12.1.003-2014 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности.

Климатическое исполнение – ХЛ.

Требования к ремонтпригодности

Оборудование камеры, должно быть ремонтпригодным в пределах площадки. Конструкция должна обеспечивать возможность замены любой быстроизнашиваемой детали.

В руководстве по эксплуатации должен быть представлен раздел по ремонтпригодности, включающий: технологию ремонта, регламент обслуживания, перечень ремонтных средств и соответствующую документацию на ремонт с полным комплектом чертежей и схем на все поставляемое оборудование.

Требования к безопасности

Оборудование должно быть оборудовано защитными устройствами для предотвращения опасных ситуаций и сведения к минимуму повреждения оборудования при их возникновении.

Электрооборудование должно соответствовать требованиям «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ).

Эквивалентный средний уровень звукового давления на расстоянии 1 м от корпуса оборудования и на высоте 1,5 м от пола не должен превышать 85 дБ (А) в соответствии с ГОСТ 12.1.003-2014 «Шум. Общие требования безопасности».

Технические средства КИП по электробезопасности должны соответствовать требованиям:



– ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования»;

– ГОСТ 12.2.091-2002 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Общие требования».

Все внешние элементы технических средств КИП, находящиеся под напряжением, должны быть защищены от случайного прикосновения к ним обслуживающего персонала, а сами технические средства заземлены.

Требования к тепловой изоляции, антикоррозионной защите

Тепловая изоляция должна быть выполнена в соответствии с СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. Актуализированная редакция СНиП 41-03-2003» с применением эффективных современных материалов и технологий.

Антикоррозионную защиту выполнять с учетом требований СП 28.13330.2017 и ISO 12944:2018. Опознавательную окраску трубопроводов выполнить согласно ГОСТ 14202-69.

Гарантии

Поставщик гарантирует соответствие оборудования данным техническим требованиям, надежную и безаварийную работу в рабочем интервале характеристик при соблюдении Заказчиком правил хранения, монтажа и эксплуатации, изложенным в технических условиях и в руководстве по эксплуатации. Соответствие качества продукции подтверждается сертификатом качества, составленным ОТК изготовителя по установленной форме.

Условия гарантий определяются Заказчиком при заключении договоров на поставку оборудования.

Гарантийный срок эксплуатации 24 месяца с даты ввода объекта в эксплуатацию.

Послегарантийный период, на который необходимо поставщикам вспомогательного оборудования обеспечить поставку запасных частей, специальных инструментов и расходных материалов – 5 лет.

Степень защиты электродвигателя не ниже IP 54, клеммных коробок IP55.

Объем и границы поставки

Объем поставки должен включать нижеследующее: блочно-модульная камера переключений с принадлежностями, а также оборудование электрического питания и система дистанционного управления, системы инженерного обеспечения здания.

Комплект ЗИП на период проведения пуско-наладочных работ и гарантийный период эксплуатации.

Шеф -монтаж и пуско-наладочные работы.

Границы поставки блочно-модульной камеры переключения на технологических водоводах – ответные фланцы с крепежом и прокладками входных и выходных патрубков камеры и водоводов потребителей, присоединительные штуцеры по вспомогательным средам.

Границы поставки системы электроснабжения - вводные клеммы вводно-распределительного устройства.

Границы поставки в части КИП – клеммники выдачи сигналов.



Перечень технической документации для выполнения проектной и рабочей документации

Необходимая документация, передаваемая заводом-изготовителем (Поставщиком) Заказчику, представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1 Перечень документации

№№ Поз.	Наименование	Примечание
1	Габаритно-установочные чертежи блочно-модульной камеры с полной ее комплектацией с габаритными, присоединительными и установочными размерами, допустимыми нагрузками на патрубки в редактируемом формате	
2	Задание на установку блочно-модульной камеры с указанием величины нагрузок на фундамент с указанием крутящих моментов, расположения и типа анкерных болтов, габаритов опорной плиты/рамы	
3	Технические данные: паспорта на арматуру, привода и оборудование, электрическая принципиальная схема электроснабжения. Инструкции по эксплуатации, монтажу и ремонту	
4	Документация завода-изготовителя (Поставщика) на электродвигатели, основные технические характеристики электродвигателей, схемы электрические электродвигателей с расположением клеммников и т.д.	
5	Перечень контрольно-измерительных приборов и вспомогательного оборудования; схема автоматизации; чертёж расположения оборудования КИПиА с указанием всех закладных и отборных устройств, их типоразмеров; схемы подключения датчиков КИПиА и клеммных коробок	
6	Для оборудования КИПиА сертификаты об утверждении средств измерений, свидетельства о первичной калибровке/калибровке и методики для проведения калибровки/поверки при эксплуатации.	
7	Конструкторская документация на блочно-модульное здание, включающая чертежи освещения, отопления, вентиляции, охранной сигнализации, др. инженерных систем.	
8	Ведомость эксплуатационных документов, ведомость ЗИП	
9	Документ, подтверждающий соответствие техническому регламенту таможенного союза: -свидетельство о государственной регистрации (СГР), выдаваемое Роспотребнадзором; -ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»; -ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»	
10	Сертификаты соответствия или протоколы испытаний на комплектующие. Протокол приемо-сдаточных испытаний	
11	3d-модель оборудования	



Указанная в настоящем разделе документация передается Заказчику на русском языке, на бумажном и электронном носителе информации. Объем передаваемой документации согласовывается между Заказчиком и Поставщиком.

Документация по пунктам 1, 2 передается Поставщиком Заказчику для Генпроектировщика не позднее двух недель от даты контрактации, в качестве исходных данных для проектирования по объекту «Объекты внешней инфраструктуры «Энергоблок № 1 Якутской атомной станции малой мощности (п. Усть-Куйга, Усть-Янский улус)». 3 этап. Водозаборный узел (ВЗУ) и технологические водоводы с водохранилищем. Подэтап №1 – Береговая насосная станция (БНС), камеры переключения задвижек и технологические водоводы».

3D-модель оборудования поставляется в виде файла универсального формата STP либо в виде модели разработанной в ПО Model Studio CS (форматы XPG, CDE, DWG), должна точно соответствовать габаритам оборудования, по возможности, конструкторская детализация должна быть упрощена.

Требования к технической документации

Техническую документацию выполнить в соответствии с требованиями действующих норм и правил РФ.

В переписке, документации, расчетах, чертежах, измерениях и т.д. должна использоваться международная система единиц (СИ).

Продукция должна иметь паспорт, сертификаты соответствия и разрешение на применение согласно требованиям НТД Российского Законодательства.

Состав документации должен, как минимум, включать в себя:

- упаковочные листы;
- комплектovacную ведомость;
- перечень поставляемой документации;
- перечень поставляемых запасных частей;
- технические условия завода-изготовителя на поставку;
- паспорта на оборудование со всеми необходимыми отметками;
- описание оборудования;
- задания на установку оборудования (установочные чертежи с указанием нагрузок);
- технические характеристики поставляемого оборудования с указанием расчетных параметров;
- инструкцию по монтажу и эксплуатации оборудования, включающую разделы по мерам безопасности при эксплуатации;
- компоновку оборудования с указанием границ проектирования и поставки;
- список эксплуатационных ограничений;
- чертежи оборудования;
- виды с трех сторон;
- информацию по установке, чертежи опорных конструкций;
- схему электрическую принципиальную с указанием границ поставки оборудования и кабелей;
- место размещения вводно-распределительного устройства с указанием привязок, высотные отметки, расположение кабельных вводов в камеру;



- протоколы всех испытаний;
- сертификат качества;
- сертификат соответствия;
- способ и условия транспортировки;
- список рекомендуемых запчастей с указанием рекомендуемых заводов-изготовителей.

Должны быть предоставлены:

- график испытаний;
- график предоставления документов;
- график поставки оборудования.

Требования к маркировке

В соответствии с ФАП – 262 «Об утверждении Федеральных авиационных правил "Требования, предъявляемые к аэродромам, предназначенным для взлета, посадки, руления и стоянки гражданских воздушных судов» камера переключений должна быть маркирована и светоограждена. КП-2 должна быть окрашена чередующимися контрастными полосами красного (оранжевого) и белого цветов. Полосы должны наноситься перпендикулярно наибольшей стороне, при этом ширина полос должна составлять 1/7 наибольшего размера объекта.

КП-2 должна светоограждаться заградительными огнями малой интенсивности типа А. Число и расположение заградительных огней малой интенсивности на каждом уровне должно быть таким, чтобы объект был обозначен со всех направлений в горизонтальной плоскости.

Перечень законодательных актов РФ и нормативных документов

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

ГОСТ 12.1.030-81 Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление.

ГОСТ 14254-2015 Степени защиты, обеспеченные оболочками (код IP).

ГОСТ 2.601-2019 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы.

ГОСТ 12.1.003-2014 Шум. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.2.003-91 Оборудование производственное. Общие требования безопасности.

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.

ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования».

ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»

СО 34.04.181-2003 «Правила организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений электростанций и сетей».



Приложение А. Опросный лист

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ТЕХНИКО-КОММЕРЧЕСКОГО ПРЕДЛОЖЕНИЯ НА ИЗГОТОВЛЕНИЕ МОДУЛЬНОЙ КАМЕРЫ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ КП-2

- 1) Наименование организации: Томский филиал Акционерного общества «Государственный специализированный проектный институт» (Томский филиал АО «ГСПИ»);
- 2) Контактное лицо: Басинова Елена Викторовна;
- 3) Должность и контактный телефон: Главный специалист, +7 (495) 988 80 50 доб. 7440;
- 4) Адрес организации: пр-т Кирова, 36, Томск, Томская область;
- 5) Наименование объекта, площадки строительства: Объекты внешней инфраструктуры «Энергоблок № 1 Якутской атомной станции малой мощности (п. Усть-Куйга, Усть-Янский улус)». 3 этап. Водозаборный узел (ВЗУ) и технологические водоводы с водохранилищем. Подэтап №1 – Береговая насосная станция (БНС), камеры переключения задвижек и технологические водоводы.

1	Район строительства	Республики Саха (Якутия)
2	Абсолютная минимальная температура, °С:	Минус 59,8
3	Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92	Минус 53,7
4	Сейсмичность района строительства	8 баллов
5	Максимальные габаритные размеры контейнера, м	7,0 x 5,0 (размеры могут уточняться производителем по согласованию с заказчиком)
6	Вид контейнера (каркасного типа из сэндвич панелей, 20 футовый ж/д контейнер, 40 футовый ж/д контейнер)	каркасного типа из сэндвич панелей
7	Количество дверей	1
8	Количество ворот	нет
9	Требуемая степень огнестойкости по СНиП 21-01-97	IV
10	Необходимость съемной крыши/грузоподъемных механизмов	грузоподъемные механизмы
11	Тип системы отопления камеры (водяное, электрическое), температура в камере +5°	электрическое
12	Требования к системе вентиляции (механическая, естественная)	естественная



13	Категория электроснабжения камеры Напряжение питания, В	3 380
14	Запорная арматура: Задвижка стальная клиновья литая с выдвижным шпинделем 30с941нж PN 1,6 МПа с электроприводом: DN 200, шт DN 150, шт DN 80, шт Задвижка стальная клиновья литая с выдвижным шпинделем 30с41нж PN 1,6 МПа ручная DN 50, шт	1 10 4 4
15	Производитель (отечественный, импортный)	Отечественный (преимущественно)
16	Расположение подачи и выхода воды (с торца, с фасада, через подошву)	Согласно схеме
17	Необходимость установки расходомера (да/нет)	нет
18	Тип расходомера (механический, электромагнитный, другое)	-
19	Необходимость дистанционного управления (да/нет)	да
20	Тип линии связи (RS-485, Ethernet, другое)	ВОЛС (Волоконно-оптические линии связи), Ethernet
21	Протокол передачи данных (Modbus RTU, TCP/IP, другое)	TCP/IP
22	Наличие охранной сигнализации с возможностью вывода сигнала на пульт управления в операторной по ВОЛС на основе оборудования производства ЗАО «НВП Болид»	Да (см. приложение В)
23	Категория по взрывопожарной и пожарной опасности	Д
24	Требования к автоматизации	
25	Дополнительные требования	Предусмотреть блокировку с запретом открытия запорной арматуры включаемого трубопровода без предварительного подогрева трубопровода в зимнее

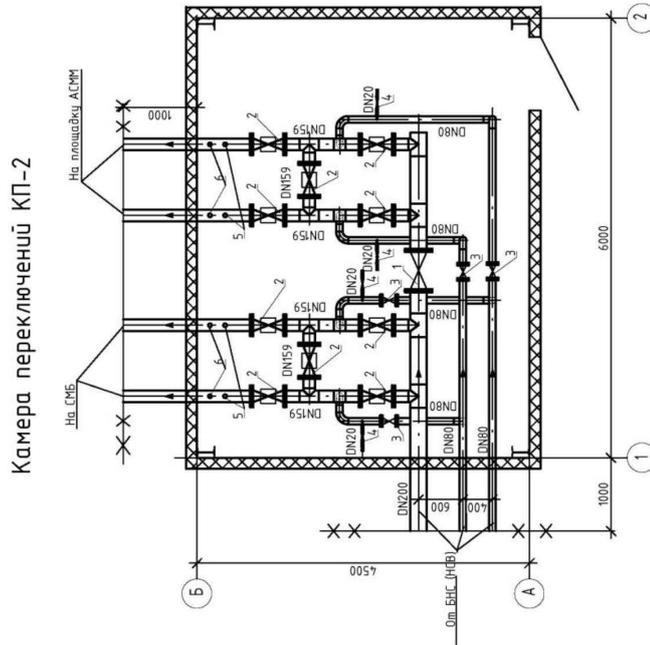
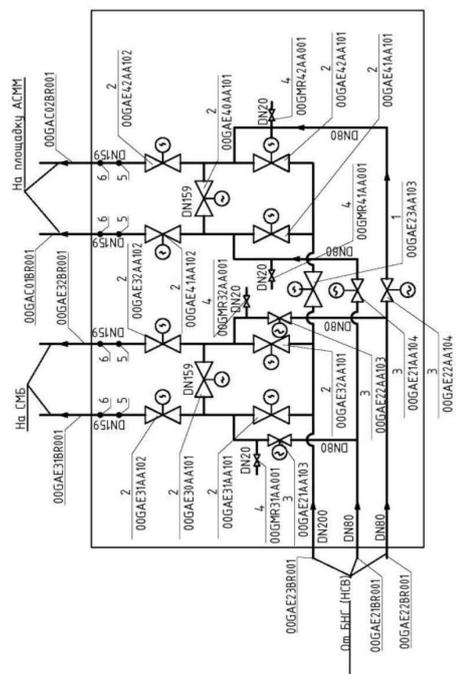


		время при температуре окружающего воздуха минус 5 °С или ниже. Сигнал о запрете передается по цифровым каналам связи от системы обогрева трубопроводов.

