



АО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева»

ул. Гжатская, д. 21,
г. Санкт-Петербург, 195220
Тел./факс: +7(812)535-54-45
+7(812)535-67-20
Email: vniig@vniig.ru
<http://www.vniig.rushydro.ru>

Филиал ПАО «РусГидро» -
«Бурейская ГЭС»
п. Талакан, Бурейский район, Амурская
область, 676730
Тел./факс: +7 41634 28 333
+7 41634 28 499
Email: burges@rushydro.ru
<https://www.burges.rushydro.ru>

Поставка, монтаж и наладка оборудования информационной системы измерения уровней воды Бурейской ГЭС

Рабочая документация

Монтажные схемы установки датчиков и оборудования

ДКРЕ.421459.029.МС

г. Санкт-Петербург, 2025 г.

Первый заместитель генерального директора —
Технический директор
АО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева»

_____ А.Д. Созинов
«__» _____ 2025 г.

Первый заместитель директора —
главный инженер
Филиала ПАО «РусГидро» - «Бурейская ГЭС»

_____ О.В. Григорьев
«__» _____ 2025 г.

**Поставка, монтаж и наладка оборудования информационной
системы измерения уровней воды Бурейской ГЭС**

Рабочая документация

Монтажные схемы установки датчиков и оборудования

ДКРЕ.421459.029.МС

Начальник отдела «Системы автоматизиро-
ванного контроля ГЭС »



А. В. Петрыкин

Главный специалист



А. В. Агабабян

г. Санкт-Петербург, 2025 г.

Состав рабочей документации

Таблица 1 — Ведомость рабочей документации, откорректированной в рамках выполнения работ по договору на поставку, монтаж и наладку оборудования информационной системы измерения уровней воды Бурейской ГЭС.

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Графические документы</u>	
ДКРЕ.421459.026.С7	Планы расположения оборудования и кабельных трасс	
ДКРЕ.421459.026.МС	Монтажные схемы установки датчиков и оборудования	
ДКРЕ.421459.026. С1	Схема структурная комплекса технических средств	
ДКРЕ.421459.026. С2	Схема функциональной структуры	
ДКРЕ.421459.026. С5	Схема комбинированная информационных связей ЛВС	
ДКРЕ.421459.026.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	
ДКРЕ.421459.026.ТБ	Кабельный журнал	
ДКРЕ.421459.026.ВОР	Ведомость объемов работ	
ДКРЕ.421459.026.А	Спецификация шкафов и схемы их подключения	
	<u>Текстовые документы</u>	
ДКРЕ.421459.026 П2	Пояснительная записка к техническому проекту	
ДКРЕ.421459.026.В1	Перечень входных сигналов и данных	

Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №		ДКРЕ.421459.029.ТП					
	Инв. № подл.		Подп. и дата							
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Состав рабочей документации	Стадия	Лист	Листов	
Разработал	Духопельникова				10.25		Р	1	1	
Проверил	Дубок				10.25					
Норм. контр	Духопельникова				10.25					
Нач. отдела	Петрыкин				10.25					
							АО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева», г. Санкт-Петербург, 2025 г.			

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Монтаж радиоволнового датчика уровня для измерения уровня воды в верхнем бьефе	
3	Изготовление мачты для установки радиоволнового датчика уровня в верхнем бьефе	
4	Монтаж клеммной коробки на бетонный парапет для датчиков верхнего бьефа	
5	Монтаж погружного датчика уровня для измерения уровня воды в нижнем бьефе отводящего канала Бурейской ГЭС	
6	Узлы крепления защитной трубы для погружного датчика уровня нижнего бьефа	
7	Монтаж клеммных коробок на бетонный парапет для датчиков нижнего бьефа	

Общие указания

1. В настоящем комплекте Рабочей документации представлены решения по монтажу погружных датчиков уровня (Piezus ALZ 3821-W-1601- A-M-F-00-ГП // U-035M) для автоматизации измерительных точек контроля уровня воды в нижнем бьефе и по монтажу радиоволновых датчиков уровня (СЕНС УР2-2D18-УКМ20-4/20МА-Modbus) для автоматизированных измерений уровня воды в верхнем бьефе.

2. Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта.

3. Конструкции для автоматизации измерительных точек контроля уровня воды в водохранилище и на отводящем канале являются стационарными.

4. Работы по монтажу защитных конструкций для датчиков верхнего бьефа должны выполняться в соответствии с Правилами по охране труда при работе на высоте (Приказ Минтруда России от 16.11.2020 N 782н).

Изготовление и монтаж

5. Изготовление и монтаж конструкций производить в соответствии с требованиями:

- ГОСТ 23118-2012 "Конструкции стальные строительные. Общие технические условия";
- СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87";
- Указаний данного комплекта чертежей марки МС.

6. В узлах даны решения соединения конструкций.

7. Монтажные сварные швы выполнять ручной электро-дуговой сваркой электродами типа Э46 для углеродистой стали, типа Э46.

8. После сдачи-приемки все болтовые соединения должны быть загерметизированы. Все поверхности стыков, включая головки болтов, гайки и шайбы, в том числе и контуры накладок, должны быть огрунтованы, а зазоры заполнены герметиком.

Антикоррозионная защита

9. Антикоррозионную защиту производить в соответствии с требованиями:

- СП 28.13330.2017 "Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85";
- СП 72.13330.2016 "Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии. Правила производства и приемки работ".

10. Все металлические конструкции после очистки поверхностей покрываются эмалью ПФ-115 (ГОСТ 6465-76) в два слоя по грунтовке ГФ-021 или аналог. Цвет покрытия - красный.

Перечень актов скрытых работ

- акт визуального осмотра сварных швов;
- акты антикоррозионной защиты сварных соединений;
- акты на монтаж металлоконструкций;
- акты на очистку, обезжиривание, огрунтовку и окраску металлоконструкций;
- акты на выполнение земляных работ;
- акты на устройство и заделку штраб.

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Ссылочные документы</u>	
СТО 17330282.27.140.004-2008	Контрольно-измерительные системы и аппаратура гидротехнических сооружений ГЭС. Условия создания.	
ДКРЕ.4.21.459.019.2	Техническое перевооружение ИДС ГТС Бурейской ГЭС	
ГОСТ 23118-2012	Конструкции стальные строительные. Общие технические условия	
СП 70.13330.2012	Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87	
СП 28.13330.2017	Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85	
СП 72.13330.2016	Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии. Правила производства и приемки работ	
Приказ Минтруда России от 16.11.2020 N 782н	Правилами по охране труда при работе на высоте	
1297-212т	Бурейский комплексный гидроузел на р.Бурея. Технический паспорт гидротехнических сооружений (первая редакция)	
1297-211т-ИЗ.ПЗ	Технический отчет о проектировании, строительстве и эксплуатации гидроузла. Пояснительная записка. Строительно-гидротехническая часть	
	<u>Прилагаемые документы</u>	
ДКРЕ.4.21459.029.С7	Планы расположения оборудования и кабельных трасс	
ДКРЕ.4.21459.029.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	
ДКРЕ.4.21459.029.ВОР	Ведомость объемов работ	
ДКРЕ.4.21459.029.ТБ	Кабельный журнал	
ДКРЕ.4.21459.029.С1	Схема структурная комплекса технических средств	
ДКРЕ.4.21459.029.С2	Схема функциональной структуры	
ДКРЕ.4.21459.029.С5	Схема комбинированная информационных связей ЛВС	
ДКРЕ.4.21459.029.В1	Перечень входных сигналов и данных	
ДКРЕ.4.21459.029.А	Спецификация шкафов и схемы их подключения	
ДКРЕ.4.21459.029.П2	Пояснительная записка	

ДКРЕ.421459.029.МС

Бурейская ГЭС

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Поставка, монтаж и наладка оборудования информационной системы измерения уровней воды Бурейской ГЭС	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Духопельникова			10.25		Р	1	7
Проверил		Дубок			10.25				
Норм.контр.		Духопельникова			10.25	Общие данные	АО "ВНИИГ им. Б. Е. Веденеева", Санкт-Петербург, 2025 г.		
Утвердил		Петрыкин			10.25				

Согласовано

Взам. инв. Н

Инв. Н подл. Подп. и дата

Монтаж радиоволнового датчика уровня для измерения уровня воды в верхнем бьефе
М 1:10

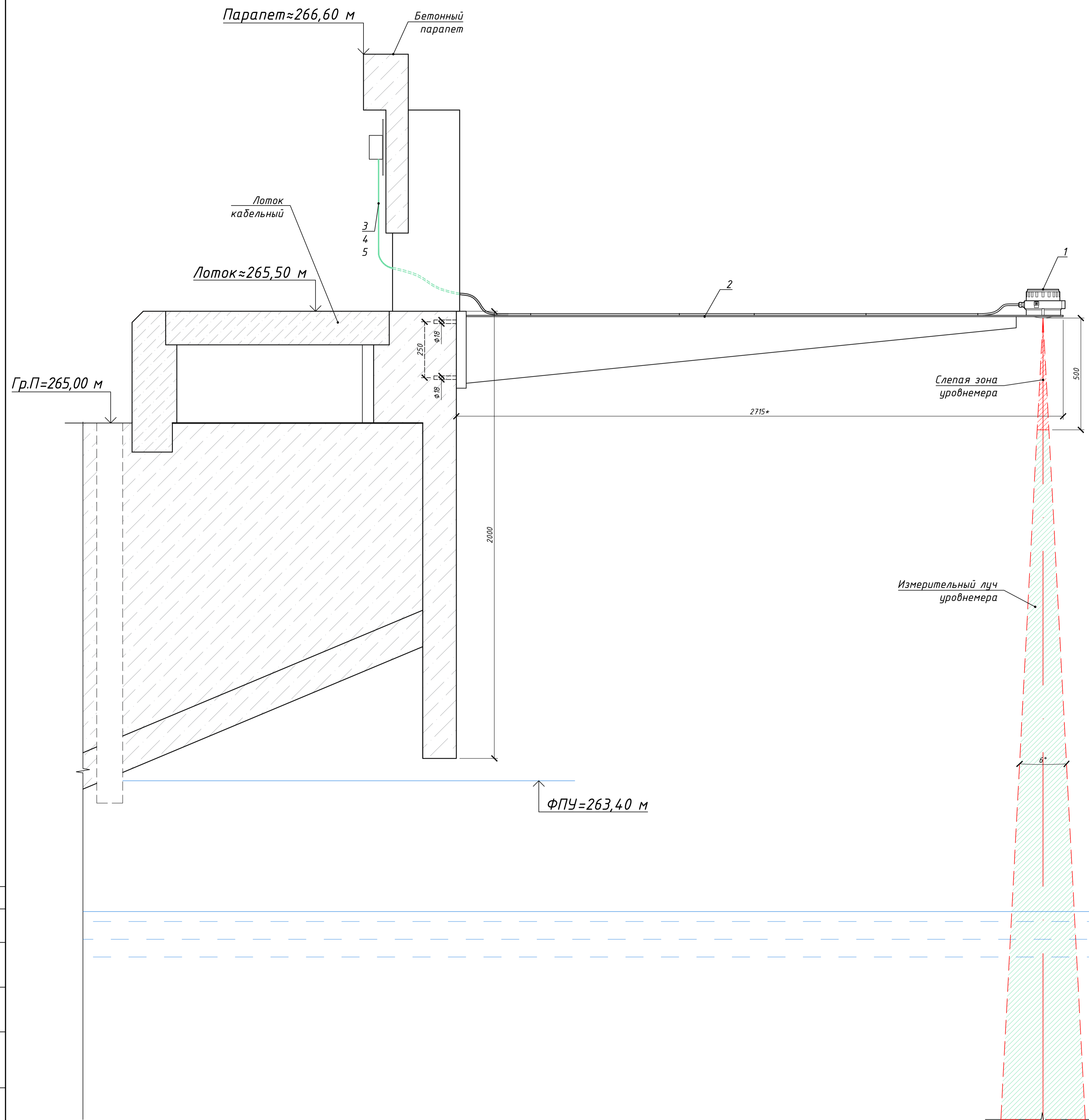
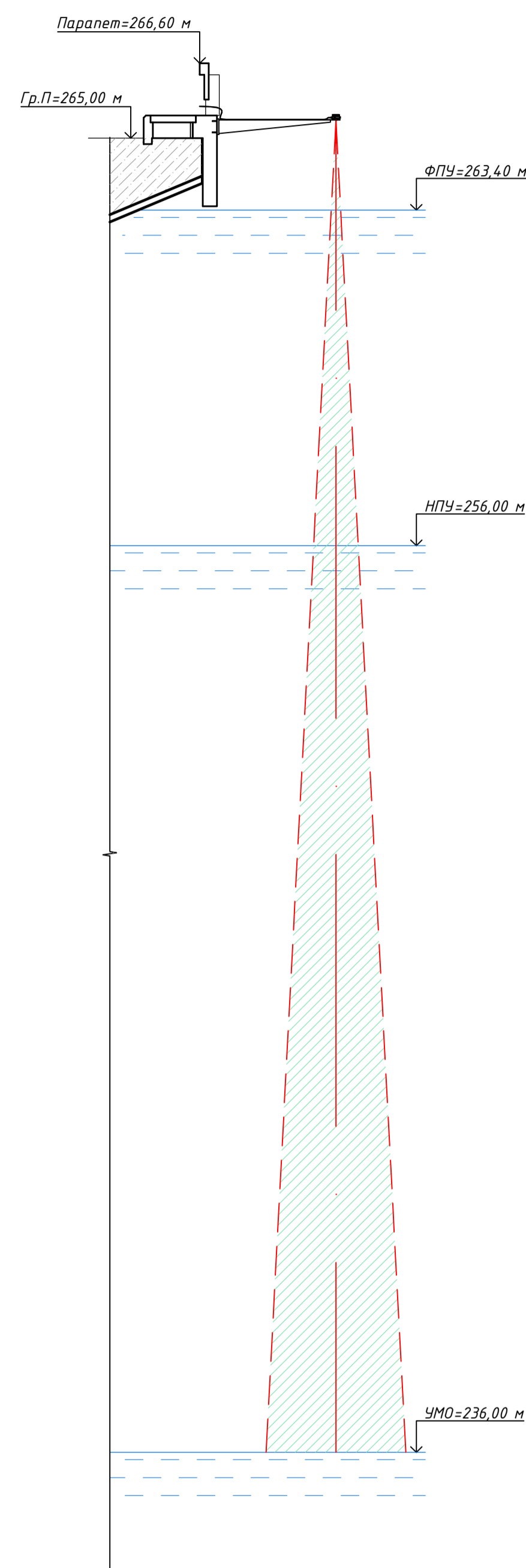


Схема расположения конструкций по высоте
М 1:100



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	СЕНС УР2-2018-УКМ20-4/20мА-Modbus	Радиоволновой уровнемер, диапазон изм. 0...30 м	1	6	
2		Мачта радарного уровнемера	1	≈97	
3	РА612329F0 ДКС	Труба гофрированная DN23 мм с протяжкой стойкая к УФ излучению	10		на чертеже не изображен
4	СТА10МР-СFF132-К41-100	Держатель комутный для труб со стяжкой ф16-32	5		
5	112709	Дюбель-гвоздь 6x40 мм	5		
6	КВТ ТТК 40/13 85069	Трубка термоусаживаемая клеваая 40/13	0,4		

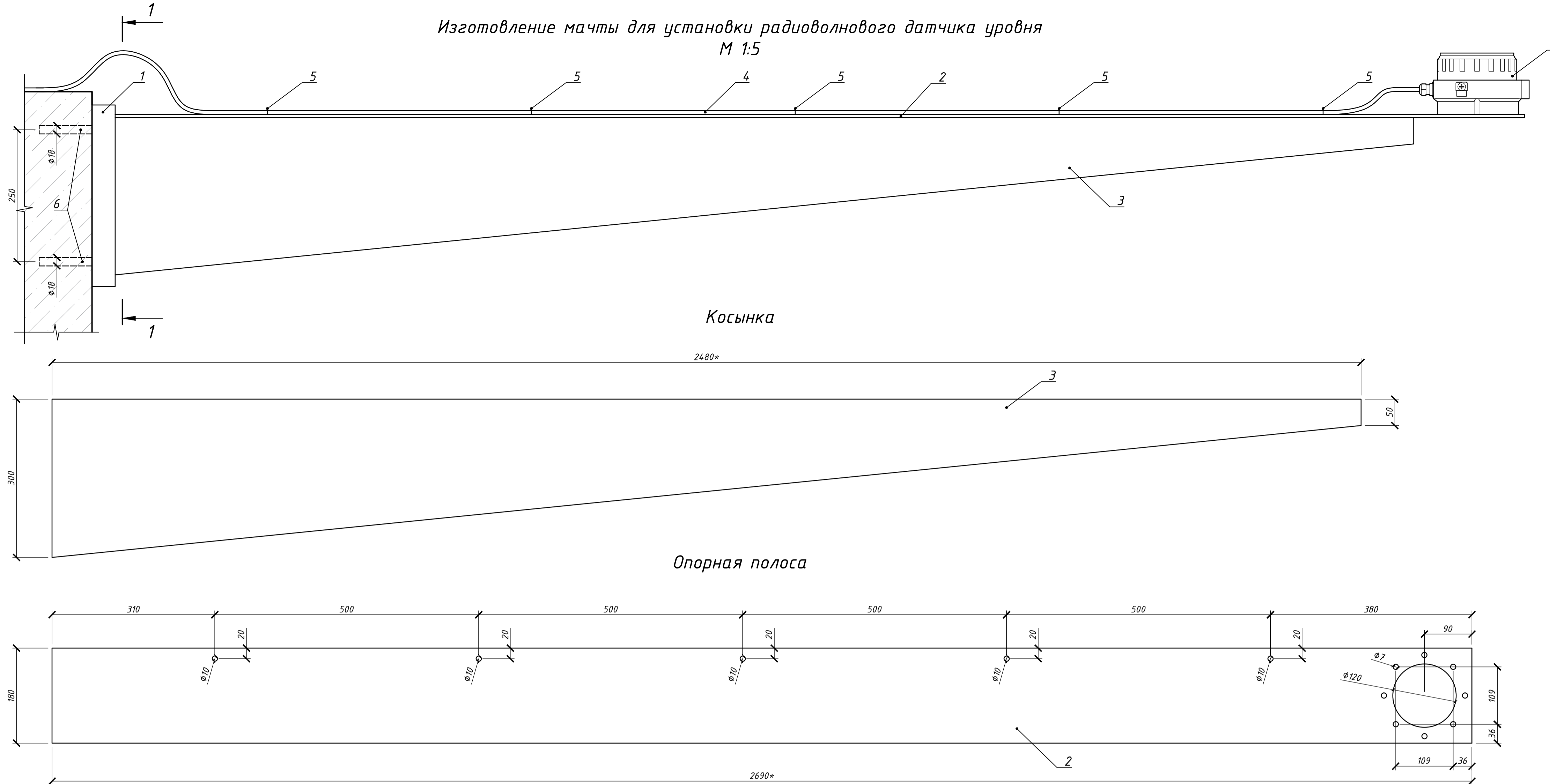
- Контроль уровня воды в водохранилище осуществляется в 3х точках, в секциях 10, 29 и 39 бетонной плотины Бурейской ГЭС. Точное расположение датчиков определяется при выполнении строительно-монтажных работ.
- Точки контроля УВБ выбраны исходя из требований СТО 17330282.27.140.004-2008 (раздел 7, подраздел 7.6) и удобства монтажа датчиков и защитных конструкций.
- Изготовление конструкции (мачты) для установки радиоволнового датчика уровня приведена на листе 3.
- Конструкция необходима установить так, чтобы через проемы в ограждении плотины, возможно было выпольнить поворот мачты.
- Длина мачты (*) может быть уменьшена в процессе изготовления. При уменьшении длины мачты проверить, что в поле измерительного луча уровнемера не попадают посторонние предметы и элементы сооружения, влияющие на результат измерений.
- В процессе монтажа датчика действовать согласно требованиям руководства по эксплуатации датчика.
- Кабель от датчика до промежуточной клеммной коробки прокладывать в гофрированной трубе стойкой к УФ излучению:
- вдоль мачты с креплением вязальной проволокой;
- вдоль бетонного парапета с креплением дюбель-гвоздями и клипсами (п. 3.5).
- Кабель от датчика завести в клеммную коробку. Монтаж коробки приведен на листе 4 данного комплекта чертежей.
- Место соединения кабельного ввода и гофрированной трубы зафиксировать термоусаживаемой трубкой (п. 6). На одно соединение 0,2 п.м трубки.
- Монтаж конструкции для установки датчика выполнять с использованием автокрана (на автомобильном ходу, грузоподъемность 16 т). Работы выполняются на высоте.
- Размеры на чертеже приведены в миллиметрах.
- При рекогносцировочном обследовании следует уточнить размеры конструкций, указанные со (*).
- Количество в спецификации указано на автоматизацию одной точки контроля уровня воды в верхнем бьефе.
- Все материалы и расстояния уточняются по месту на этапе выполнения строительно-монтажных работ.
- Читать совместно с листом 3 и 4 данного комплекта чертежей.