Приложение Б. Технологическая схема

Приложение Б
(обязательное)

Технологическая схема КП-2

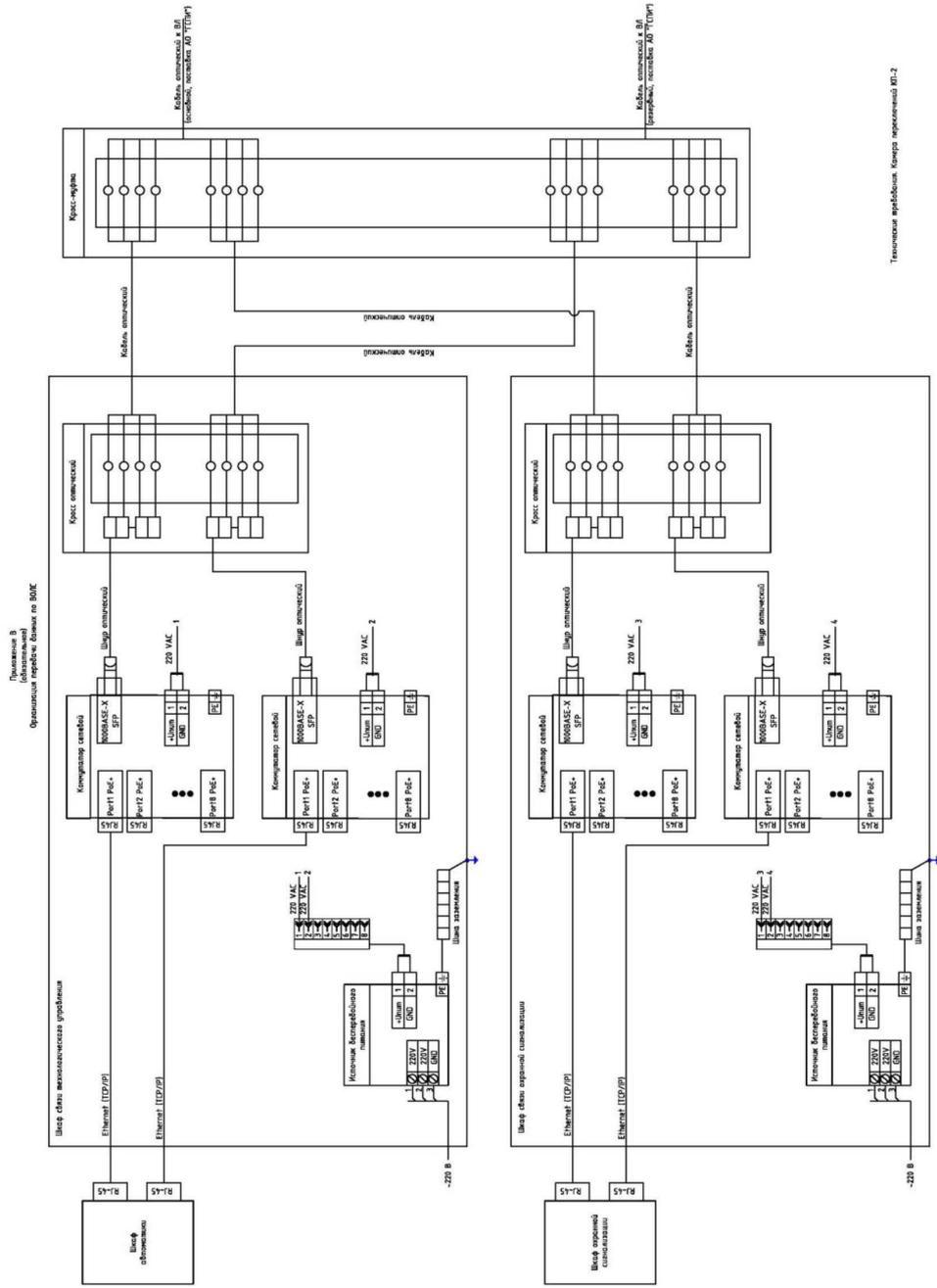


Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1		Камера переключений КП-2	1	130	Сейсмостойкие
2		Заводки клиновые стальные литые с выдвинутым шпindelем 30x34,1мм DN 200 PN 1,6 МПа с электроприводом	10	83	Сейсмостойкие
3		Заводки стальные клиновые литые с выдвинутым шпindelем 30x34,1мм DN 150 PN 1,6 МПа с электроприводом	4	35	Сейсмостойкие
4		Заводки стальные клиновые литые с выдвинутым шпindelем 30x34,1мм DN 80 PN 1,6 МПа с электроприводом	4	2,5	Сейсмостойкие
5		Датчик давления	4		
6		Датчик температуры	4		

Технические требования. Камера переключений КП-2.

Приложение В. Организация передачи данных по ВОЛС



Приложение К
(обязательное)
Исходные технические требования на обогрев

Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом»



ГСПИ
РОСАТОМ

Акционерное общество
«Государственный специализированный
проектный институт»

Заказчик – АО РАОС

Объекты внешней инфраструктуры атомной электрической станции малой мощности на базе реакторной установки РИТМ-200Н мощностью не менее 55 МВт в Усть-Янском районе Республики Саха (Якутия).

3 этап. Водозаборный узел (ВЗУ) и технологические водоводы с водохранилищем.

Подэтап №1 – Береговая насосная станция (БНС), камеры переключения задвижек и технологические водоводы

ИСХОДНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ
на систему обогрева трассы водоводов

УКТ1.В.Л530.8.03UGT0.000031.000.MD.0001.R

Томск, 2023

**Оглавление**

1 Общие сведения	3
1.1 Характеристика района и участка строительства	3
1.2 Климатическая характеристика района строительства	3
2 Технические требования	5
2.1 Техническая характеристика	5
2.2 Требования к системе управления	6
2.3 Требования к системе электроснабжения	6
2.4 Технические требования к пожарной сигнализации:	7
2.5 Технические требования к оборудованию связи:	8
2.6 Дополнительные технические требования:	8
3 Требования к ремонтпригодности	8
4 Требования к безопасности	8
5 Требования к тепловой изоляции, антикоррозионной защите	8
6 Гарантии	9
7 Объем и границы поставки	9
8 Перечень технической документации для выполнения проектной и рабочей документации	9
9 Требования к технической документации	10
10 Перечень законодательных актов РФ и нормативных документов	11
Приложение А. Опросный лист	12
Приложение Б. Схема размещения проектируемых объектов	13
Приложение В. Организация передачи данных по ВОЛС	14



1 Общие сведения

Технические требования разработаны для выбора разработчика и изготовителя электрообогрева водоводов системы водоснабжения атомной станции малой мощности (АСММ) и объектов ее инфраструктуры в Усть-Янском районе Республики Саха (Якутия). Система электрообогрева водоводов предназначена для защиты от замерзания транспортируемой воды.

Требования, приведенные в настоящем документе, могут уточняться в процессе разработки конструкторской документации.

1.1 Характеристика района и участка строительства

Земельный участок, предназначенный для строительства атомной станции, расположен в 5 км северо-западнее поселка Усть-Куйга в Усть-Янском улусе, Республика Саха (Якутия).

Поселок Усть-Куйга находится в Арктической зоне Заполярья, от Якутска поселок удален на 1025 километров. Территория поселка расположена в зоне залегания вечной мерзлоты, на берегу реки Яна.

В физико-географическом отношении район представляет собой территорию, ограниченную с севера и с запада Верхоянским хребтом, с юга хребтом Черского.

Местность имеет холмистый рельеф, отдельные высоты его достигают 500-1000 метров.

Местность сильно расчленена сетью рек, бассейнов реки Яна и левобережных притоков реки Индигирка. Район относится к зоне, переходящей от тундры к лесотундре с суровыми и продолжительными зимами.

1.2 Климатическая характеристика района строительства

Согласно климатическому районированию (СП 131.13330.2020, Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*) район строительства находится в IА климатическом подрайоне. Основные климатические параметры для района приведены в таблицах 1.1 – 1.3 по метеостанции Усть-Куйга на основе справочников гидрометцентра.

Территория Усть-Янского улуса находится в зоне действия глубокого зимнего антициклона, к северу от полярного круга. Зима в низменности начинается в конце сентября и заканчивается в середине мая. Снежный покров сохраняется 255 – 265 дней. Лето холодное, пасмурное. В июле случаются заморозки до минус 4 °С. Глубина летнего оттаивания мерзлых пород обычно не превышает 50 см. Среднемесячная температура января приближается к минус 45 °С, июля плюс 11-12 °С.

Климат района по ГОСТ 16350-80 резко континентальный, субарктический.

Снеговой район строительства по СП 20.13330.2016 – II (1,0 кПа).

Ветровой район строительства по СП 20.13330.2016 – IV (0,48 кПа).

Район находится в зоне сейсмического районирования, на которые распространяются требования СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. В соответствии с картами общего сейсмического районирования территории Российской Федерации В ОСП-2015 район относится к 8-балльной зоне по шкале MSK-64 для средних грунтовых условий.



Таблица 1.1 Климатические параметры холодного периода года

Показатель		Усть-Куйга	
Температура воздуха наиболее холодных суток, °С,	обеспеченностью 0,98	Минус 58,8	
	обеспеченностью 0,92	Минус 55,8	
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С,	обеспеченностью 0,98	Минус 56,6	
	обеспеченностью 0,92	Минус 53,7	
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,94		Минус 41,9	
Абсолютная минимальная температура воздуха, °С		Минус 59,8	
Продолжительность, сут, и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха	≤ 0°С	продолжительность	247
		средняя температура	Минус 24,9
	≤ 8°С	продолжительность	283
		средняя температура	Минус 21,2
	≤ 10°С	продолжительность	296
		средняя температура	Минус 17,7
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %		73	
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч. наиболее холодного месяца, %		77,3	
Количество осадков за ноябрь-март, мм		54	
Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль		Ю,ЮВ(74,3%)	
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с		9 (ЮВ)	
Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °С		3,1	

Таблица 1.2 Климатические параметры теплого периода года

Показатель	Усть-Куйга
Барометрическое давление, гПа	998
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,95	22,1
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,98	24,7
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С	18,9
Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	37,8
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С	11,2
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	68
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца, %	64,3
Количество осадков за апрель-октябрь, мм	195
Суточный максимум осадков, мм	125
Преобладающее направление ветра за июнь-август	С, СВ
Минимальная, из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с	С (0), СВ (1)

Таблица 1.3 Средние за многолетний период среднемесячные и среднегодовые значения температуры воздуха

Температура воздуха, °С	Месяц												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Усть-Куйга	-40,4	-37,7	-27,0	-14,3	-1,6	10,1	12,8	9,9	2,0	-12,9	-29,9	-37,8	-13,8



2 Технические требования

В соответствии с Федеральным законом №116 «О промышленной безопасности» от 21.07.1997 обязательные требования к техническим устройствам и формы оценки их соответствия указанным обязательным требованиям устанавливаются в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании (Федеральным законом от 27.12.2002 года N 184 "О техническом регулировании"). Арматура, средства измерения и материалы должны иметь сертификаты соответствия ТР ТС, либо экспертизу промышленной безопасности, средства измерения, кроме того, должны быть внесены в Государственный реестр средств измерений РФ, иметь паспорта и документацию на русском языке.

В соответствии с НП-001-15 система водоснабжения по назначению является системой нормальной эксплуатации, по влиянию на безопасность является системой, не влияющей на безопасность, и не классифицируется.

В соответствии с НП-031-01 система водоснабжения относится к III категории сейсмостойкости.

Модульное здание заводской готовности должно отвечать требованиям Федерального закона от 30.12.2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», а также требованиям нормативных документов, приведенных в перечнях постановлений Правительства Российской Федерации №815 от 28.05.2021 г. (с изменениями на 20 мая 2022 года) и №687 от 02.04.2020 г. (с изменениями на 16 июня 2023 года). Отдельные пункты исходных требований могут уточняться и дополняться в процессе разработки.

2.1 Техническая характеристика

Подача исходной воды на площадку строительства атомной станции предусматривается водоводами от водозаборного узла на р. Яна.

В целях обеспечения надежной круглогодичной работы системы водоснабжения предусмотрена схема с организацией в качестве независимого источника наливного водоема в районе площадки АСММ. Заполнение водоема производится береговой насосной станцией (БНС), которая размещается на правом берегу р. Яна, выше по течению проектируемого технологического причала. Заполнение наливного водоема предусмотреть преимущественно в теплый период. Водоснабжение непосредственно самой площадки АСММ, как в период строительства, так и в период эксплуатации, осуществляется насосной станцией НСВ из наливного водохранилища после завершения его строительства.

В качестве второго, резервного, источника водоснабжения предусмотрена возможность круглогодичной подачи воды от БНС непосредственно на площадку АСММ, с устройством обогрева технологических водоводов на всем протяжении трассы. Подача воды в строительный период на площадку СМБ предусмотрена непосредственно от БНС, минуя водохранилище до завершения его строительства. По трассе водоводов предусматривается установка 2 камер переключений (КП-1, КП-2).

Технологические водоводы от береговой насосной станции приняты наземной прокладки из стальных труб по ГОСТ 8732 из стали марки 09Г2С: две трубы диаметром 219х6 мм от БНС до камеры КП-1; один водовод диаметром 219х6 и 2 водовода DN 80 от КП-1 до камеры КП-2 на площадке АСММ. Расчетный напор в БНС 3,5 МПа обусловлен общей длиной трассы



около 7 км и расположением конечного потребителя на значительной высоте относительно источника водоснабжения (подъем по трассе около 250 м).

Камеры переключений КП-1 и КП-2 предназначены для секционирования технологических напорных водоводов и осуществления переключения на водоводах с целью повышения ремонтпригодности. Камера КП-1 предназначена для осуществления переключения между водоводами на заполнение водохранилища и водоводами, подающими воду на площадку АСММ. Камера КП-2 обеспечивает подключение к трассе системы водоснабжения АСММ на период эксплуатации и площадки СМБ на период строительства.

Камера КП-1 располагается возле водохранилища; расчетный напор составляет 2,5 МПа.

Камера КП-2 располагается на площадке АСММ; расчетный напор составляет 2,0 МПа
Срок службы системы водоснабжения – 70 лет.

2.2 Требования к системе управления

Средства измерения КИПиА, поставляемые в комплекте, должны быть согласованы с Заказчиком и Генпроектировщиком, иметь сертификаты об утверждении типа средств измерений, быть внесены в Государственный реестр средств измерений (СИ) РФ, иметь свидетельства о первичной калибровке/поверке и быть обеспечены методиками для проведения калибровки и поверки, быть серийно выпускаемыми. Должны быть предназначены для работы в тяжелых климатических условиях, иметь надежную конструкцию, соответствующую условиям измеряемой среды.

В соответствии с ГОСТ 8.417-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин» единицы измерения приборов КИПиА должны относиться к системе СИ и ее производным. Класс точности — не менее 0,5, межповерочный интервал не менее 4 лет.

Предусмотреть локальную систему управления (ЛСУ) электрообогревом и электротехническим оборудованием на базе программируемых логических контроллеров. Организовать передачу сигналов измерения, управления и сигнализации с ЛСУ системы электрообогрева и электротехнического оборудования в диспетчерский пункт по ВОЛС. В составе оборудования предусмотреть подключение двумя независимыми оптоволоконными каналами связи (см. приложение В). Протокол передачи данных TCP/IP.

Предусмотреть формирование и выдачу сигналов блокировки на запрет открытия запорной арматуры (расположены в камерах переключения КП-1, КП-2, береговой насосной станции) включаемого трубопровода без предварительного подогрева трубопровода в зимнее время при температуре окружающего воздуха минус 5 °С или ниже. Сигналы передаются по цифровым каналам связи от системы обогрева трубопроводов в систему управления водоснабжения АСММ.

2.3 Требования к системе электроснабжения

Комплектно с системой обогрева водоводов предусмотреть трансформаторную подстанцию (ТП) обогрева водоводов в максимальной заводской готовности, с установленным оборудованием, смонтированными инженерными системами, вторичными цепями, цепями собственных нужд, предварительной сборкой и проверкой всех систем. ТП должна соответствовать требованиям действующих нормативных документов.



Электроснабжение ТП обогрева водоводов выполняется по двум воздушным линиям напряжением 10 кВ с использованием самонесущих изолированных проводов. Предусмотреть воздушные вводы со стороны высшего напряжения.

Категория надежности электроснабжения - I (первая).

Для учёта потребляемой электроэнергии предусмотреть установку счётчиков технического учёта в шкафах ввода вводного распределительного устройства. От счётчиков предусмотреть возможность передачи данных на АСММ по волоконно-оптической линии связи.