ДКРЕ.421459.029.МС					
Бурейская ГЭС					
Изм.	Кол.	Лист	№ дж	Подпись	Дата
Разработал	Дубочин	10	25		10.25
Проверил	Дубочин	10	25		10.25
				Стадия	Лист
				Р	2
				Листов	
Монтаж радиоволнового датчика уровня для измерения уровня воды в верхнем бьефе водохранилища Бурейской ГЭС					
АО "ВНИИ им. Б. Е. Видьмеева", Санкт-Петербург, 2025 г.					
Формат А1					

Инв. N подл. Подп. и дата. Взам. инв. N

Согласовано

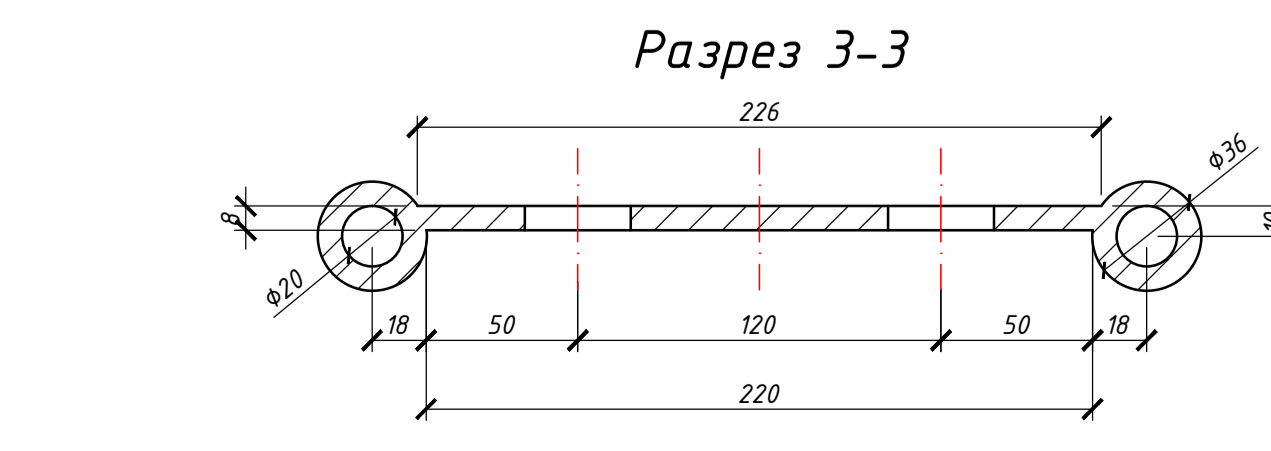
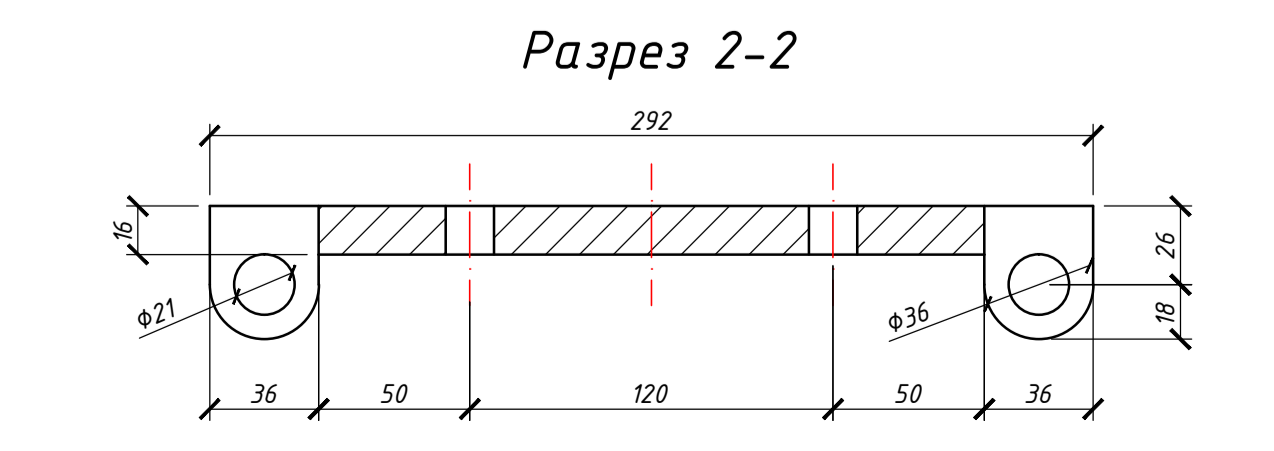
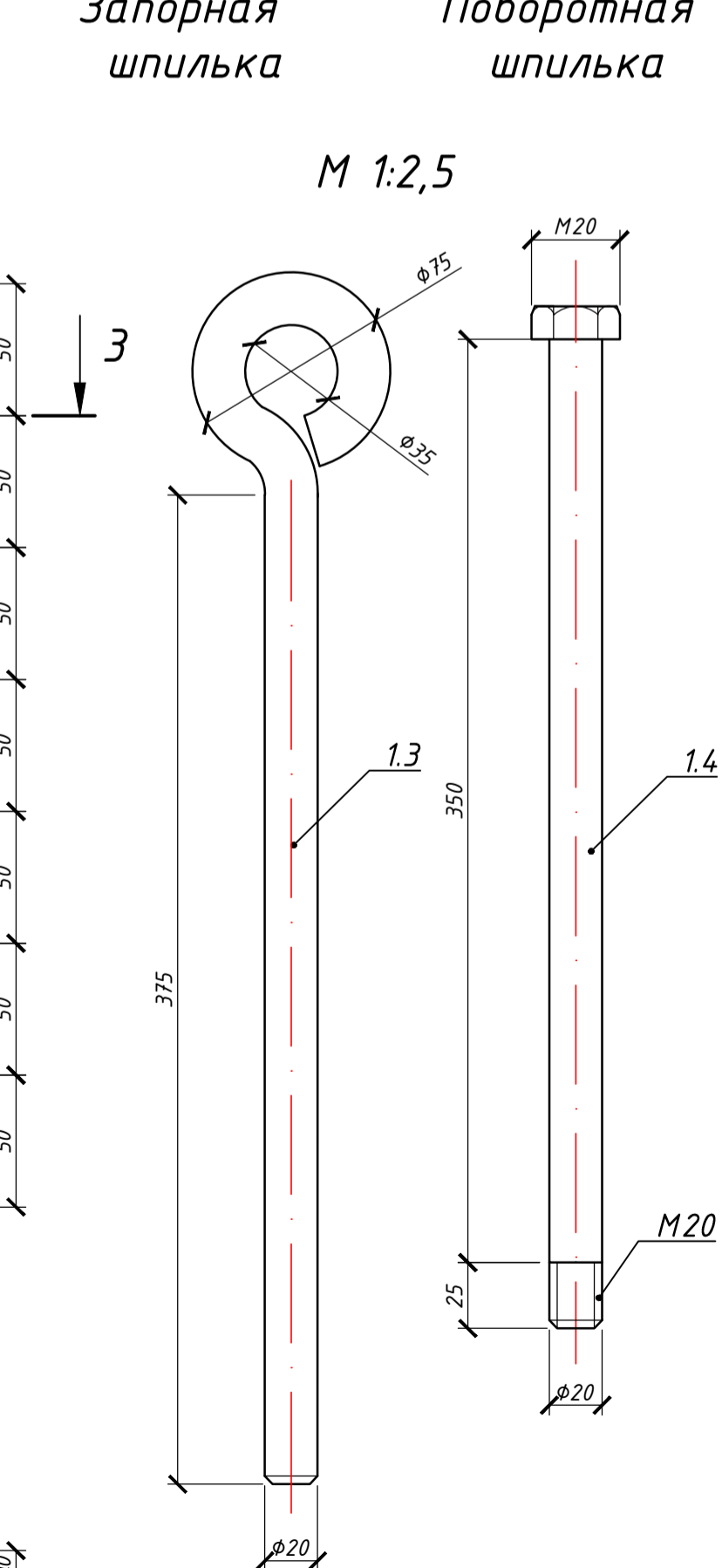
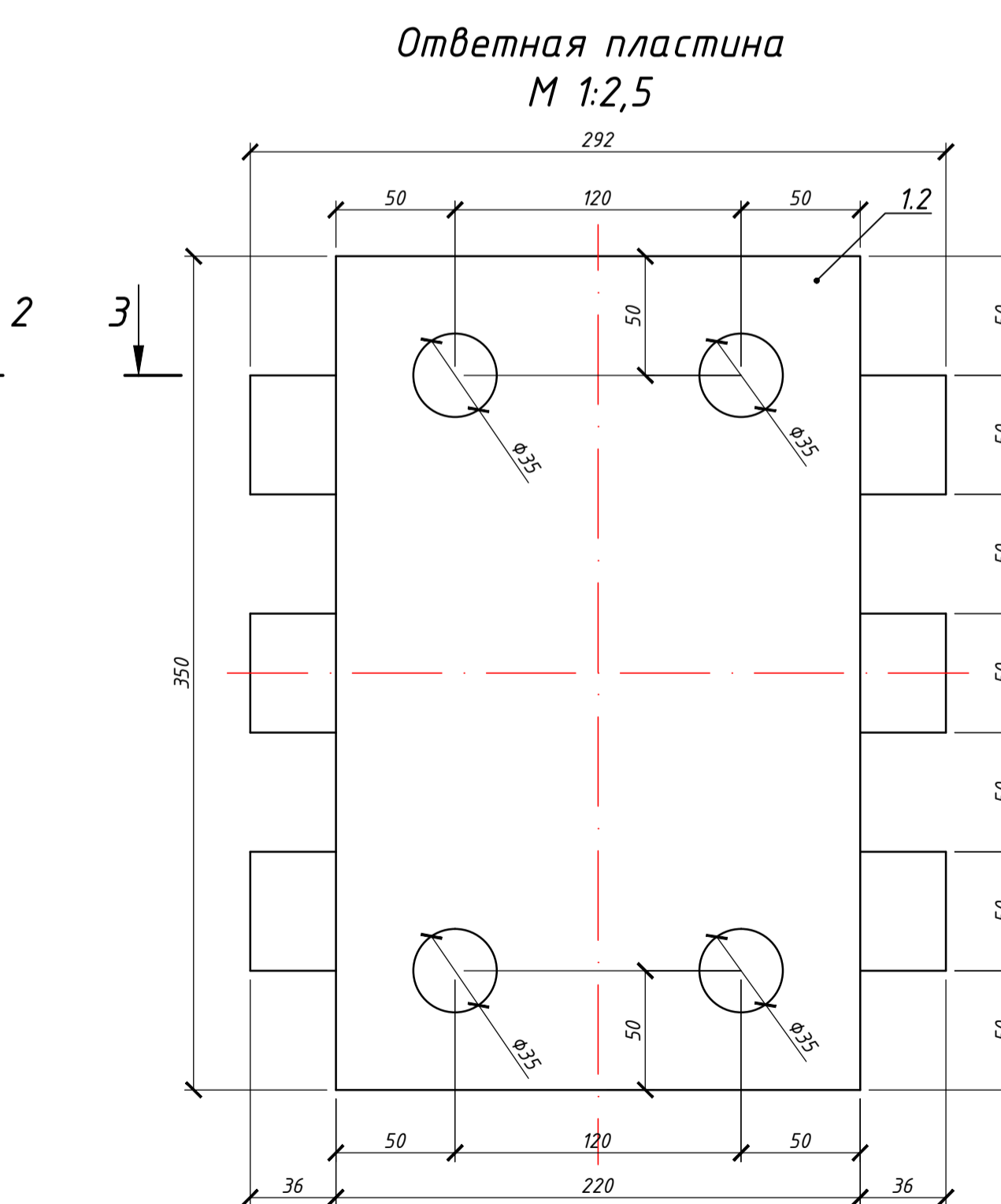
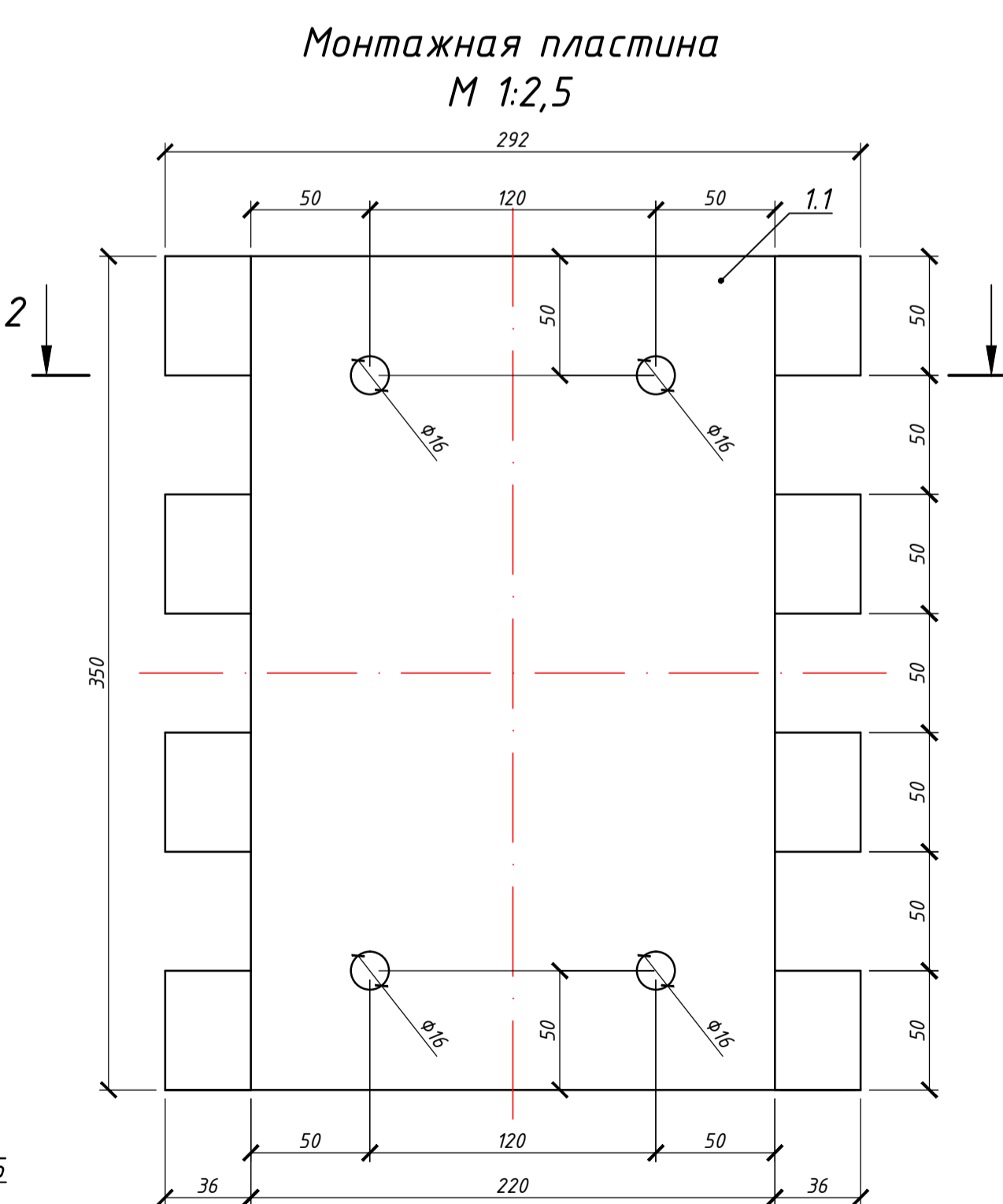
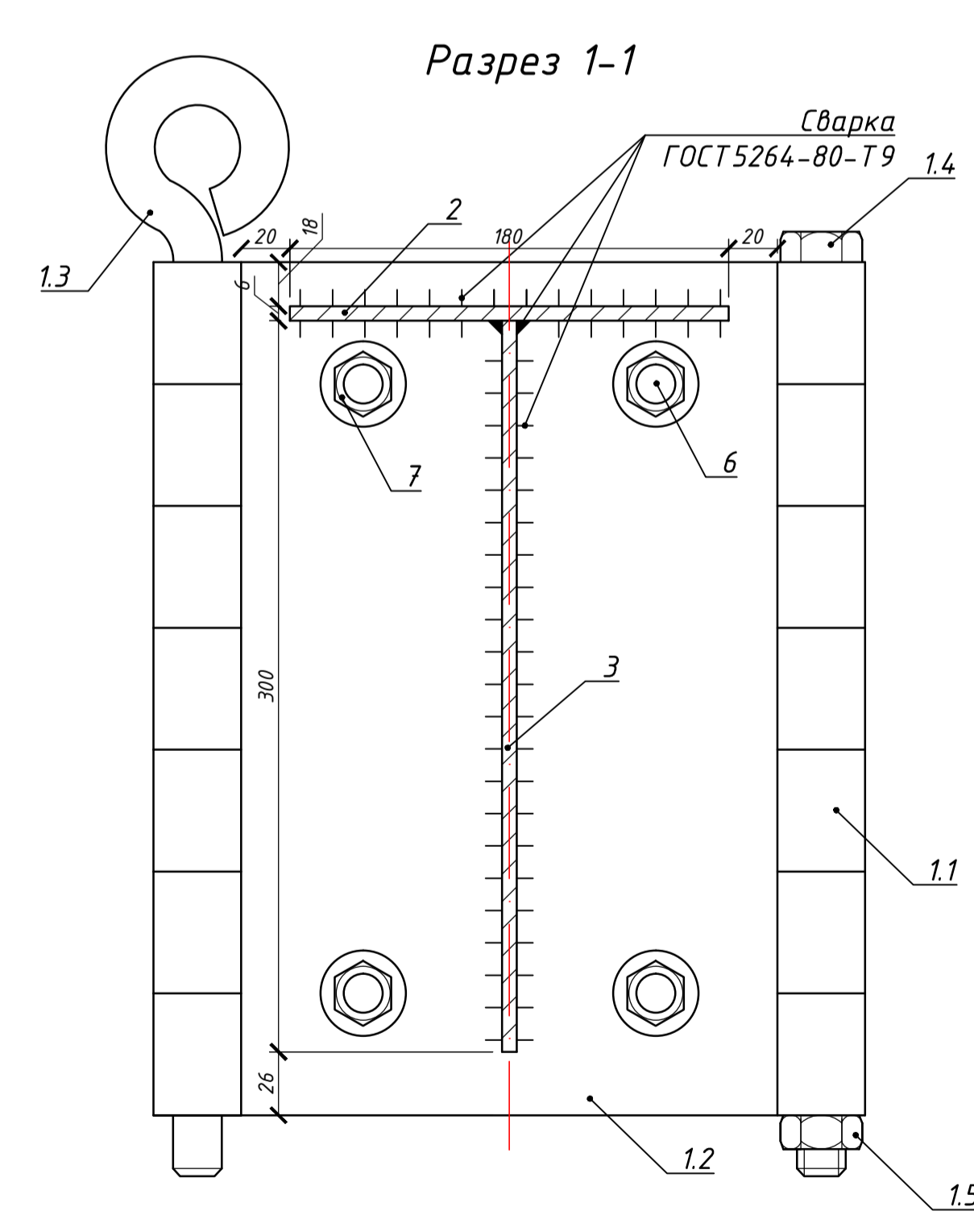
Изготовление мачты для установки радиоволнового датчика уровня
М 1:5



Спецификация материалов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Приме- чание
1	Монтажная пластина с поворотным устройством		1		
1.1	Монтажная пластина	Индивидуальное изготовление	1	21,84	
1.2	Ответная пластина	Индивидуальное изготовление	1	10,92	
1.3	Запорная шпилька	Сталь горячекатаная $\Phi 20$ АІ ГОСТ 5781-82* L=555	1	1,36	
1.4	Поворотная шпилька	Сталь горячекатаная $\Phi 30$ АІ ГОСТ 5781-82* L=388	1	2,19	
1.5	Гайка М20	ГОСТ 5915-70	1	0,213	
2	Опорная полоса	Сталь прокатная полосовая 180x6x3000* мм ГОСТ 19904-2015	1	25,27	
3	Косынка	Сталь прокатная полосовая 2500x300x6 мм ГОСТ 19904-2015	1	35,10	
4	Удлинительный сигнальный кабель	ТехноКИПне(А)-FRHF 2x2x0,9	10		Φ кабеля - 5,3 мм
5	Вязальная проволока	Проволока $\Phi 1,2$ мм, L=500 мм ГОСТ 3282-74	1		
6	Анкерная шпилька	Анкерная шпилька М16x200	4	0,304	
7	Гайка М16	ГОСТ 5915-70	4	0,205	
8	СЕНС УР2-2018-УКМ20-4/20МА-Modbus	Радиоволновой бесконтактный уровнемер	1	6,0	

- Дистанционный уровнемер представляет собой радиоволновой бесконтактный уровнемер, установленный на мачте. Кабели от уровнемеров коммутируются через промежуточные клеммные коробки в ШЧД-4.
- Уровень (п. 8) монтируется на опорную полосу (п. 2) при помощи 8-ми винтов, поставляемых в комплекте с датчиком. На монтажной пластине предварительно просверливают 8 отверстий $\Phi 7$ мм. Для проведения измерений на монтажной пластине предварительно вырезают отверстие $\Phi 120$ мм.
- Конструкция мачты для установки датчика оборудована поворотным устройством, служащим для удобства монтажа и демонтажа уровнемера.
- После изготовления запорной шпильки (п. 1.3), конструкция свободно поворачивается по оси поворотной шпильки (п. 1.4). Запорная и поворотная шпильки изготавливаются заранее в мастерских.
- Монтажная и ответная пластины (п. 1.1, 1.2) изготавливаются из стали прокатной полосовой ГОСТ 19904-2015 заранее в мастерских.
- Изготовление опорной конструкции (п. 2, 3) осуществляется с применением электродуговой сварки. Сварные швы защитного кожуха по ГОСТ 5264-80.
- Крепление мачты для установки датчика осуществляется при помощи крепежных изделий (п. 6, 7) в заранее подготовленные в стене шпурсы $\Phi 18$ мм глубиной 140 мм.
- Крепление сигнального кабеля (п. 4) к опорной полосе (п. 2) осуществляется с помощью вязальной проволоки (п. 5). Для этого в опорной полосе предварительно просверлить отверстия $\Phi 10$ мм с шагом 0,5 м.
- Металлические поверхности обеспылить и обезжирить. Окрасить вручную в 2 слоя грунтовкой ГФ-021, затем эмалью ПФ-115 в два слоя. Цвет покрытия - красный.
- При рекогносцировочном обследовании следует уточнить размеры конструкций, указанные со (*).
- Количество в спецификации указано на монтаж клеммной коробки для одной точки автоматизированного контроля уровня воды в верхнем бьефе.
- Размеры на чертеже даны в миллиметрах.
- Все материалы, размеры и расстояния уточняются по месту на этапе выполнения строительно-монтажных работ.



Изм.					Кач.			Лист			№ док			Подпись			Дата			
ДКРЕ.421459.029.МС																				
Бурейская ГЭС																				
Изм. 1												Лист 3			Листов 3					
Разработал Дубок												Лист 3			Листов 3					
Проверил Дубок												Лист 3			Листов 3					
Норм. контр. Дубок												Лист 3			Листов 3					
Утвердил Петрыкин												Лист 3			Листов 3					
Поставка, монтаж и наладка оборудования информационной системы измерения уровня воды Бурейской ГЭС												Стадия			Лист			Листов		
Изготовление мачты для установки радиоволнового датчика уровня в верхнем бьефе												Р			3					
АО "ВНИИ им. Б. Е. Веденеева", Санкт-Петербург, 2025 г.																				
Формат А1																				