Для защиты оборудования и персонала от поражения электрическим током выполнить надлежащие защитные мероприятия в соответствии с требованиями главы 1.7 ПУЭ (седьмое издание), ГОСТ 30331.1 2013. Молниезащиту ТП выполнить в соответствии с СО 153 34.21.122 2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций», с учетом РД 34.21.122 87 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений».

Предусмотреть фидер (автоматический выключатель, 3Р, 16А, хар-ка С) на щите собственных нужд 0,4 кВ ТП обогрева для подключения нагрузки камеры переключения КП-1. Учесть сальниковый ввод для силового кабеля 0,4 кВ наружным диаметром 18-24мм

Электрическое освещение должно выполняться в соответствии с требованиями СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение», раздела 6 ПУЭ «Электрическое освещение» (седьмое издание).

2.4 Технические требования к пожарной сигнализации:

Автоматическая пожарная сигнализация должна соответствовать СП 484.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования», СП 486 «Системы противопожарной защиты. Перечень сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации», СП 3.13130.2009 «системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре». Требования пожарной безопасности», СП 6.13130.2021 «Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности».

Всё применяемое оборудование СПА и СОУЭ подлежит обязательной сертификации и должно иметь сертификаты пожарной безопасности и сертификаты соответствия.

Оборудование пожарной сигнализации предусмотреть на оборудовании ЗАО НВП «Болид». Тип шкафа пожарной сигнализации принять ШПС-24 исп. 10.

В составе оборудования предусмотреть всё необходимое для возможности подключения объекта двумя независимыми каналами к оптоволоконной линии связи в соответствии с приложением В.



2.5 Технические требования к оборудованию связи:

Предусмотреть телекоммуникационный 19” шкаф связи с оборудованием для передачи данных от следующих систем:

- оборудование учёта электроэнергии;
- сигналы управления и сигнализации для электрического оборудования;
- сигналы «Запрет включения трубопровода» по каждому обогреваемому трубопроводу;
- система охранной сигнализации.

2.6 Дополнительные технические требования:

Поставляемое оборудование должно иметь высокую надежность и минимальные эксплуатационные затраты, быть доступным и безопасным в эксплуатации, экологически безопасным. Соответствовать следующим НТД:

ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»

ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»

ГОСТ 12.1.003-2014. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности.

Климатическое исполнение – ХЛ.

3 Требования к ремонтпригодности

Оборудование системы обогрева, должно быть ремонтпригодным. Конструкция должна обеспечивать возможность замены любой быстроизнашиваемой детали.

В руководстве по эксплуатации должен быть представлен раздел по ремонтпригодности, включающий: технологию ремонта, регламент обслуживания, перечень ремонтных средств и соответствующую документацию на ремонт с полным комплектом чертежей и схем на все поставляемое оборудование.

4 Требования к безопасности

Оборудование должно быть оборудовано защитными устройствами для предотвращения опасных ситуаций и сведения к минимуму повреждения оборудования при их возникновении.

Электрооборудование должно соответствовать требованиям «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ).

Эквивалентный средний уровень звукового давления на расстоянии 1 м от корпуса оборудования и на высоте 1,5 м от пола не должен превышать 85 дБ (А) в соответствии с ГОСТ 12.1.003-2014, «Шум. Общие требования безопасности».

5 Требования к тепловой изоляции, антикоррозионной защите

Тепловая изоляция должна быть выполнена в соответствии с СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. Актуализированная редакция СНиП 41-03-2003» с применением эффективных современных материалов и технологий.



Антикоррозионную защиту выполнять с учетом требований СП 28.13330.2017 и ISO 12944:2018.

6 Гарантии

Поставщик гарантирует соответствие оборудования данным техническим требованиям, надежную и безаварийную работу в рабочем интервале характеристик при соблюдении Заказчиком правил хранения, монтажа и эксплуатации, изложенным в технических условиях и в руководстве по эксплуатации. Соответствие качества продукции подтверждается сертификатом качества, составленным ОТК изготовителя по установленной форме.

Условия гарантий определяются Заказчиком при заключении договоров на поставку оборудования.

Гарантийный срок эксплуатации 24 месяца с даты ввода объекта в эксплуатацию.

Послегарантийный период, на который необходимо поставщикам вспомогательного оборудования обеспечить поставку запасных частей, специальных инструментов и расходных материалов – 5 лет.

7 Объем и границы поставки

Объем поставки должен включать систему электрообогрева водоводов, включая элементы системы обогрева (греющая часть), систему питания, контроля и управления (силовая часть), блочно-модульную КТП для питания системы обогрева водоводов.

Комплект ЗИП на период проведения пуско-наладочных работ и гарантийный период эксплуатации.

Шеф -монтаж и пуско-наладочные работы.

Границы поставки системы электроснабжения - воздушные вводы ТП обогрева водоводов.

8 Перечень технической документации для выполнения проектной и рабочей документации

Необходимая документация, передаваемая заводом-изготовителем (Поставщиком) Заказчику, представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№№	Наименование	Примечание
1	Габаритно-установочные чертежи блочно-модульной ТП обогрева водоводов с полной ее комплектацией с габаритными, присоединительными и установочными размерами в редактируемом формате.	
2	Задание на установку блочно-модульной ТП обогрева водоводов с указанием величины нагрузок на фундамент с указанием крутящих моментов, расположения и типа анкерных болтов, габаритов опорной плиты/рамы.	
3	Технические данные: паспорта на оборудование, планы расположения оборудования системы электрообогрева, электрическая принципиальная схема	



	электроснабжения, схемы электрические внешних соединений. Инструкции по эксплуатации, монтажу и ремонту.	
4	Конструкторская документация на блочно-модульное здание, включающая чертежи освещения, отопления, вентиляции, охранной сигнализации, др. инженерных систем.	
5	Ведомость эксплуатационных документов, ведомость ЗИП.	
6	Документ, подтверждающий соответствие техническому регламенту таможенного союза: -свидетельство о государственной регистрации (СГР), выдаваемое Роспотребнадзором; -ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»; -ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».	
7	Сертификаты соответствия или протоколы испытаний на комплектующие. Протокол приемо-сдаточных испытаний.	
8	3d-модель оборудования.	

Указанная в настоящем разделе документация передается Заказчику на русском языке, на бумажном и электронном носителе информации. Объем передаваемой документации согласовывается между Заказчиком и Поставщиком.

Документация по пунктам 1, 2 передается Поставщиком Заказчику для Генпроектировщика не позднее двух недель от даты контрактации, в качестве исходных данных для проектирования по объекту «Объекты внешней инфраструктуры атомной электрической станции малой мощности на базе реакторной установки РИТМ-200Н мощностью не менее 55 МВт в Усть-Янском улусе Республики Саха (Якутия)».

3D-модель оборудования (п.8) поставляется в виде файла универсального формата STP либо в виде модели разработанной в ПО Model Studio CS (форматы XPG, CDE, DWG), должна точно соответствовать габаритам оборудования, по возможности, конструкторская детализация должна быть упрощена.

9 Требования к технической документации

9.1 Техническую документацию выполнить в соответствии с требованиями действующих норм и правил РФ.

9.2 В переписке, документации, расчетах, чертежах, измерениях и т.д. должна использоваться международная система единиц (СИ).

9.3 Продукция должна иметь паспорт, сертификаты соответствия и разрешение на применение согласно требованиям НТД Российского Законодательства.

9.4 Состав документации должен, как минимум, включать в себя:

- 1) упаковочные листы;
- 2) комплектовочную ведомость;
- 3) перечень поставляемой документации;
- 4) перечень поставляемых запасных частей;
- 5) технические условия завода-изготовителя на поставку;
- 6) паспорта на оборудование со всеми необходимыми отметками;
- 7) описание оборудования;



- 8) задания на установку оборудования (установочные чертежи с указанием нагрузок);
 - 9) технические характеристики поставляемого оборудования с указанием расчетных параметров;
 - 10) инструкцию по монтажу и эксплуатации оборудования, включающую разделы по мерам безопасности при эксплуатации;
 - 11) компоновку оборудования с указанием границ проектирования и поставки;
 - 12) список эксплуатационных ограничений;
 - 13) чертежи оборудования;
 - 14) виды с трех сторон;
 - 15) информацию по установке, чертежи опорных конструкций;
 - 16) схему электрическую принципиальную с указанием границ поставки оборудования и кабелей;
 - 17) место размещения вводно-распределительного устройства с указанием привязок, высотные отметки, расположение кабельных вводов и точек подключения заземляющего устройства здания;
 - 18) протоколы всех испытаний;
 - 19) сертификат качества;
 - 20) сертификат соответствия;
 - 21) способ и условия транспортировки;
 - 22) список рекомендуемых запчастей с указанием рекомендуемых заводов-изготовителей.
- 9.5 Должно быть предоставлено:
- график испытаний;
 - график предоставления документов;
 - график поставки оборудования.

10 Перечень законодательных актов РФ и нормативных документов

СанПиН 1.2.3685-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах».

ГОСТ 12.1.030-81 Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление.

ГОСТ 14254-2015 Степени защиты, обеспеченные оболочками (код IP).

ГОСТ 2.601-2019 Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы.

ГОСТ 12.1.003-2014 Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.2.003-91 Оборудование производственное. Общие требования безопасности.

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и др. технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования».

ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»

СО 34.04.181-2003 «Правила организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений электростанций и сетей»



Приложение А. Опросный лист

Система электрообогрева водоводов предназначена для защиты от замерзания транспортируемой воды.

Характеристика трубопроводов

№ л-ний	Диаметр трубы (мм)	Толщина теплоизоляции (мм)	Длина трубы (м)	Задвижки (кол-во)	Фланцы (кол-во)	Трубные опоры		
						Кол-во	Размеры	Тип
Участок 1 (БНС – КП-1)								
1	219x6	80	5070	3 (в отопляемых камерах)		887 шаг 9 м	200x340x 100(h)	ОСТ 36-146-88 тип КП А12
2	219x6	80	5070	4 (в отопляемых камерах)		887 шаг 9 м	200x340x 100(h)	ОСТ 36-146-88 тип КП А12
Участок 2 (КП-1 – КП-2)								
1	219x6	80	2278	2+11 (в отопляемых камерах)		474 шаг 5 м	200x340x 100(h)	ОСТ 36-146-88 тип КП А12
2	89x4,5	80	2278	3 (в отопляемых камерах)		474 шаг 5 м	50x340x 100(h)	ОСТ 36-146-88 тип КП А12
3	89x4,5	80	2278	3 (в отопляемых камерах)		474 шаг 5 м	50x340x 100(h)	ОСТ 36-146-88 тип КП А12

Прокладка трубопроводов надземная на опорах. Расстояние между опорами до 5 м.

Трубы – цельнотянутые горячекатаные стальные по ГОСТ 8732, материал трубы и трубных опор 09Г2С.

Минимальная температура окружающей среды (°С)	Минус 58,8
Максимальная температура окружающей среды (°С)	Плюс 37
Температура продукта, которую необходимо поддерживать в трубопроводе	Плюс 5
Максимальная рабочая температура трубы (максимальная температуры продукта при рабочих условиях, даже если греющий кабель находится в выключенном состоянии)	Плюс 25
Макс. допустимая температура продукта (максимальное допустимое значение температуры для обогреваемого продукта без отрицательного изменения его технологических параметров)	Плюс 30
Минимальная температура, при к-ой система может быть запущена из холодного состояния	Минус 58,8

Дополнительные требования

1. Тип теплоизоляции уточнить расчетом (подобрать оптимальный вариант)
2. Обеспечить возможность запуска трубы (пустая труба) из холодного состояния при отрицательных температурах (до -58,8°С)

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
	<u>Водозаборный узел (ВЗУ) и технологические водоводы</u>							
	<u>Камера переключений КП-1</u>							
	<u>Кабели</u>							
-	1 Кабель оптический с оболочкой из полимерного материала, не распространяющий горение при групповой прокладке, с низким дымовыделением, безгалогенный	ОКЛСт-нг(А)-НФ-01-12-10/125-2,7 ТУ 3587-002-43925010-98		ООО "Саранскабель Оптика" или аналог	м	250		от комплектных шкафов до кросс-муфты в камере переключений и по территории от кросс-муфты в камере переключений до трансформаторной подстанции обогрева трубопроводов
	<u>Камера переключений КП-2</u>							
	<u>Кабели</u>							
-	1 Кабель оптический с оболочкой из полимерного материала, не распространяющий горение при групповой прокладке, с низким дымовыделением, безгалогенный	ОКЛСт-нг(А)-НФ-01-12-10/125-2,7 ТУ 3587-002-43925010-98		ООО "Саранскабель Оптика" или аналог	м	260		от комплектных шкафов до кросс-муфты в камере переключений и по территории от кросс-муфты в камере переключений до ответвительной опоры

Согласовано
Рук. гр. Яковлева
25.09.23

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

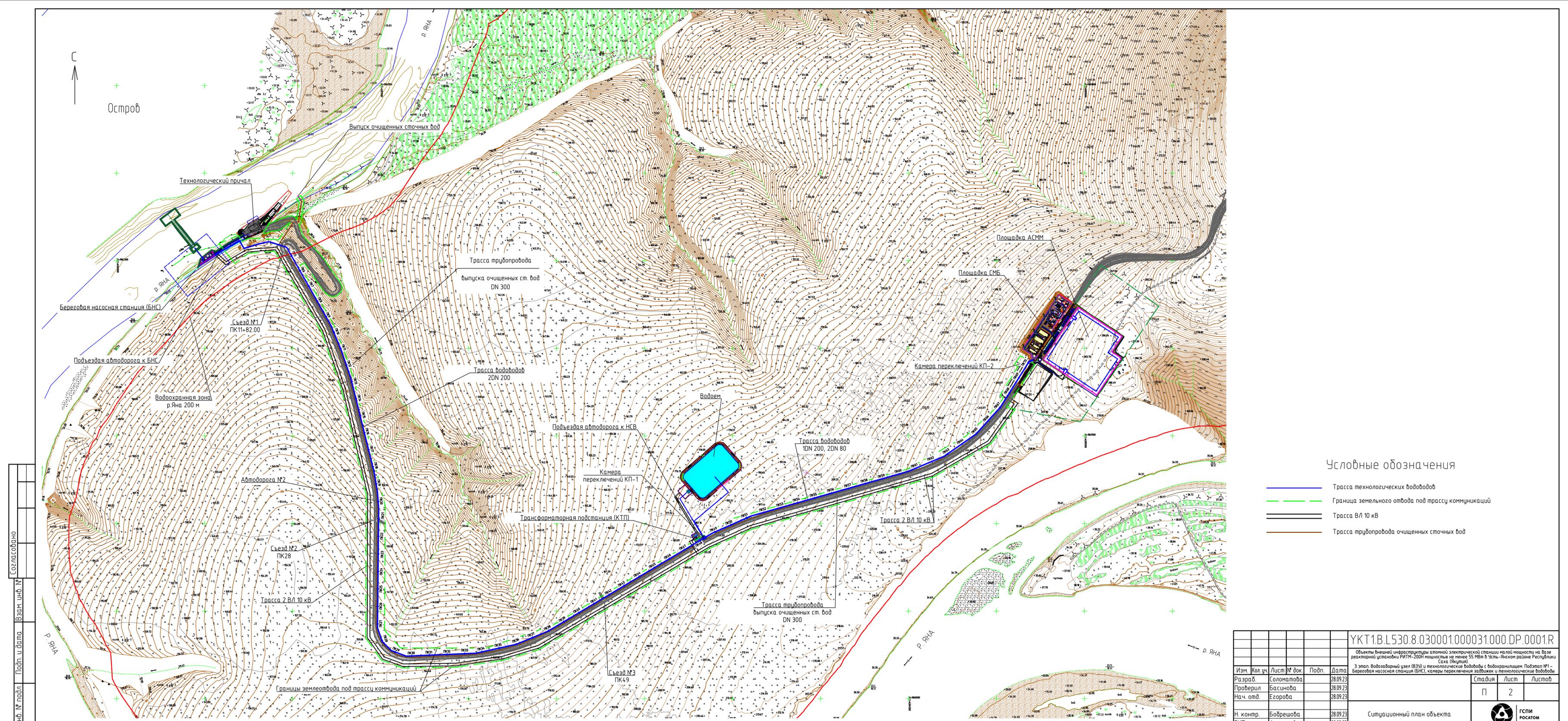
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Васеева				25.09.23
Проверил	Петрова				25.09.23
Нач. отд.	Луцко				25.09.23
Н. контр.	Бобрешова				28.09.23
ГИП	Алексеев				25.09.23