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

Монтаж клеммной коробки на бетонный парапет М 1:2

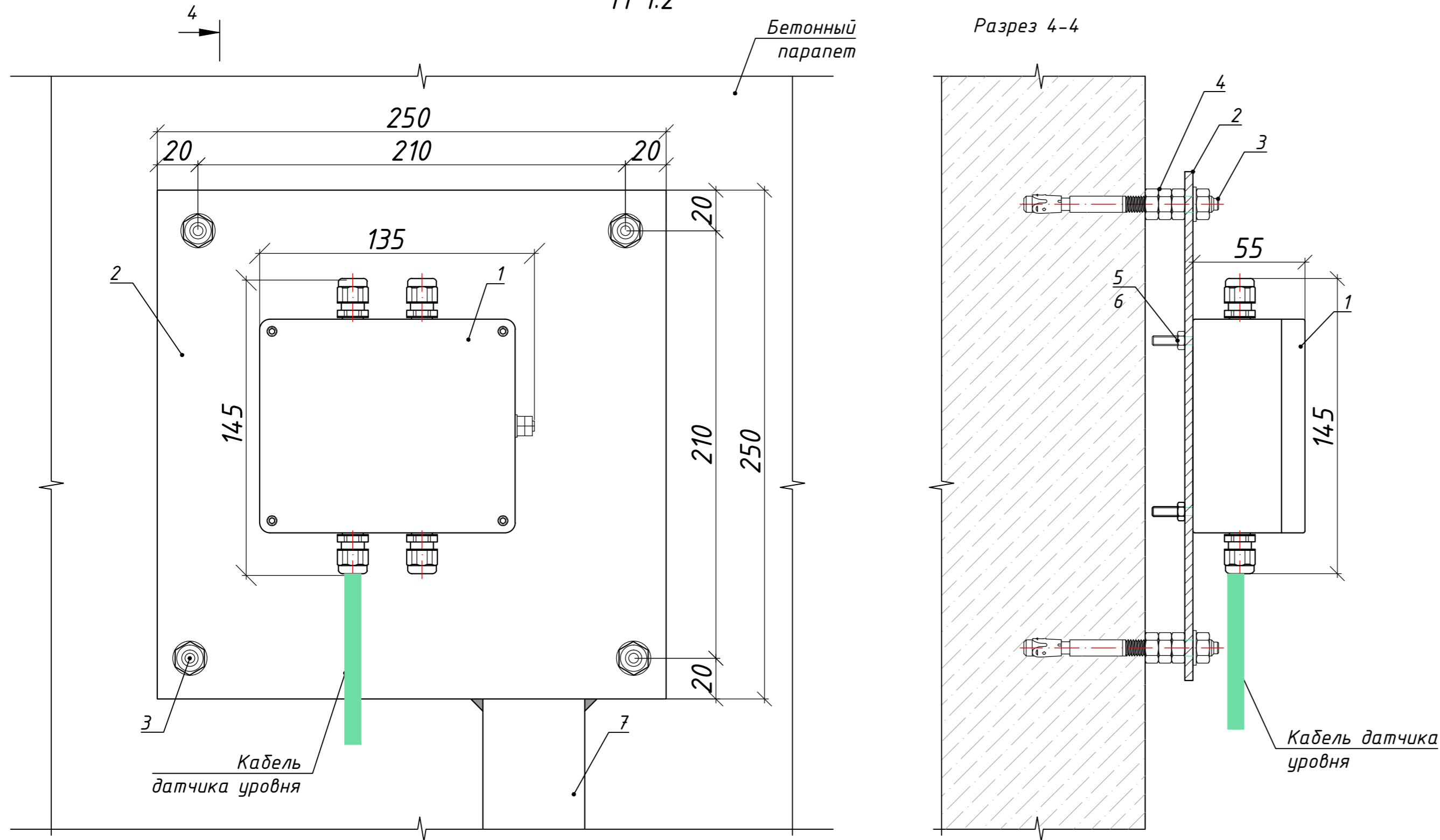
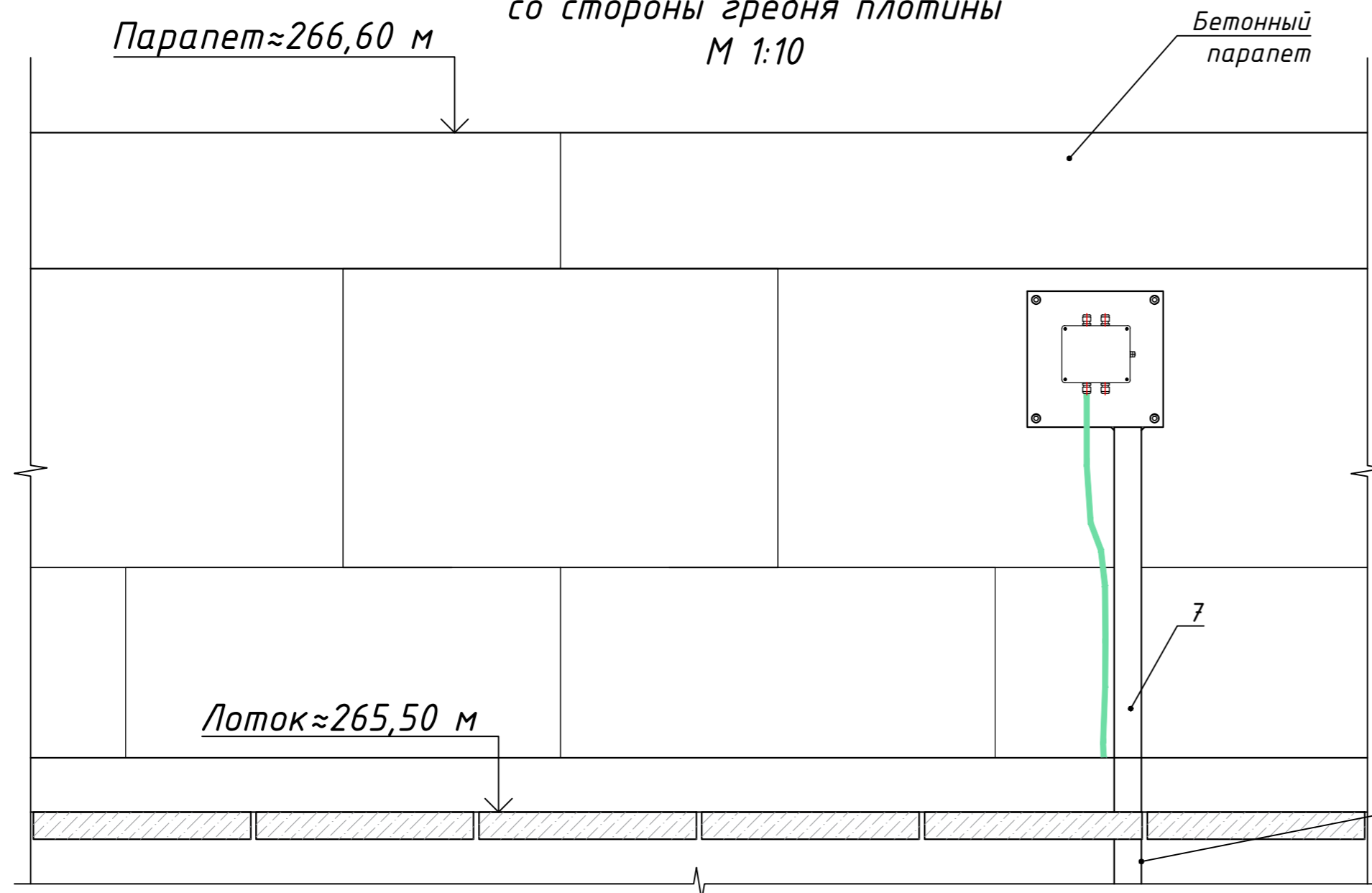


Схема расположения клеммной коробки на бетонном парапете со стороны гребня плотины М 1:10



Спецификация материалов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	Корпус УЗ 1853 Полисервис	Корпус металлический, герметичный IP65 (145x135x55 мм)	1	0,3	вес с модулем
1.1	УЗ-1Ш-1ТВ-1RS485-24 1923 Полисервис	Модуль грозозащиты бескорпусной	1		
2	ГОСТ 19903-2015	Пластина стальная Ст3сп 250x250x4 мм	1	1,95	
3		Анкер клиновидный М8x80 мм	4		
4		Гайка М8 оцинкованная	12		
5		Болт М4x20 мм нержавеющая сталь А2	4		
6		Гайка М4 нержавеющая сталь А2	4		
7	ГОСТ 103-2006	Полоса стальная Ст3сп 50x4 мм	3 п.м	1,56	

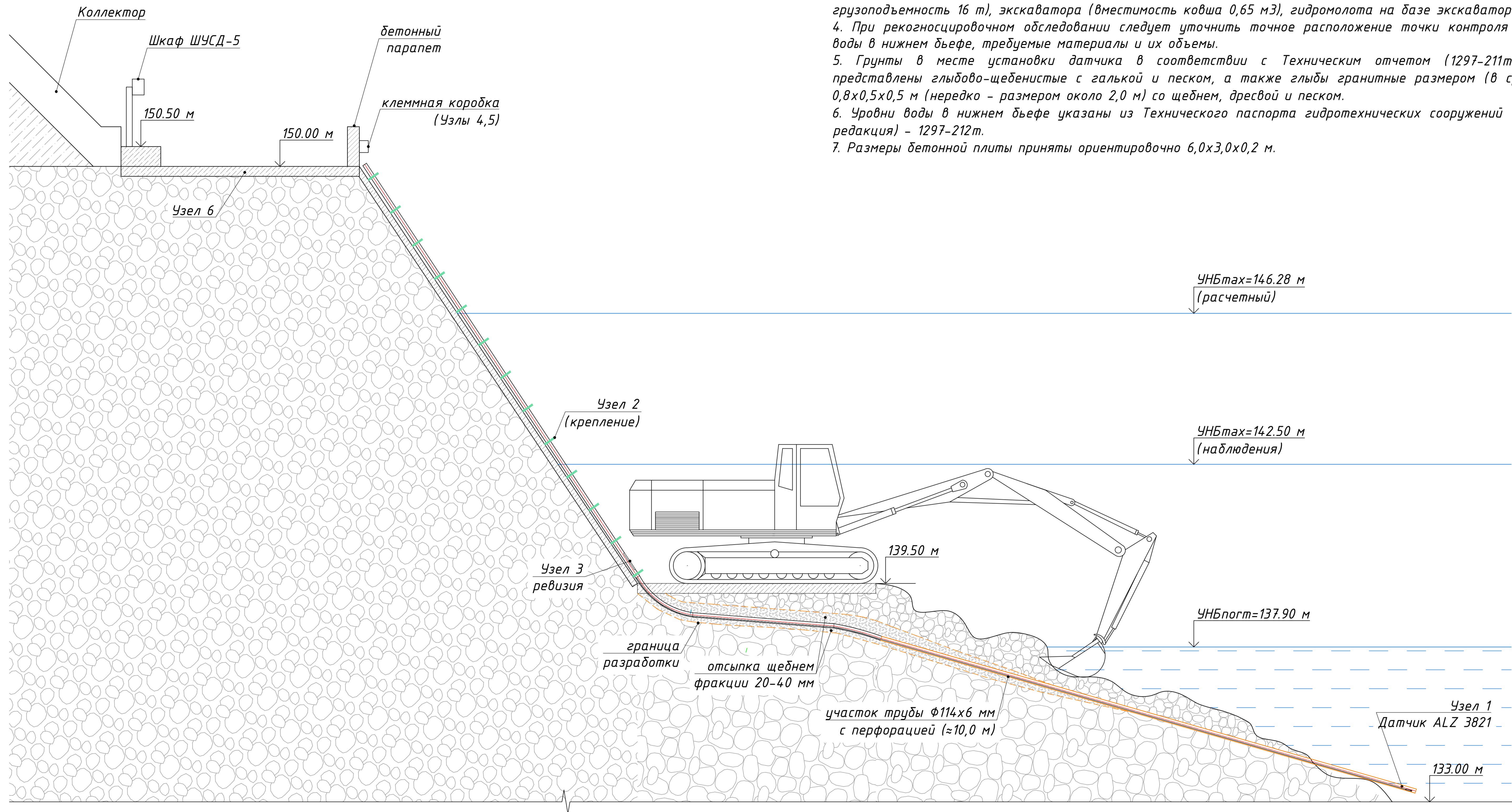
- Контроль уровня воды в водохранилище осуществляется в 3х точках, в секциях 10, 29 и 39 бетонной плотины бурейской ГЭС. Точное расположение датчиков определяется при выполнении строительно-монтажных работ.
- Точки контроля УВБ выбраны исходя из требований СТО 17330282.27.14.0.004-2008 (раздел 7, подраздел 7.6) и удобства монтажа датчиков и защитных конструкций.
- Монтаж датчика приведен на листе 2 данного комплекта чертежей.