УКТ1.В.Л530.8.030001.000031.000.SD.0002.R

Спецификация
оборудования,
изделий и материалов

Стадия	Лист	Листов
Р		1





Остров

Выпуск очищенных сточных вод

Технологический причал

Трасса трубопровода
выпуска очищенных ст. вод
DN 300

Площадка АСММ

Площадка СМБ

Трасса водоводов
2DN 200

Камера переключений КП-2

Съезд №1
ПК11+82.00

Водоём

Подъездная автодорога к БНС

Трасса водоводов
1DN 200, 2DN 80

Камера переключений КП-1

Трасса 2 ВЛ 10 кВ

Автодорога №2

Трансформаторная подстанция (КТП)

Трасса трубопровода
выпуска очищенных ст. вод
DN 300

Съезд №2
ПК28

Трасса 2 ВЛ 10 кВ

Съезд №3
ПК49

Границы землеотвода под трассы коммуникаций

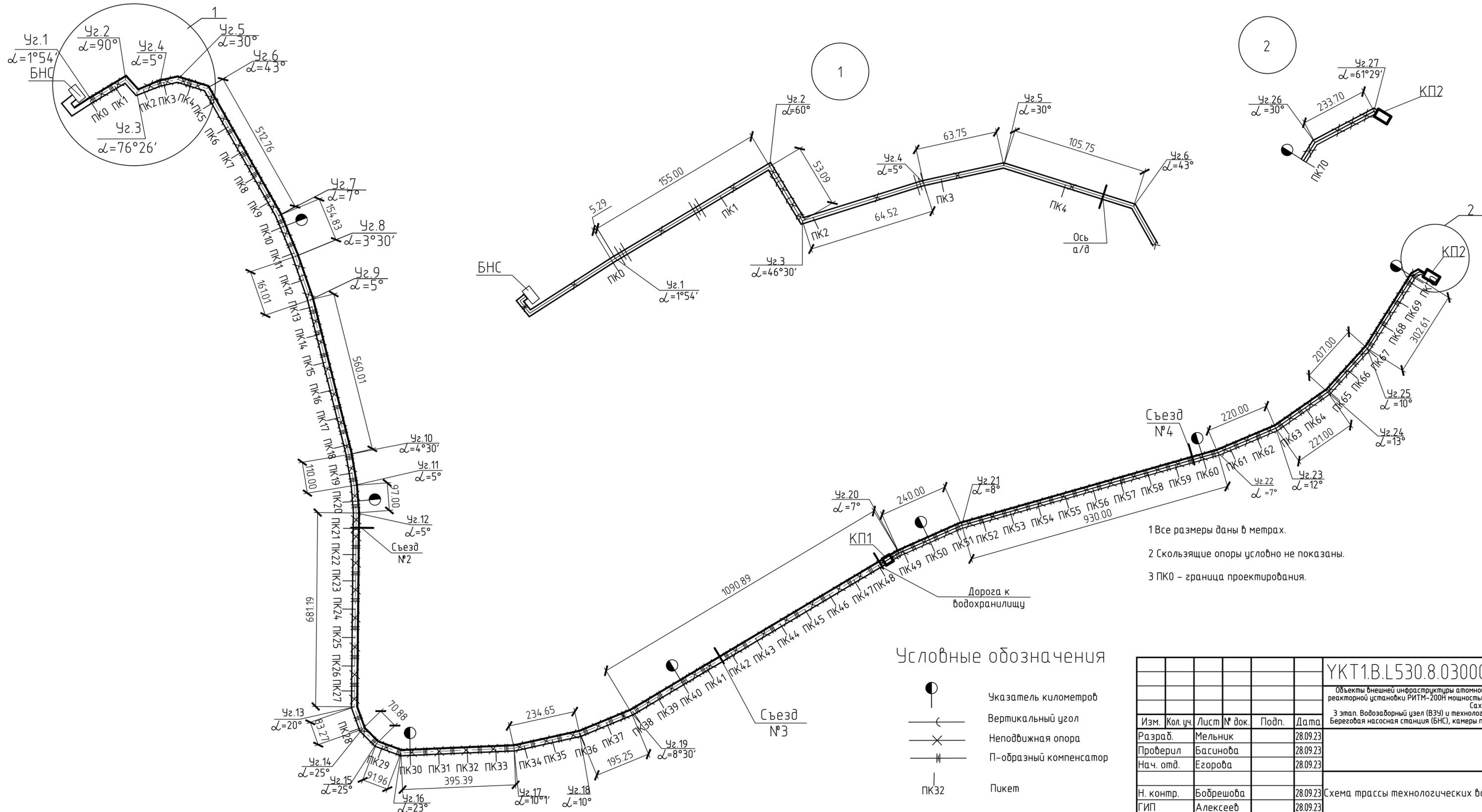
Условные обозначения

- Трасса технологических водоводов
- Граница земельного отвода под трассу коммуникаций
- Трасса ВЛ 10 кВ
- Трасса трубопровода очищенных сточных вод

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

				YKT1.B.L530.8.030001.000031.000.DP.0001.R Объекты внешней инфраструктуры атомной электрической станции малой мощности на базе реакторной установки РИТМ-200Н мощностью не менее 55 МВт в Усть-Янском районе Республики Саха (Якутия). 3 этап. Водозаборный узел (ВЗУ) и технологические водоводы с водохранилищем. Подэтап №1 - Береговая насосная станция (БНС), камеры переключения задвижек и технологические водоводы				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Статус	Лист	Листов
Разраб.		Соломатова			28.09.23	П	2	
Проберил		Басинова			28.09.23			
Нач. отд.		Егорова			28.09.23			
Н. контр.		Бобрешова			28.09.23	Ситуационный план объекта		
ГИП		Алексеев			28.09.23			

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



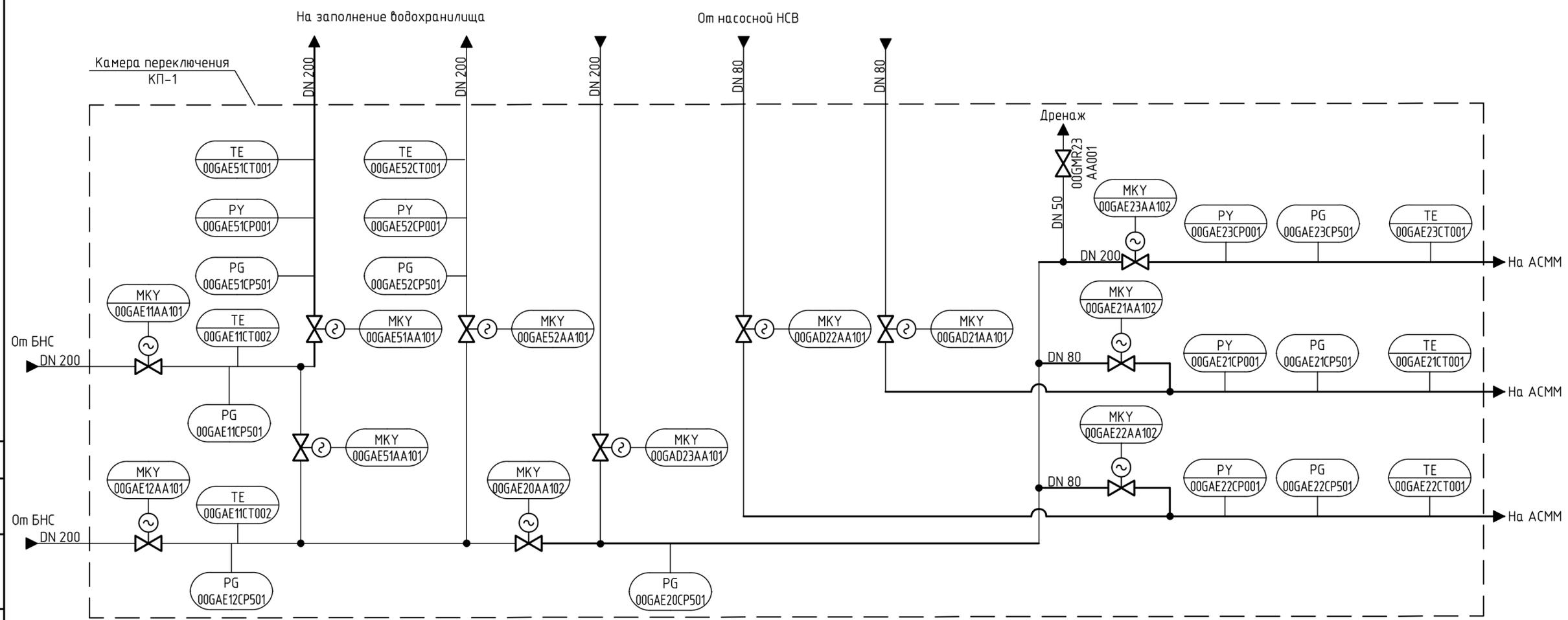
- 1 Все размеры даны в метрах.
- 2 Скользящие опоры условно не показаны.
- 3 ПК0 - граница проектирования.

Условные обозначения

- Указатель километров
- Вертикальный угол
- Неподвижная опора
- П-образный компенсатор
- Пикет

УКТ1.В.Л530.8.030001.000031.000.0001.R				
Объекты внешней инфраструктуры атомной электрической станции малой мощности на базе реакторной установки РИТМ-200Н мощностью не менее 55 МВт в Усть-Янском районе Республики Саха (Якутия).				
Этап. Водозаборный узел (ВЗУ) и технологические водоводы с водохранилищем. Подэтап №1 - Береговая насосная станция (БНС), камеры переключения задвижек и технологические водоводы				
Изм.	Кол. уч.	Лист № док.	Подп.	Дата
Разраб.	Мельник	28.09.23		
Проверил	Басинова	28.09.23		
Нач. отд.	Егорова	28.09.23		
Н. контр.	Бобрешова	28.09.23		
ГИП	Алексеев	28.09.23		
Схема трассы технологических водоводов				Стадия
				Лист
				Листов
				П
				3

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
00GAE21CP001 00GAE22CP001 00GAE51CP001 00GAE52CP001	Преобразователь давления, 0 - 16 бар, 4 - 20 мА	5	Поставляется комплектно с камерой переключений КП-1
00GAE11CP501 00GAE12CP501 00GAE20CP501 00GAE21CP501 00GAE22CP501 00GAE23CP501 00GAE51CP501 00GAE52CP501	Манометр виброустойчивый радиальный. Диапазон измерения: 0 - 1,0 МПа, G1/2.1,0	8	
00GAE11CT002 00GAE12CT002 00GAE21CT001 00GAE22CT001 00GAE23CT001 00GAE51CT001 00GAE52CT001	Термопреобразователь сопротивления	7	



Условные обозначения

- Запорная арматура ручная
- Запорная арматура с электроприводом
- DN Диаметр трубопровода номинальный

Обозначение измеряемых величин:

- P - давление;
- T - температура

Обозначение функциональных признаков:

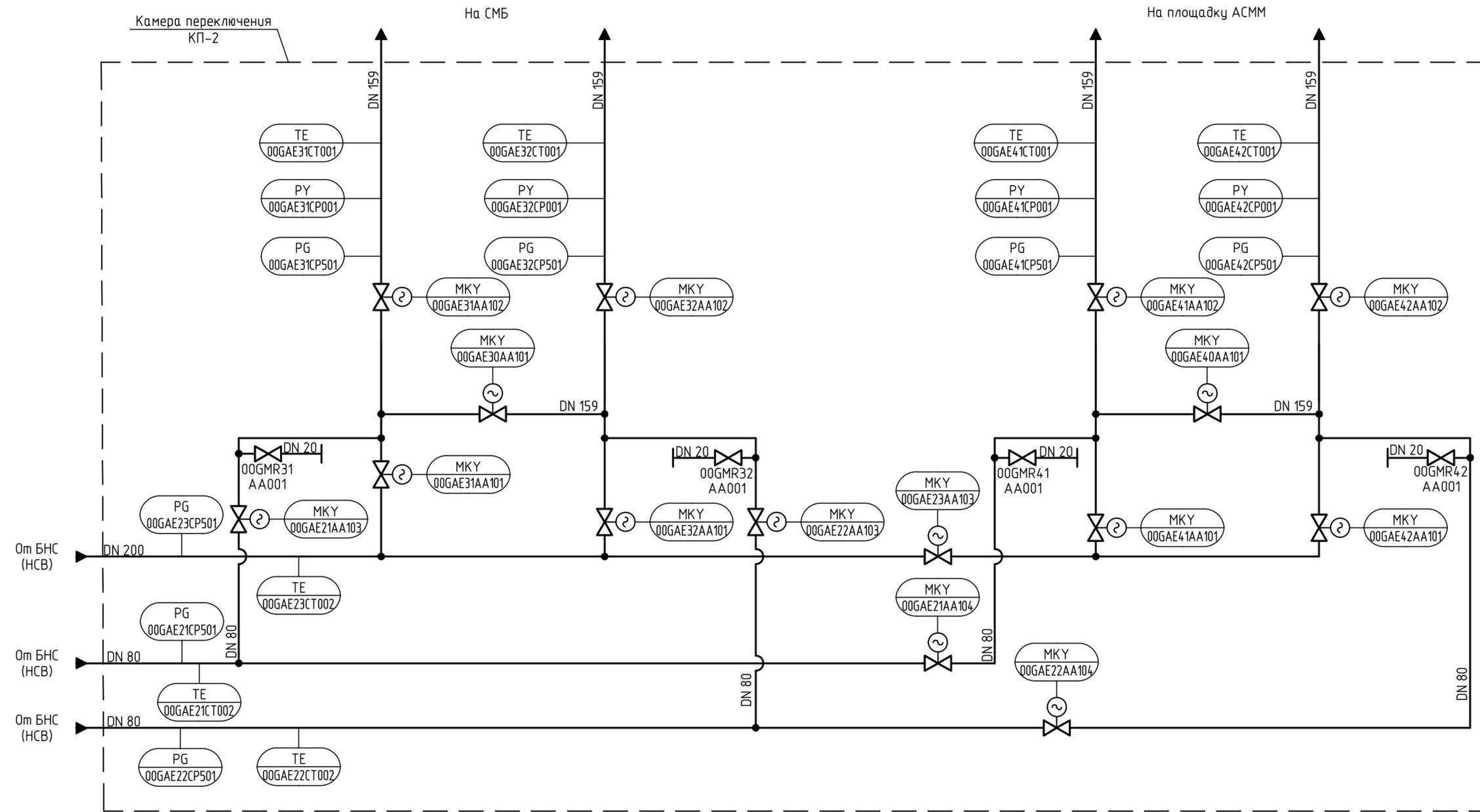
- G - первичный показывающий прибор;
- M - механизм собственных нужд (запорная арматура);
- K - управление по месту;
- Y - управление или передача сигнала в ПТК (программно-технологический комплекс)

1 Камера переключений представляет собой блочно-модульное здание, поставляется в полной заводской готовности.

YKT1.B.L530.8.030001.000031.000.DP.0001.R					
Объекты внешней инфраструктуры атомной электрической станции малой мощности на базе реакторной установки РИТМ-200Н мощностью не менее 55 МВт в Усть-Янском районе Республики Саха (Якутия).					
Этап. Водозаборный узел (ВЗУ) и технологические водоводы с водохранилищем. Подэтап №1 - Береговая насосная станция (БНС), камеры переключений задвижек и технологические водоводы					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Тамурко			25.09.23
Проверил		Петрова			25.09.23
Рук. гр.		Яковлева			25.09.23
Нач. отд.		Луцко			25.09.23
Н. контр.		Бодрешова			28.09.23
ГИП		Алексеев			25.09.23
Камера переключений КП-1. Схема автоматизации				Стадия	Лист
				П	4
					ГСПИ РОСАТОМ

Согласовано	25.09.23
Рук. гр. Басинова	
Взам. инб. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Согласовано
 Рук. гр. Басинова
 25.09.23
 Инв. № подл. Подп. и дата
 Взам. инв. №



Условные обозначения

- Запорная арматура ручная
- Запорная арматура с электроприводом
- DN Диаметр трубопровода номинальный

Обозначение измеряемых величин:

- P - давление;
- T - температура

Обозначение функциональных признаков:

- G - первичный показывающий прибор;
- M - механизм собственных нужд (запорная арматура);
- K - управление по месту;
- Y - управление или передача сигнала в ПТК (программно-технологический комплекс)

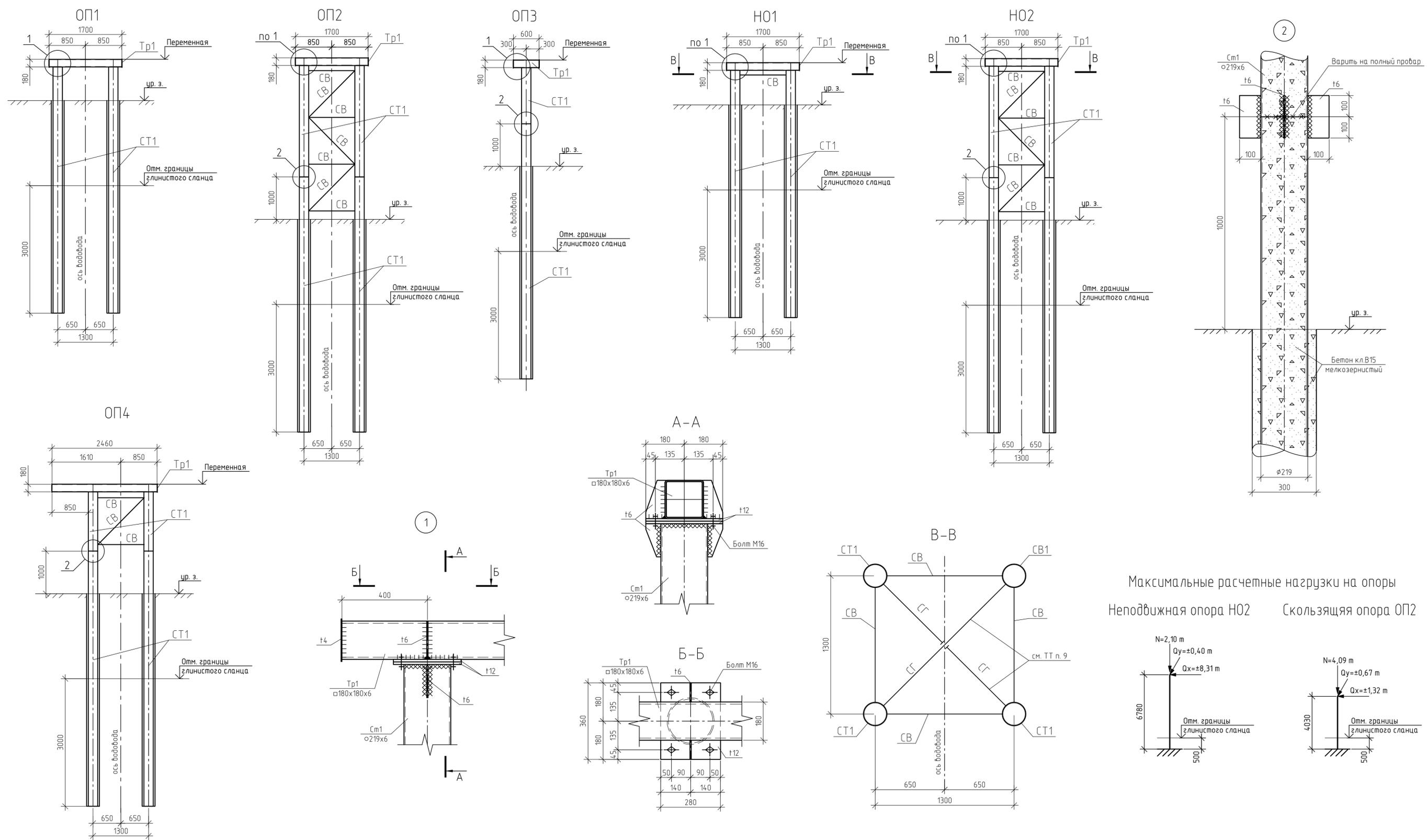
Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
00GAE31CP001 00GAE32CP001 00GAE41CP001 00GAE42CP001	Преобразователь давления, 0 - 16 бар, 4 - 20 мА	4	Поставляется комплектно с камерой переключений КП-2
00GAE21CP501 00GAE22CP501 00GAE23CP501 00GAE31CP501 00GAE32CP501 00GAE41CP501 00GAE42CP501	Манометр виброустойчивый радиальный. Диапазон измерения: 0 - 1,0 МПа, G1/2,1,0	7	
00GAE21CT002 00GAE22CT002 00GAE23CT002 00GAE31CT001 00GAE32CT001 00GAE41CT001 00GAE42CT001	Термопреобразователь сопротивления	7	

1 Камера переключений представляет собой блочно-модульное здание и поставляется в полной заводской готовности.

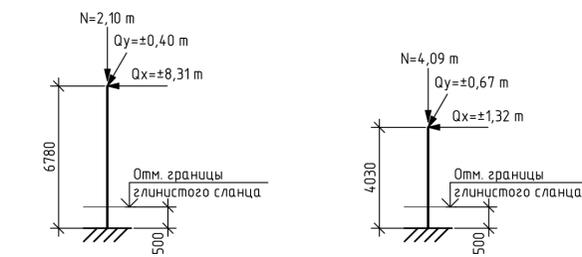
УКТ 1.B.L530.8.030001.000031.000.DP.0001.R					
Объекты внешней инфраструктуры атомной электрической станции малой мощности на базе реакторной установки РИТМ-200Н мощностью не менее 55 МВт в Усть-Янском районе Республики Саха (Якутия).					
3 этап. Водозаборный узел (ВЗУ) и технологические водоводы с водохранилищем. Подэтап №1 - Береговая насосная станция (БНС), камеры переключения задвижек и технологические водоводы					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Тамурко				25.09.23
Проверил	Петрова				25.09.23
Рук. гр.	Яковлева				25.09.23
Нач. отд.	Луцко				25.09.23
Н. контр.	Бодрешова				28.09.23
ГИП	Алексеев				25.09.23
Камера переключений КП-2. Схема автоматизации				Стадия	Лист
				П	5

Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
СТ1		Труба 219х6-С345-ГОСТ Р 54864-2016	17934	31,52	пог. м
Тр1		Профиль 180х180х6 ГОСТ 30245-2003 С355-61 ГОСТ 21772-2021	2057,2	32,05	пог. м
СВ		Уголок 75х75х6 ГОСТ 8509-93 С345-6 ГОСТ 21772-2021	9372,0	6,89	пог. м
СГ		Уголок 75х75х6 ГОСТ 8509-93 С345-6 ГОСТ 21772-2021	278	6,89	пог. м
Детали					
		Лист 20 ГОСТ 19903-2015 С355-6 ГОСТ 21772-2021	20,7	157,0	м ²
		Лист 12 ГОСТ 19903-2015 С355-6 ГОСТ 21772-2021	478,7	94,2	м ²
		Лист 6 ГОСТ 19903-2015 С355-6 ГОСТ 21772-2021	551,9	47,1	м ²
		Лист 4 ГОСТ 19903-2015 С235 ГОСТ 21772-2021	78,7	31,4	м ²
Материалы					
		Бетон В15, F,200, W6 ГОСТ 26633-2015			1083,9 м ³



Максимальные расчетные нагрузки на опоры
 Неподвижная опора НО2 Скользящая опора ОП2



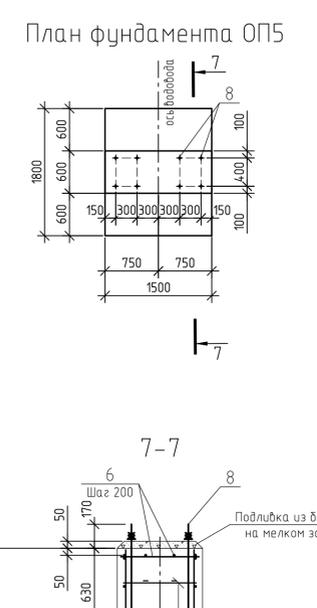
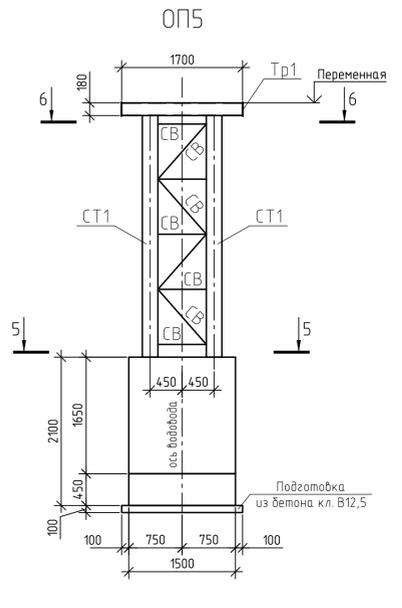
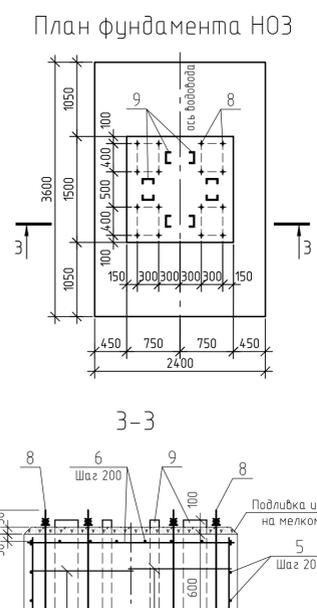
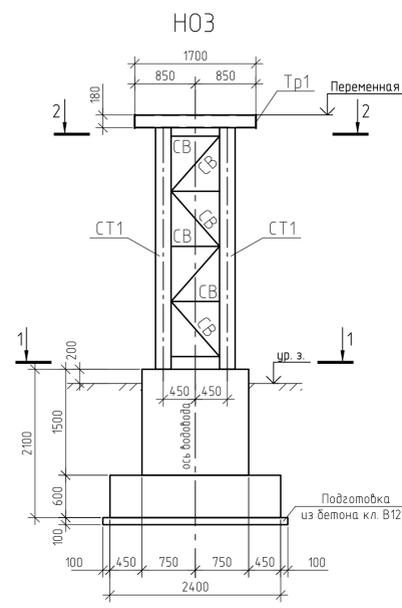
- В проекте приняты бурупоусные поля сваи с открытым нижним концом из труб диаметром 219х6 мм по ГОСТ Р 54864-2016.
- Для труб по ГОСТ 54864-2016 требуется испытание на ударный изгиб с концентратором типа КСВ, при температуре испытаний -40° С. Показатель ударной вязкости должен быть не менее 34 Дж/см². Химический состав стали для элементов опор должен соответствовать требованиям таблицы В.2 СП 16.13330.2017.
- Допускается поставка труб по ГОСТ 8732-78, при выполнении ТТ приведенных в п. 2.
- Указания по производству работ:
 - не допускается наличие в стволе сваи посторонних предметов, воды, снега, льда;
 - перед началом погружения сваи, лидерную скважину заполнить мелкозернистым бетоном класса прочности В15, морозостойкости F200, водонепроницаемости W6;
 - способ и технологию погружения сваи выполнить в соответствии с ППР;
 - после твердения/смерзания бетонной смеси, выверки и монтажа надземной части стойки опоры выполнить заполнение внутреннего пространства полых свай на всю высоту мелкозернистым бетоном класса прочности В15, морозостойкости F200, водонепроницаемости W6;
 - гранулометрический состав мелкозернистого бетона принять в соответствии с требованиями ГОСТ 26633-2015 "Бетоны тяжелые и мелкозернистые", с крупностью заполнителя не более 10 мм;
 - монтаж оголовка опоры выполнять после полного замерзания или твердения мелкозернистого бетона;
 - полезную нагрузку на сваю можно передавать только после достижения расчетных температур грунтов основания.
- Для заводских соединений элементов конструкций применять автоматическую и полуавтоматическую сварку. Материалы для сварки подбирать по таблице Г.1 СП 16.13330.2017.
- Сварные монтажные соединения выполнить по ГОСТ 5264-80. Электроды Э50А по ГОСТ 9467-75.
- Температура бетонной смеси, заливаемой в скважину в теплое время года должна соответствовать температуре наружного воздуха, но не ниже +5 °С. При отрицательных температурах наружного воздуха температура смеси должна быть не менее +20 °С.
- Все металлоконструкции подземной и надземной части опор покрыть органосиликатной композицией ОС-1203 по ТУ 2313-003-33416862-2014 в два слоя. Перед окраской поверхности очистить от окалины и ржавчины согласно ГОСТ 9.402-2004 - степень очистки 2.
- Горизонтальные связи СГ устанавливать в верхней панели связей и через 3,3 метра по высоте.
- Общее количество опор: ОП1 - 25 шт; ОП2 - 964 шт; ОП3 - 11 шт; ОП4 - 5 шт; ОП5 - 30 шт; НО1 - 4 шт; НО2 - 81 шт; НО3 - 5 шт.
- Расход материалов в спецификации дан на все опоры.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Статус	Лист	Листов
Разраб.		Эберс			28.09.23			
Проверил		Щетинин			28.09.23			
Рук. гр.		Габрилов			28.09.23			
Н. контр.		Бобрешова			28.09.23			
Нач. отд.		Притьмов			28.09.23			

Итого: 6 листов

Объект внешней инфраструктуры атомной электростанции малой мощности на базе реакторной установки РИТМ-200Н мощностью не менее 55 МВт в усть-Янском районе Республики Саха (Якутия).
 3 этап Возвратный узел (ВЗУ) и технологические водоводы с воздухоулавлишем Подэтап М1 - Береговая насосная станция (БНС), камеры переключения задвижек и технологические водоводы