- Порядок монтажа клеммных коробок:
 - Разметить места крепления клеммной коробки (п. 1) на стальной пластине (п. 2).
 - Просверлить в пластине (п. 2) 4 отверстия $\Phi 10$ мм и 4 отверстий $\Phi 5$ мм. Отверстия $\Phi 5$ мм должны совпадать с крепежными отверстиями клеммной коробки.
 - Зачистить все кромки пластины, поверхность пластины обеспылить и обезжирить. Окрасить с двух сторон вручную в 2 слоя грунтовкой ГФ-021, затем эмалью ПФ-115 в два слоя. Цвет покрытия - красный.
 - Определить место размещения пластины с коробкой на бетонном парапете. Разметить места крепления пластины. Для удобства монтажа и обслуживания коробок разместить пластину со стороны гребня плотины.
 - В бетонном парапете пробурить 4 отверстия $\Phi 10$ мм (глубина 80 мм) и установить в них анкера (п. 3).
 - На анкера накрутить по 3 гайки (п. 4) так, чтобы между пластиной и стеной был зазор. Пластины закрепить на парапете только после крепления к ней клеммных коробок с подключенными датчиками.
 - Закрепить на пластине клеммную коробку (п. 1) при помощи крепежных изделий (п. 5, 6).
 - Кабель от датчика, предварительно затянутый в гофрированную трубу стойкую к УФ излучению завести в клеммную коробку.
 - Расключить кабель по клеммам.
 - Место соединения кабельного ввода и гофрированной трубы зафиксировать термоусаживаемой трубкой.
 - Закрепить стальную пластину с клеммной коробкой и подключенным датчиком на парапете при помощи анкеров.

- Заземление клеммных коробок:
 - Найти шину заземления в кабельном лотке на гребне плотины и определить место для соединения с новой полосой.
 - Полосу стальную (п. 7) изогнуть так, чтобы она проходила от стальной пластины до шины заземления не создавая помех.
 - Приварить стальную полосу к стальной пластине с одной стороны и к шине заземления с другой с использованием электродуговой сварки.
 - Зачистить все кромки, поверхность полосы обеспылить и обезжирить. Окрасить с двух сторон вручную в 2 слоя грунтовкой ГФ-021, затем эмалью ПФ-115 в два слоя. Цвет покрытия - черный.
- Размеры на чертеже приведены в миллиметрах.
- Количество в спецификации указано на монтаж клеммной коробки для одной точки автоматизированного контроля уровня воды в верхнем бьефе.
- Все материалы и расстояния уточняются по месту на этапе выполнения строительно-монтажных работ.
- Читать совместно с листом 2 и 3 данного комплекта чертежей.

ДКРЕ.4.21459.029.МС					
Бурейская ГЭС					
Изм.	Колуч.	Лист № док.	Подпись	Дата	
Разработал	Дукпельникова	10.25	<i>[Подпись]</i>	10.25	Поставка, монтаж и наладка оборудования информационной системы измерения уровней воды Бурейской ГЭС
Проверил	Дубок	10.25	<i>[Подпись]</i>	10.25	
Норм.контр.	Дукпельникова	10.25	<i>[Подпись]</i>	10.25	Монтаж клеммной коробки на бетонный парапет для датчика верхнего бьефа
Утвердил	Петрыкин	10.25	<i>[Подпись]</i>	10.25	
				Стадия	Лист
				Р	4
				АО "ВНИИГ" им. Б. Е. Веденеева", Санкт-Петербург, 2025 г.	

Схема монтаж погружного датчика уровня для измерения уровня воды в нижнем бьефе



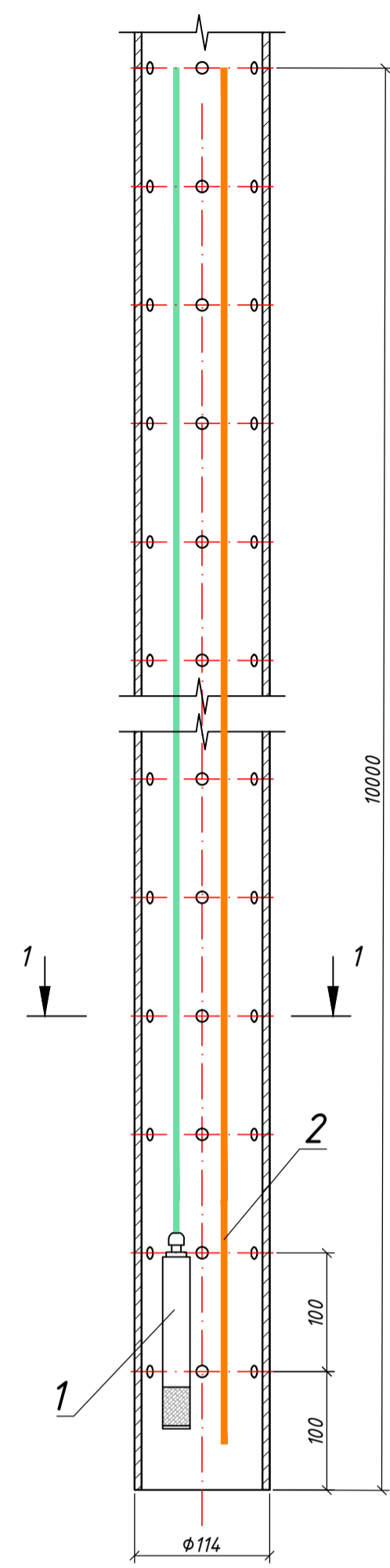
1. Контроль уровня воды в нижнем бьефе осуществляется в одной точке на правом берегу отводящего канала Бурейской ГЭС, в районе коллектора.
2. Точка контроля УНБ выбрана исходя из технических требований с Договору, качества показаний и удобства монтажа датчиков и защитных конструкций.
3. Монтаж конструкций для датчика и установку датчика производить при минимальном уровне воды в нижнем бьефе с использованием строительной техники - автокрана (на автомобильном ходу, грузоподъемность 16 т), экскаватора (емкость ковша 0,65 м³), гидромолота на базе экскаватора.
4. При рекогносцировочном обследовании следует уточнить точное расположение точки контроля уровня воды в нижнем бьефе, требуемые материалы и их объемы.
5. Грунты в месте установки датчика в соответствии с Техническим отчетом (1297-211т-ИЗ.ПЗ) представлены глыбово-щебенистые с галькой и песком, а также глыбы гранитные размером (в среднем) 0,8х0,5х0,5 м (нередко - размером около 2,0 м) со щебнем, дресвой и песком.
6. Уровни воды в нижнем бьефе указаны из Технического паспорта гидротехнических сооружений (первая редакция) - 1297-212т.
7. Размеры бетонной плиты приняты ориентировочно 6,0х3,0х0,2 м.

ДКРЕ.421459.029.МС				
Бурейская ГЭС				
Изм.	Кален.	Лист	№ дж	Подпись
Разработал	Дубок	10.25		
Проверил	Дубок	10.25		
Норм. контр.	Дубок	10.25		
Утвердил	Петрыгин	10.25		
Поставка, монтаж и наладка оборудования информационной системы измерения уровня воды Бурейской ГЭС			Стадия	Лист
Монтаж погружного датчика уровня для измерения уровня воды в нижнем бьефе отводящего канала Бурейской ГЭС			Р	5
АО "ВНИИ им. Б. Е. Видеяева", Санкт-Петербург, 2025 г.				Листов
Формат А1				

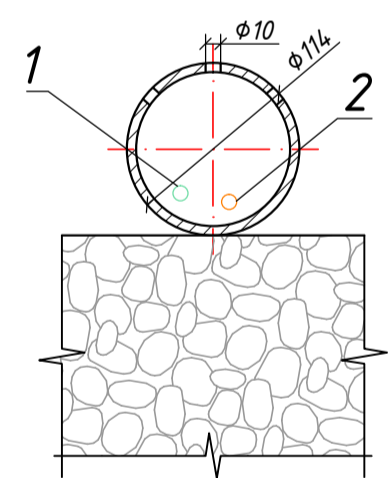
Инв. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ALZ 3821-W-1601- A-M-F-00-ГП // U-035M	Погружной датчик давления с кабелем 35 м	1	2,85	0,4 кг - датчик, 2,45 кг - кабель
2	Freezstop-S10	Саморегулирующийся нагревательный кабель	1		
3	ГОСТ 8732-78	Труба стальная Ду100 114х6 мм длина 6,0 м	4	95,88	1 п.м - 15,98 кг;
4	ГОСТ 8732-78	Труба стальная Ду100 114х4 мм длина 6,0 м	4	65,10	1 п.м - 10,85 кг;
5	ГОСТ 103-2006	Полоса стальная 50х2 мм	10	0,78	п.м
6	145091	Пелля приварная разрезная 20х100 мм с подшипником	2		
7		Анкер клиновидный М8х80 мм	50		
8		Гайка М8 оцинкованная	4		
9	КЧП10/1	Кабельный поддерживающий чулок 6-10 мм	2		
10	РА612329F0 ДКС	Труба гофрированная DN23 мм с протяжкой стойкая к УФ излучению	6		
11	СТА10МР-СFF132-К41-100	Держатель хомутный для труб со стяжкой Ф16-32	12		
12	112709	Дюбель-гвоздь 6х40 мм	12		
13	КВТ ТТК40/13 85069	Трубка термосварочная клеевая 40/13	0,4		не изображено
14		Щебень гранитный фракции 20-40 мм	2 м3	1500	
15	SDM тип PRO 00-00000378	Стеклотканевая сетка, ячейка 2х2 мм, ширина 1,0 м, рулон 50,0 м	1		