Формат А3х3



Расчетные нагрузки на фундаменты в уровне верха подколонников

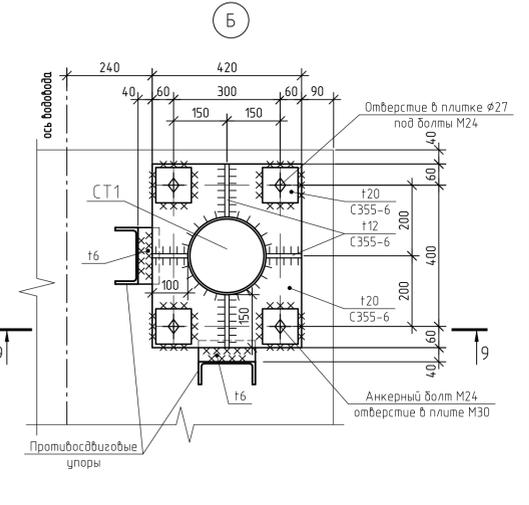
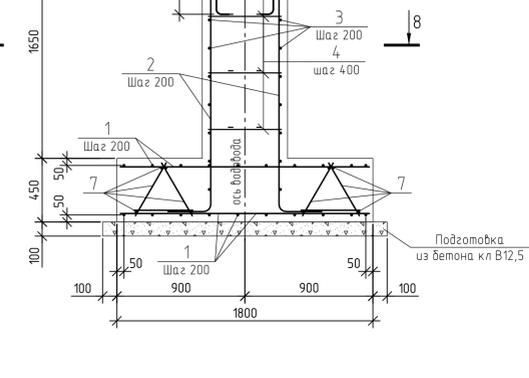
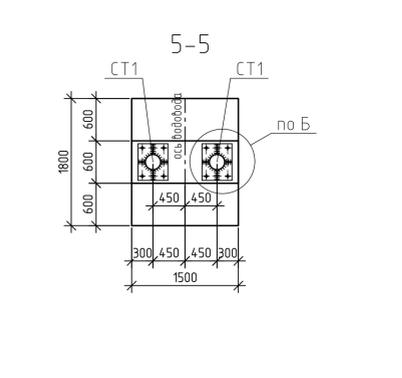
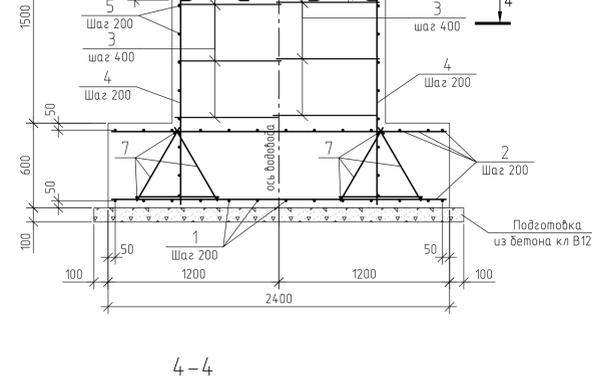
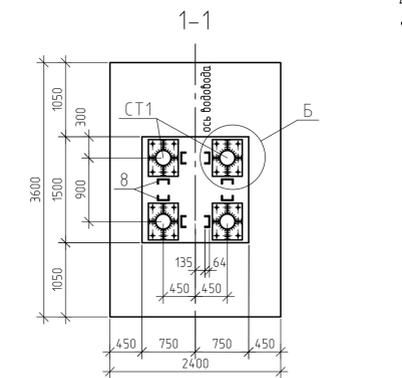


Спецификация на фундаменты опор НОЗ, ОП5

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
Фундамент неподвижной опоры НОЗ					
Детали					
1		16-А500СЕ ГОСТ 34028-2016 L=3550	13	5,61	
2		12-А500СЕ ГОСТ 34028-2016	135,5	0,888	пог. м
3		8-А240 ГОСТ 5781-82 L=780	16	0,31	
4		16-А500СЕ ГОСТ 34028-2016 L=2050	32	3,24	
5		12-А500СЕ ГОСТ 34028-2016 L=1450	44	1,29	
6		12-А500СЕ ГОСТ 34028-2016 L=1450	16	1,29	
7		10-А240 ГОСТ 5781-82	64,4	0,39	пог. м
8		Швеллер 16П ГОСТ 8240-97 С355-6 ГОСТ 21772-2021 L=700	8	9,94	
Стальные изделия					
9		Болт 11М24х800 09Г2С-6 ГОСТ 24379-1-2012	16	3,42	
Материалы					
		Бетон кл. В35, F400, W10 ГОСТ 26633-2015		8,56 м³	
		Бетон кл. В12,5 ГОСТ 26633-2015		0,99 м³	
		Бетон кл. В35, F400, W10 ГОСТ 26633-2015		0,11 м³	

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
Фундамент скользящей опоры ОП5					
Детали					
1		12-А500СЕ ГОСТ 34028-2016	57,0	0,888	пог. м
2		16-А500СЕ ГОСТ 34028-2016 L=2250	24	3,55	
3		12-А500СЕ ГОСТ 34028-2016 L=1450	20	1,29	
4		8-А240 ГОСТ 5781-82 L=720	16	0,28	
5		12-А500СЕ ГОСТ 34028-2016 L=550	20	0,49	
6		12-А500СЕ ГОСТ 34028-2016	10,2	0,888	пог. м
7		10-А240 ГОСТ 5781-82	25,1	0,39	пог. м
Стальные изделия					
8		Болт 11М24х800 09Г2С-6 ГОСТ 24379-1-2012	8	3,42	
Материалы					
		Бетон кл. В35, F400, W10 ГОСТ 26633-2015		2,7 м³	
		Бетон кл. В12,5 ГОСТ 26633-2015		0,34 м³	
		Бетон кл. В35, F400, W10 ГОСТ 26633-2015		0,05 м³	

- В сетке подошвы фундамента два крайних ряда пересечений отдельных стержней сварить между собой по периметру. Тип соединения КЗ-Рп по ГОСТ 14098-2014. Внутренние пересечения стержней связать через узел в шахматном порядке вязальной проволокой диаметром 2 мм по ГОСТ 3282-74.
- Плоские каркасы и сетки изготавливать контактной сваркой по ГОСТ 14098-2014, тип соединения К1-Кп. Плоские каркасы подколонников собирать в пространственные каркасы при помощи дуговой сварки прерывистым швом С23-Рз по ГОСТ 14098-2014 по узлу А на данном чертеже. Сварку выполнять в соответствии с требованиями РТМ 393-94.
- В местах пропуска анкерных болтов сетки вырезать по месту.
- В ведомости деталей размеры шпикел даны по внутренним граням, размеры отдельных стержней по наружным граням.
- При бетонировании фундаментов обратить особое внимание на фиксации анкерных болтов в проектное положение и обеспечить мероприятия, предотвращающие их сдвигу во время бетонирования.
- Подливку под шапки стоек выполнить из бетона кл. В35 на мелком заполнителе после монтажа стоек и выдержки их проектного положения.
- Мероприятия по обеспечению проектного положения арматурных сеток и отдельных стержней разработать в ППР.
- Горизонтальные связи СТ устанавливать в верхней панели связей и через 2,1 метра по высоте.
- Технические требования по изготовлению металлоконструкций смотреть на листе 6.
- Материалы в спецификации даны на один фундамент.
- Расход на металлоконструкции выше отметки фундаментов дан в спецификации на листе 6.



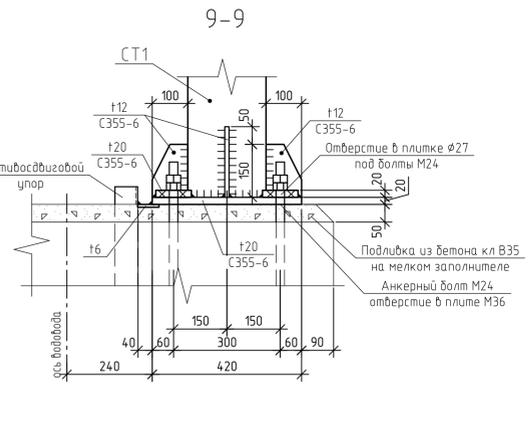
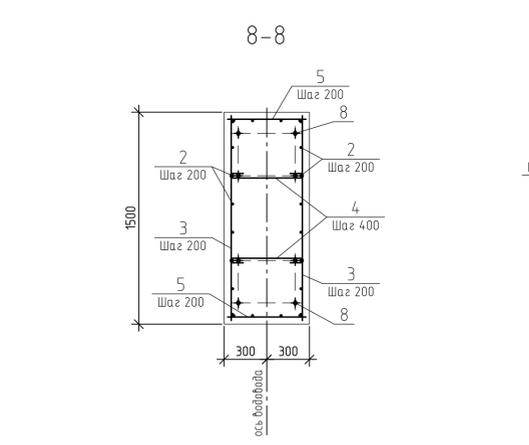
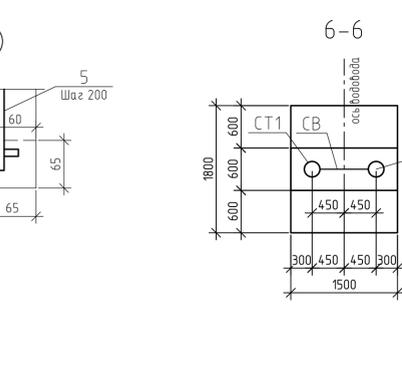
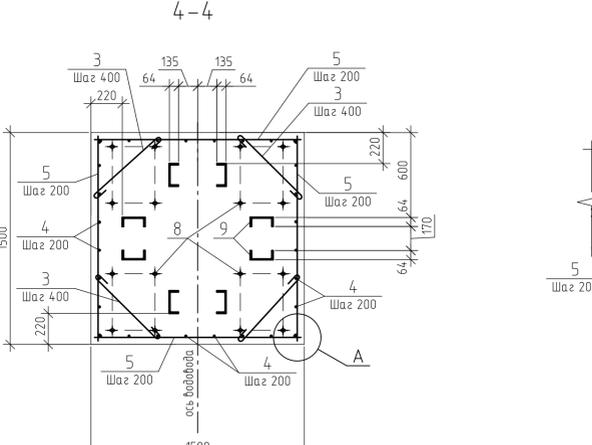
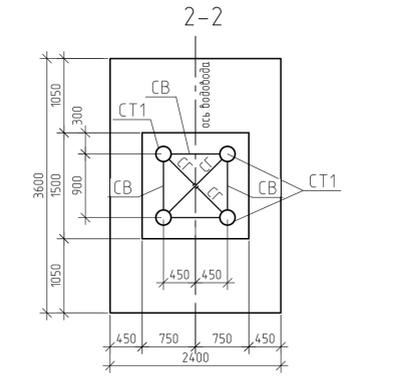
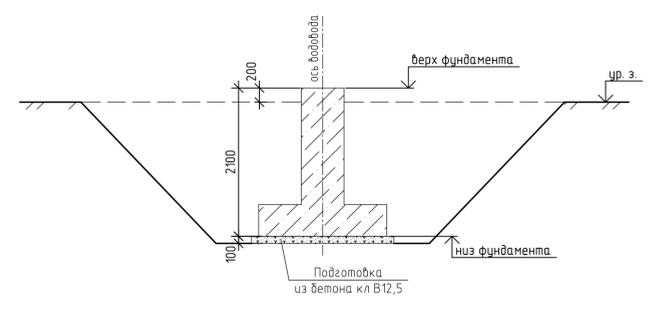
Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
2	
3	
4	

Ведомость расхода стали

Марка элемента	Изделия арматурные						Всего
	Арматура класса А240			А500СЕ			
	Ø8	Ø10	Итого	Ø16	Ø12	Итого	
НОЗ	5,0	25,4	30,4	176,6	197,7	374,3	404,7
ОПС	4,5	9,9	14,4	85,2	95,3	180,5	194,9

Врезка фундамента



ИЗМ. Кол. чл. Лист № док. Подп. Дата

Разраб. Эберс 28.09.23

Проверил Щетинин 28.09.23

Руч. гр. Гаврилов 28.09.23

Н. контр. Бобрешова 28.09.23

Нач. отд. Притыков 28.09.23

УКТ1.В.Л530.8.030001.000031.000.DP.0001.R

Объект: внешняя инфраструктура отпной электростанции малой мощности на базе реакторной установки РИТМ-2001 мощностью не менее 55 Мвт в усть-Янском районе Республики Саха (Якутия).

3 этап: Водозаборный узел (ВЗУ) и технологические водоводы с водохранилищем Подзем М-1. Врезка насосной станции (НС), камеры переключения задвижек и технологические водоводы.

Стадия Лист Листов

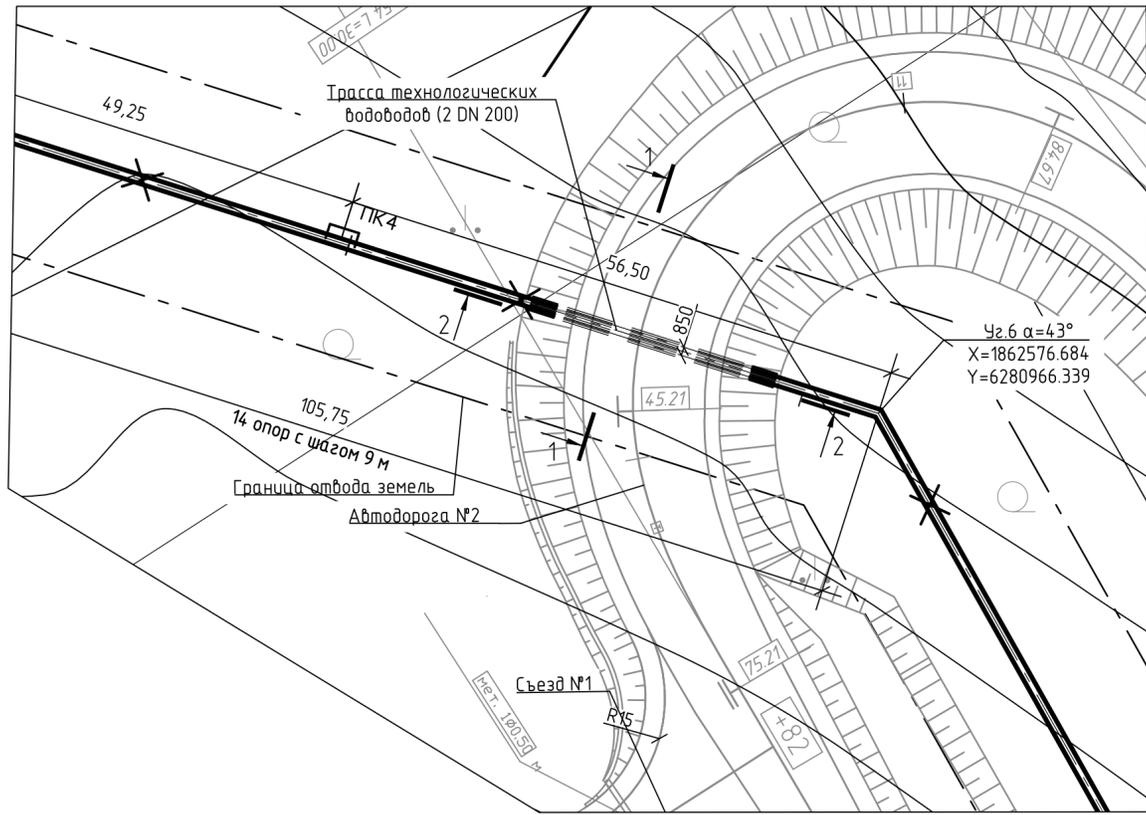
П 7

НПОДВИЖНАЯ ОПОРА НОЗ СКОльзящая ОПОРА ОП5

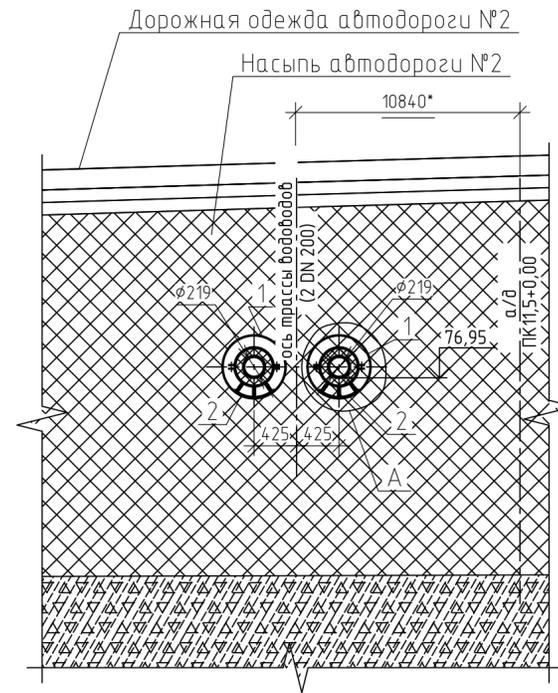
ГСПИ РОСАТОМ

Ин-т № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №. Согласовано.

Пересечение водоводов с автодорогой. План (1:1000)

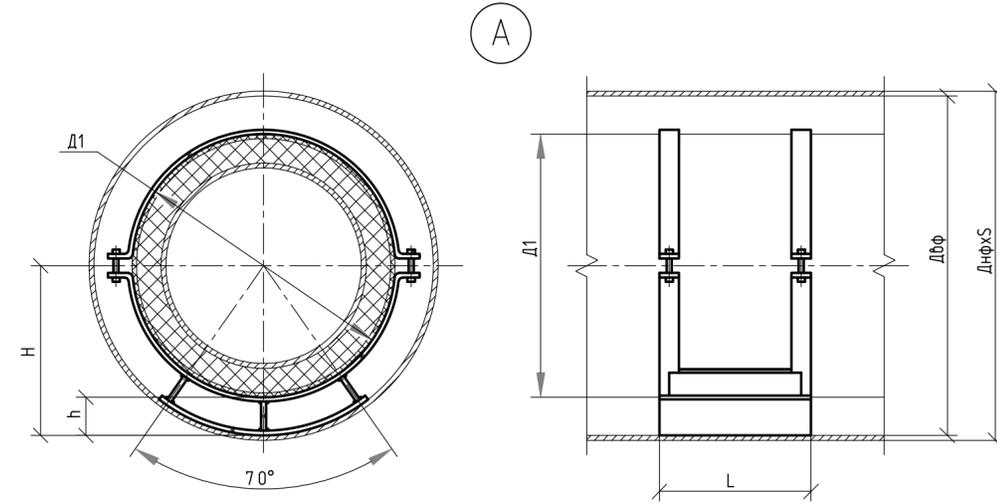


1-1 (1:25)

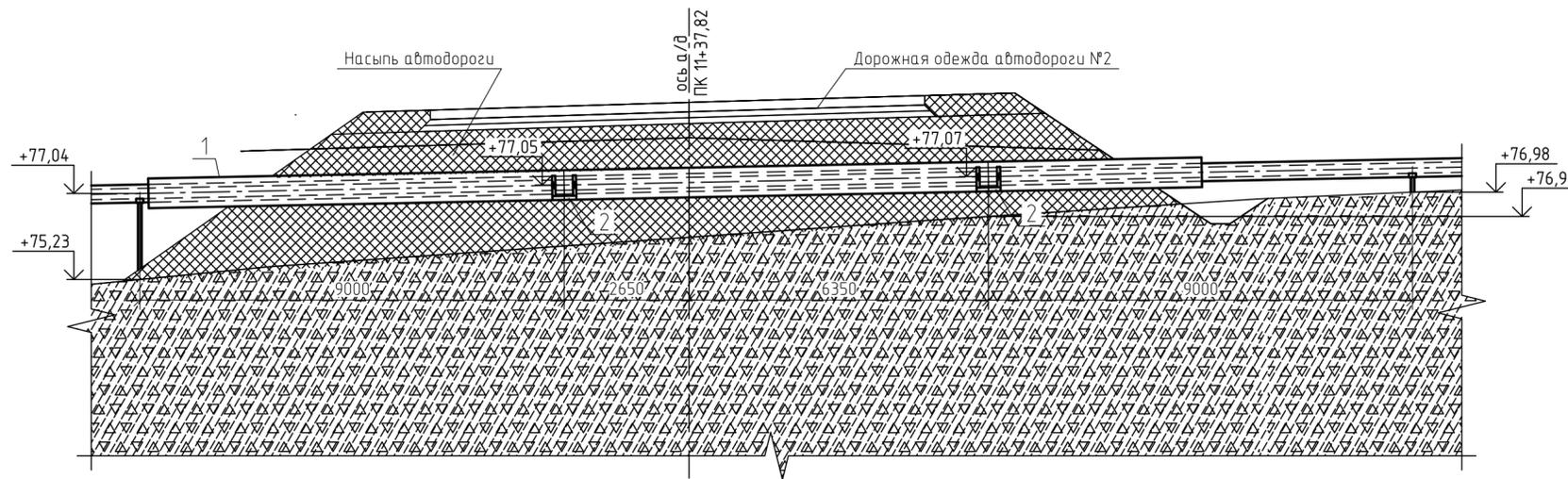


Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Трубопроводы					
1	ГОСТ 10704-91	Труба 630x12 сталь 09Г2С (под кожухи)	48,7	182,89	поз. м
Изделия и материалы					
2	З13.ТС-008.015	Опора скользящая хомутовая 200 мм в футляре, сталь 09Г2С	4	9,7	



2-2 (1:100)



Габаритные размеры опоры скользящей хомутовой

Обозначение	Размер футляра			H, мм	h, мм
	Дуф	ДнфхS	Двф		
250/400	600	630x7	618	308	100

1 Для прохода трубопроводов под автодорогой применяется футляр из трубы поз.1 с устанавливаемыми внутри скользящими хомутовыми опорами поз.2

Условные обозначения:

- Неподвижная опора
- П-образный компенсатор
- ПК30 Пикет

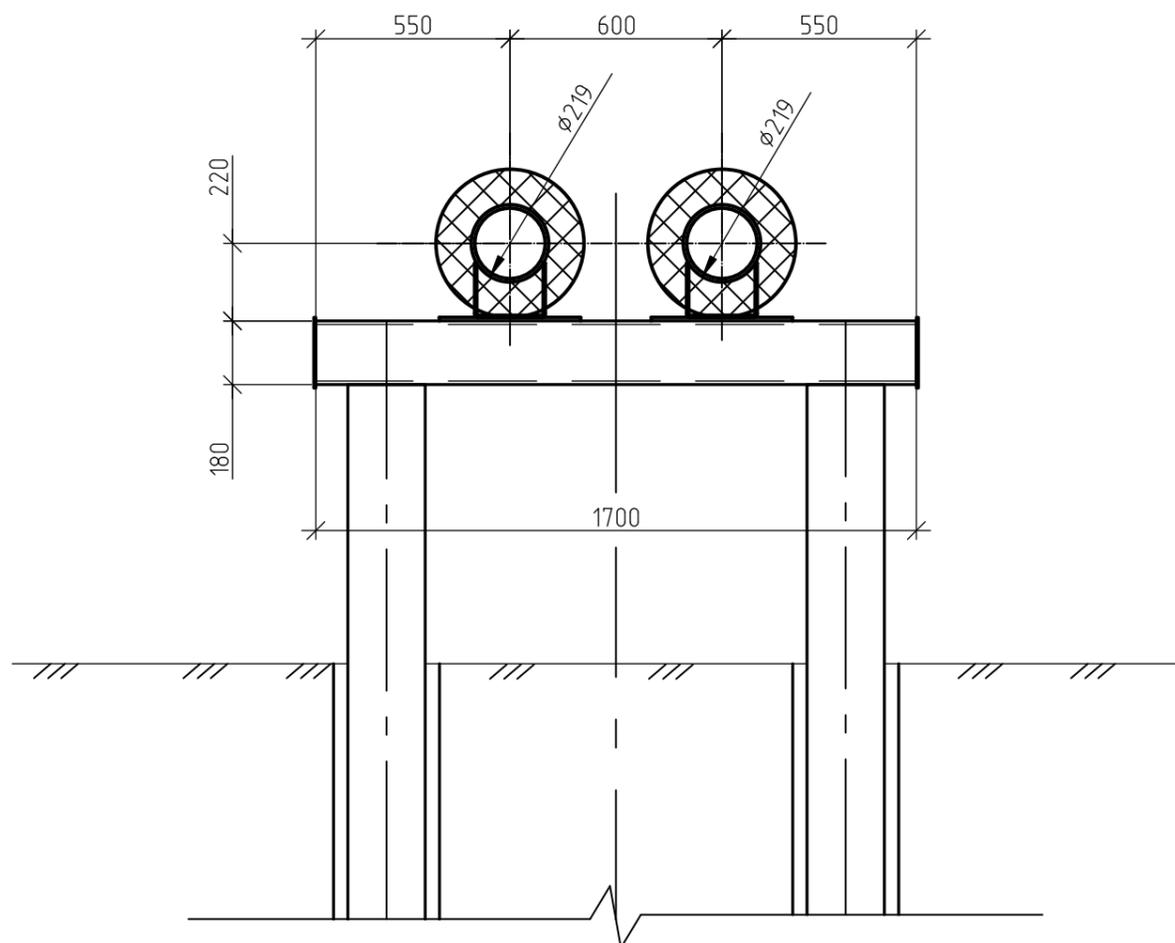
УКТ.В.1530.8.030001.000031.000.DP.0001.R

Изм.	Кол. уч.	Лист № док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Мелинг			28.09.23	П	8	
Проверил	Басинова			28.09.23			
Нач. отд.	Егорова			28.09.23			
Н. контр.	Бобрешова			28.09.23	Пересечение водоводов с автодорогой. План. Разрезы 1-1, 2-2. Узел А		
ГИП	Алексеев			28.09.23			

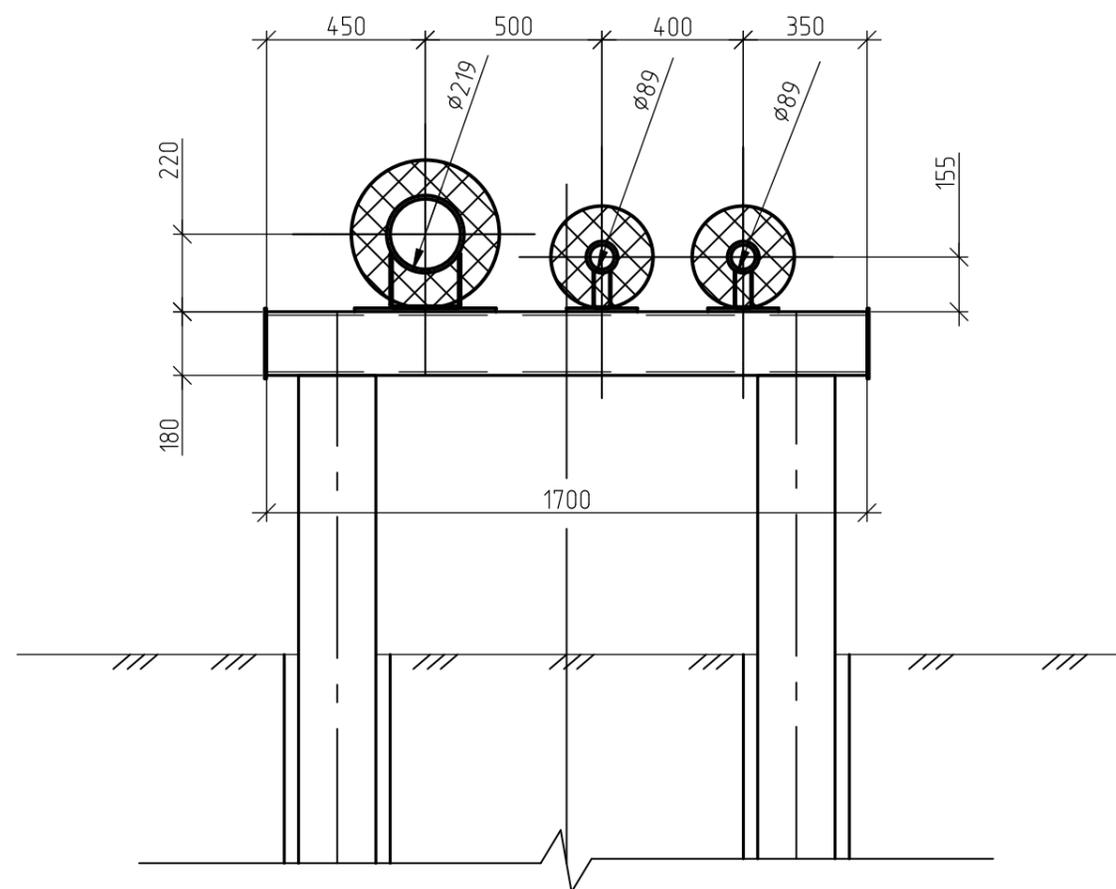


Инв. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №. Согласно

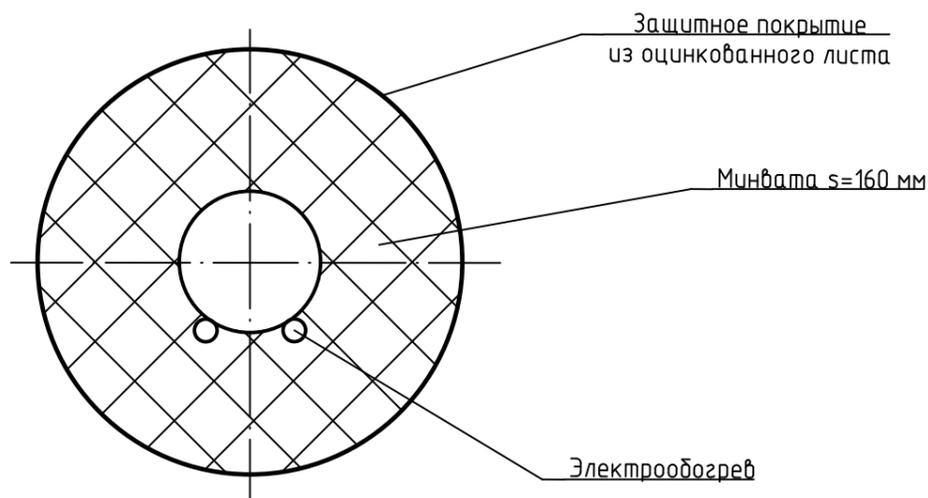
Типовой разрез ПК0-ПК48+32



Типовой разрез ПК48+32-ПК70+30.91



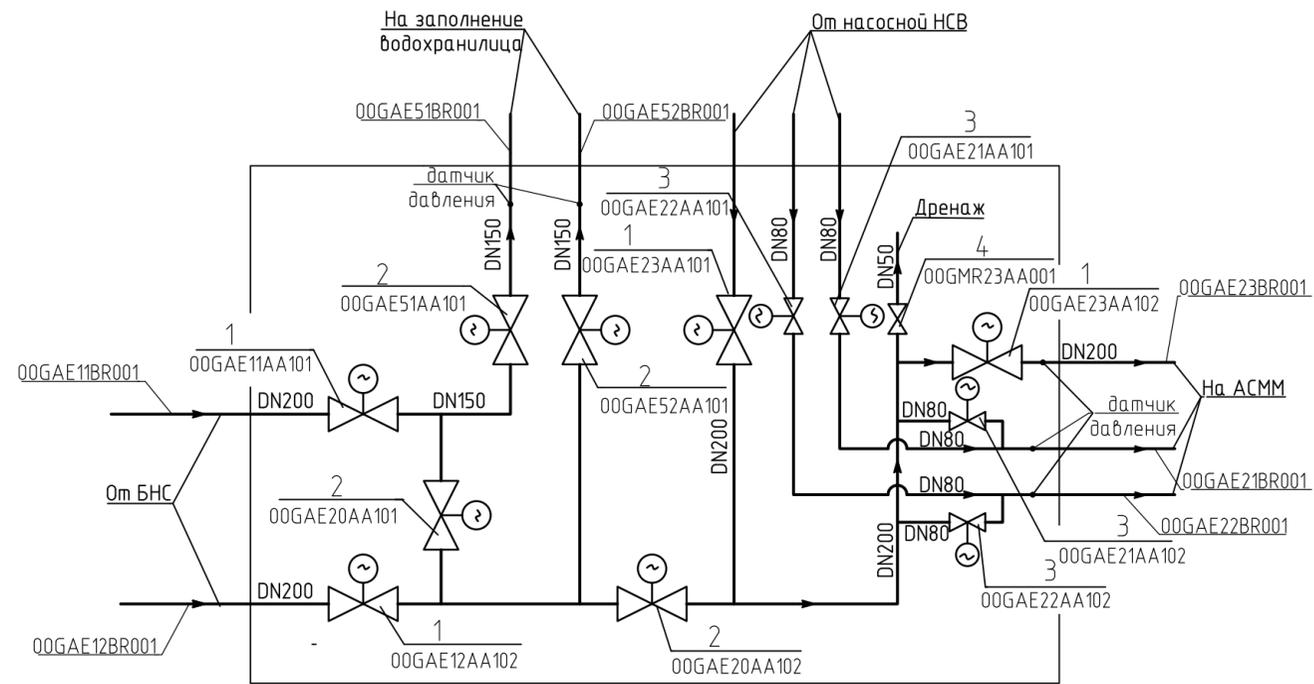
Поперечный разрез
трубопровода с системой
электрообогрева



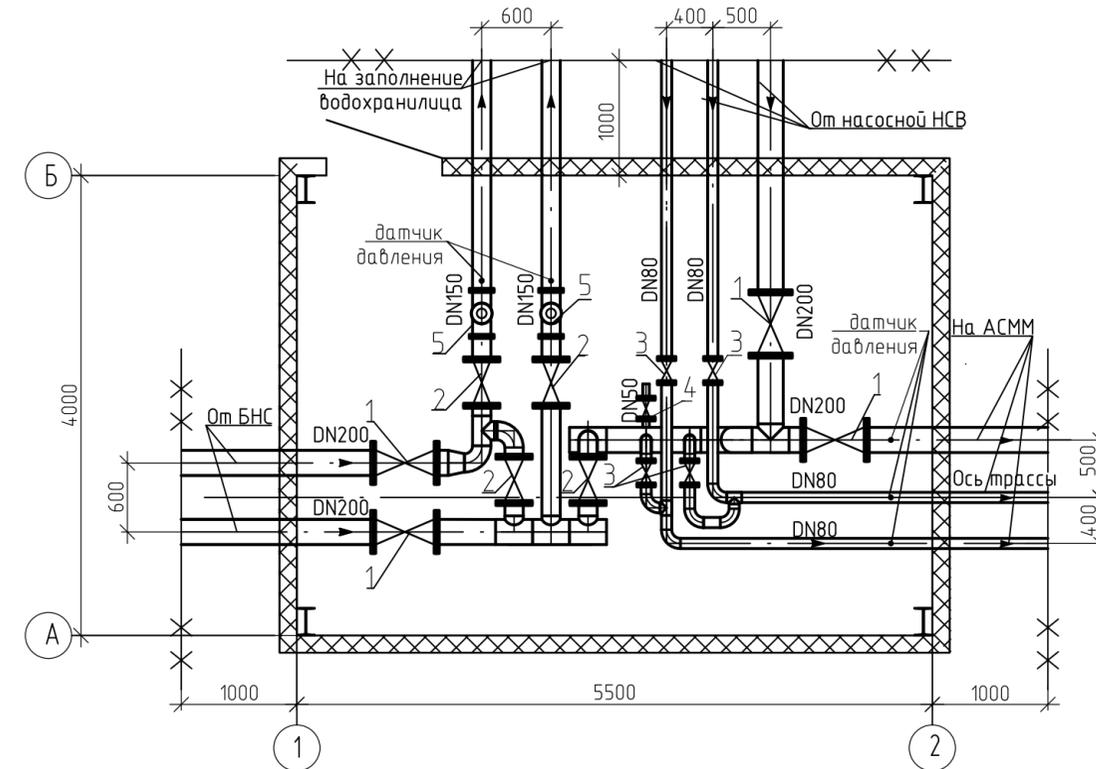
Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

УКТ1.В.Л530.8.030001.000031.000.ДР.0001.Р					
Объекты внешней инфраструктуры атомной электрической станции малой мощности на базе реакторной установки РИТМ-200Н мощностью не менее 55 МВт в Усть-Янском районе Республики Саха (Якутия).					
Э этап. Водозаборный узел (ВЗУ) и технологические водоводы с водохранилищем. Подэтап №1 - Береговая насосная станция (БНС), камеры переключения задвижек и технологические водоводы					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Мельник				28.09.23
Проверил	Басинова				28.09.23
Нач.отд.	Егорова				28.09.23
Н. контр.	Бобрешова				28.09.23
Нач. отд.	Алексеев				28.09.23
				Стадия	Лист
				П	9
				Листов	
Типовые разрезы по трассе технологических водоводов				 ГСПИ РОСАТОМ	

Технологическая схема КП-1



Камера переключений КП-1



Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
<i>Камера переключений КП-1</i>					
1		Задвижки стальные клиновые литые с выдвигным шпинделем 30с964нж DN 200 PN 2,5 МПа с электроприводом	4	180	
2		Задвижки стальные клиновые литые с выдвигным шпинделем 30с964нж DN 150 PN 2,5 МПа с электроприводом	4	130	
3		Задвижки стальные клиновые литые с выдвигным шпинделем 30с964нж DN80 PN 2,5 МПа с электроприводом	4	43	
4		Задвижка стальная клиновая литая с выдвигным шпинделем 30с64нж DN50 PN 2,5 МПа ручная	1	22,0	
5		Регулятор давления "после себя" DN 150 PN 1,6 МПа -0,1 МПа	2		
6		Датчик давления	5		

Условные обозначения

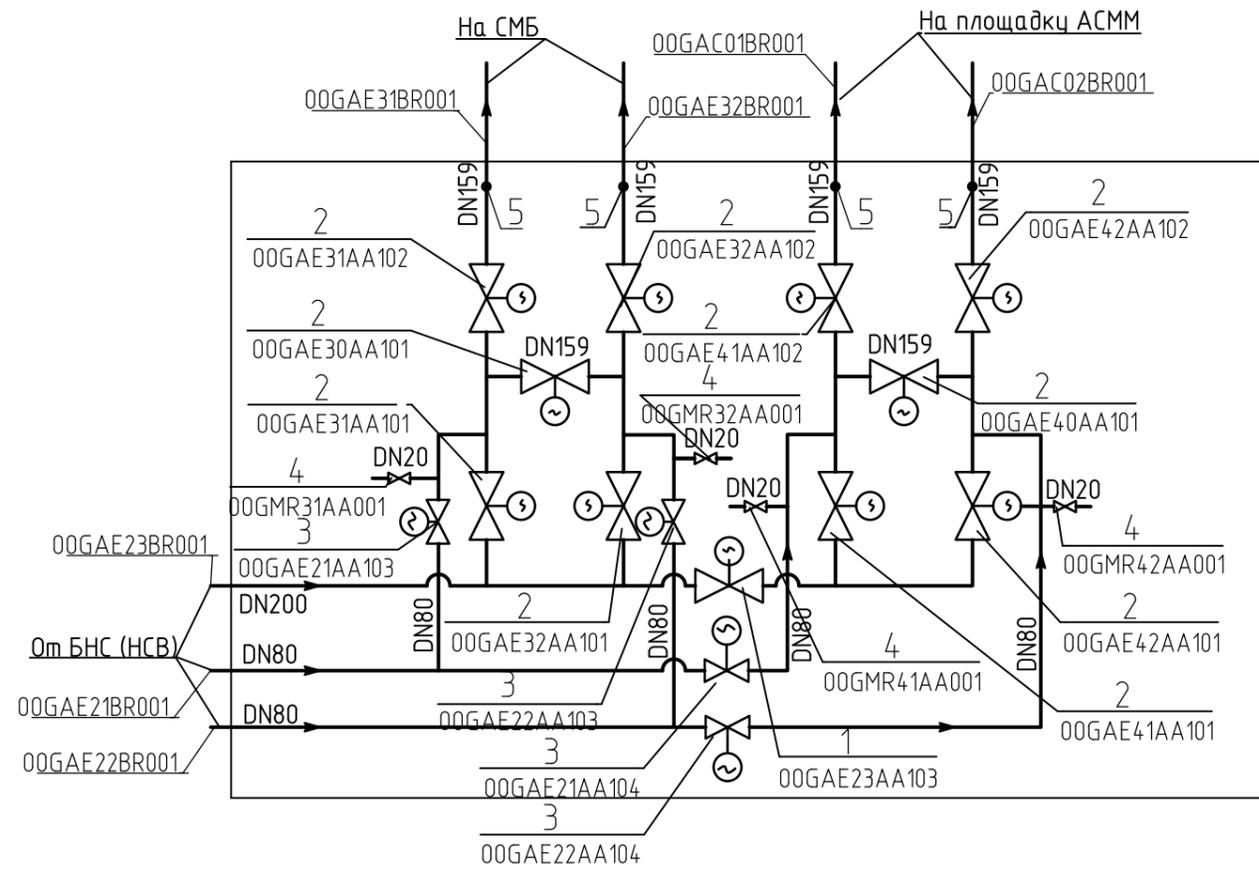
— × × — Граница проектирования

Изм.						УКТ1.B.L530.8.030001.000031.000.DP.0001.R					
Объекты внешней инфраструктуры атомной электрической станции малой мощности на базе реакторной установки РИТМ-200Н мощностью не менее 55 МВт в Усть-Янском районе Республики Саха (Якутия).						Этап. Водозаборный узел (ВЗУ) и технологические водоводы с водохранилищем. Подэтап №1 – Береговая насосная станция (БНС), камеры переключения задвижек и технологические водоводы					
Разраб.	Соломатова	28.09.2023	Подп.	Дата	28.09.2023	Стадия	Лист	Листов			
Проверил	Басинова	28.09.2023				П	10				
Нач. отд.	Егорова	28.09.2023									
Н. контр.	Бодрешова	28.09.2023									
ГИП	Алексеев	28.09.2023									

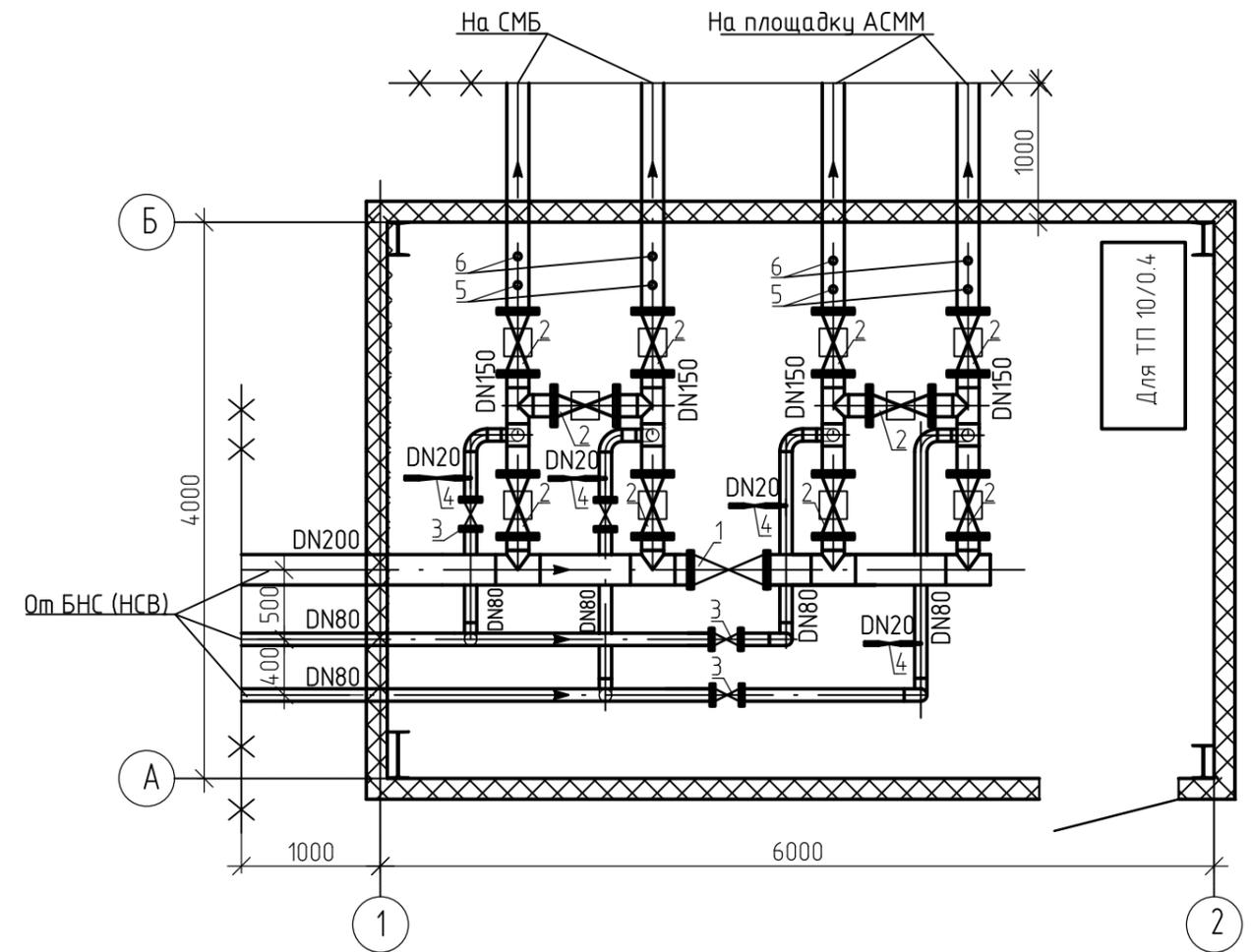


Согласовано
 Взам. инв. №
 Подп. и дата
 Инв. № подл.

Технологическая схема КП-2



Камера переключений КП-2



Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
		Камера переключений КП-2			
1		Задвижки клиновые стальные литые с выдвигным шпинделем 30с941нж DN 200 PN 1,6 МПа с электроприводом	1	130	сейсмостойкие
2		Задвижки стальные клиновые литые с выдвигным шпинделем 30с941нж DN 150 PN 1,6 МПа с электроприводом	10	83	сейсмостойкие
3		Задвижки стальные клиновые литые с выдвигным шпинделем 30с941нж DN 80 PN 1,6 МПа с электроприводом	4	35	сейсмостойкие
4		Задвижки клиновые стальные кованные с выдвигным шпинделем 30с41нж DN 20 PN 1,6 МПа ручные приварные	4	2,5	сейсмостойкие
5		Датчик давления	4		
6		Датчик температуры	4		

Условные обозначения

— × × — Граница проектирования

УКТ1.В.Л530.8.030001.000031.000.ДР.0001.Р					
Объекты внешней инфраструктуры атомной электрической станции малой мощности на базе реакторной установки РИТМ-200Н мощностью не менее 55 МВт в Усть-Янском районе Республики Саха (Якутия).					
3 этап. Водозаборный узел (ВЗУ) и технологические водоводы с водохранилищем. Подэтап №1 – Береговая насосная станция (БНС), камеры переключения задвижек и технологические водоводы					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Соломатова				28.09.2023
Проверил	Басинова				28.09.2023
Нач. отд.	Егорова				28.09.2023
Н. контр.	Бобрешова				28.09.2023
ГИП	Алексеев				28.09.2023
Камера переключений КП-2					Стадия
					Лист
					Листов
					П 11



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.