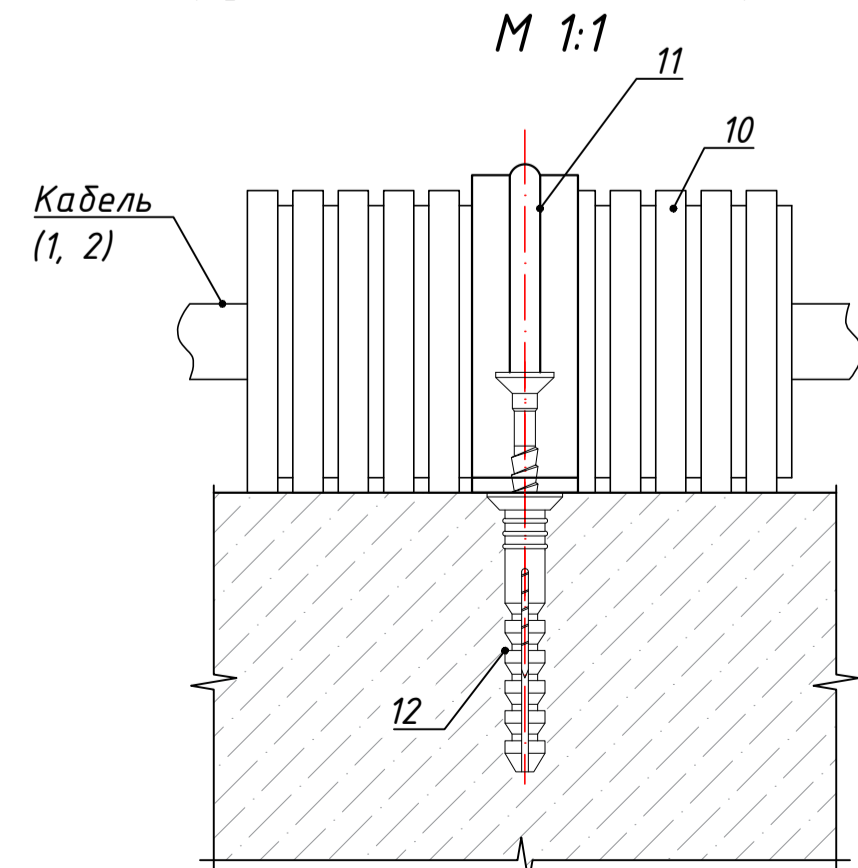
Узел 1. Схема перфорации защитной трубы в месте установки датчика уровня М 1:2



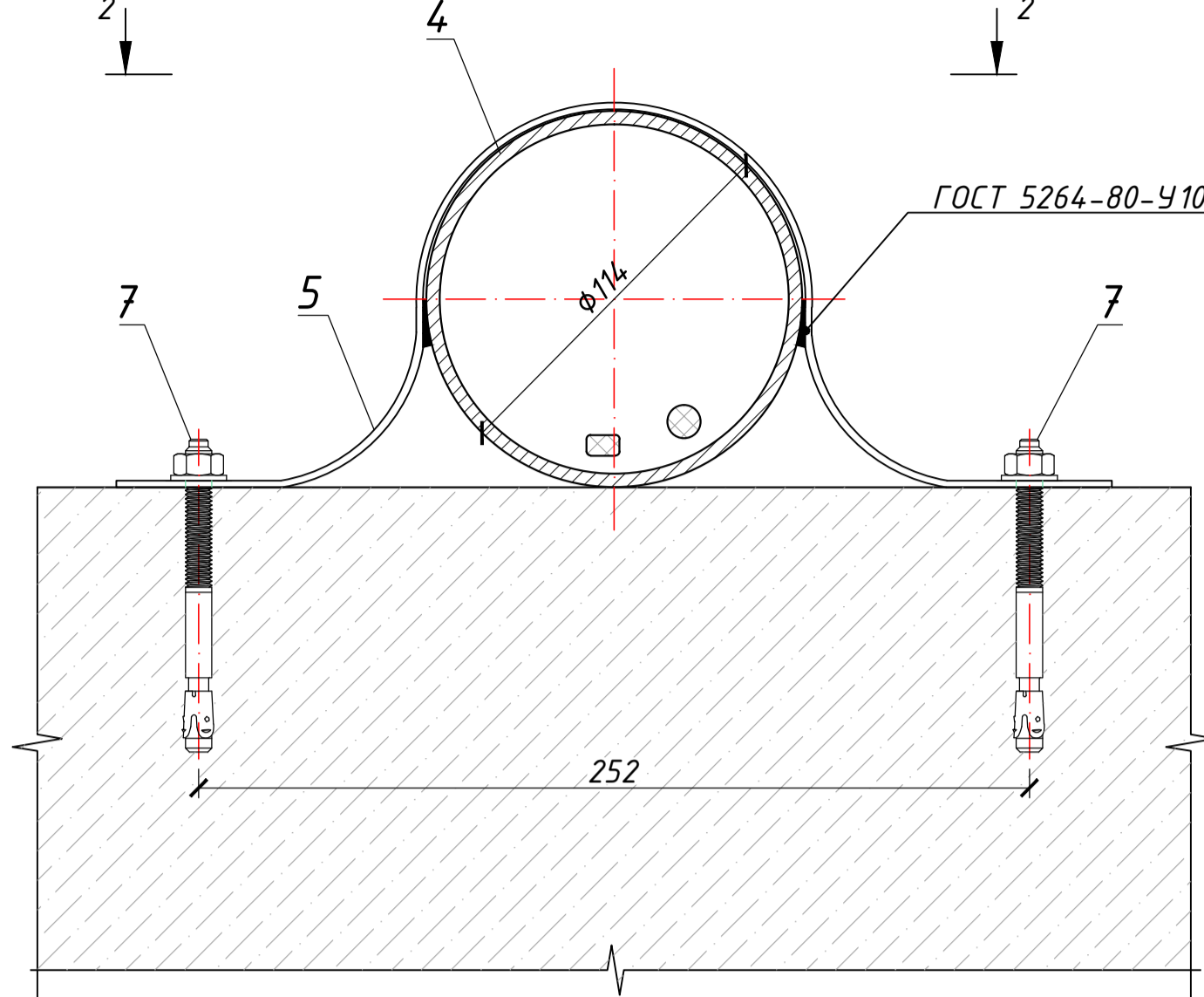
Узел 1. Разрез 1-1 М 1:2



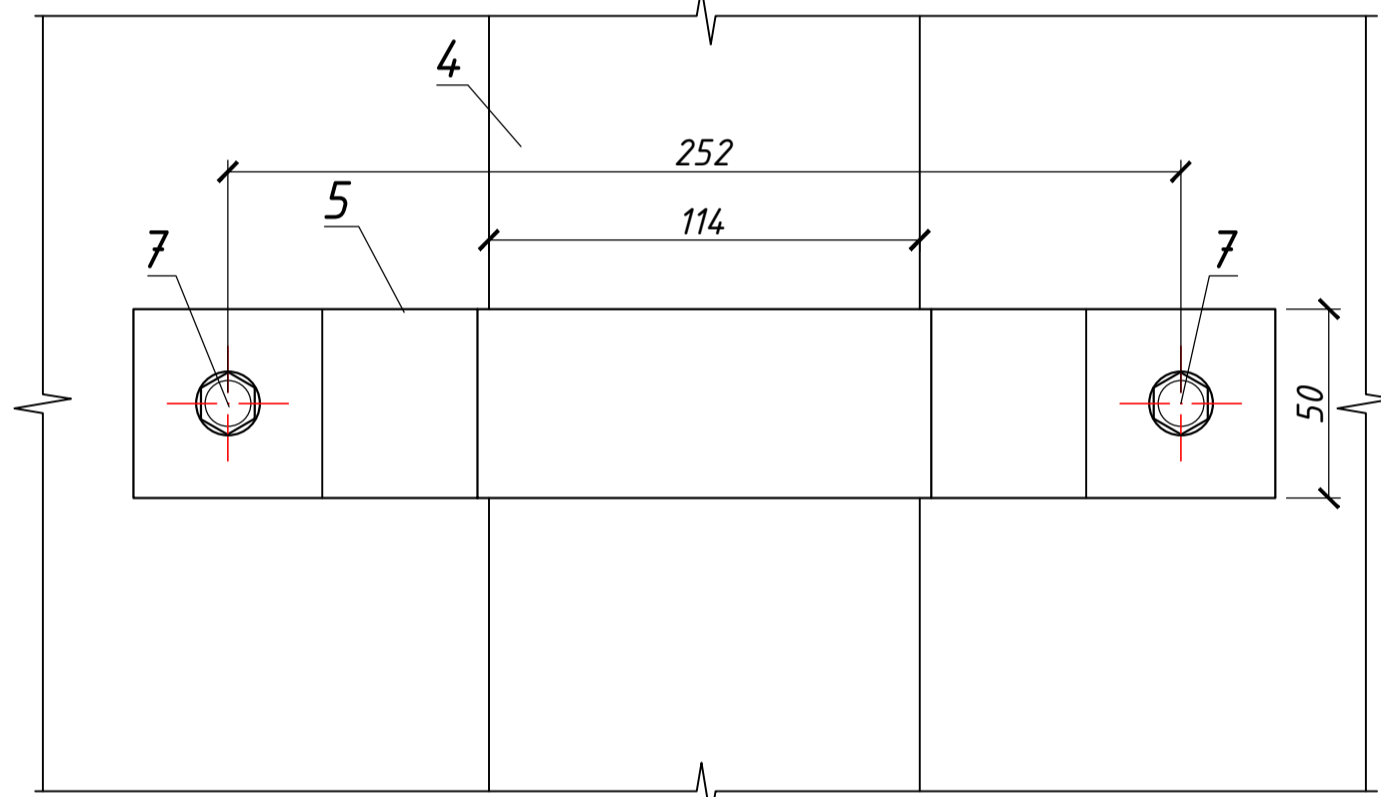
Узел 5. Схема крепления гофрированной трубы к бетонной поверхности М 1:1



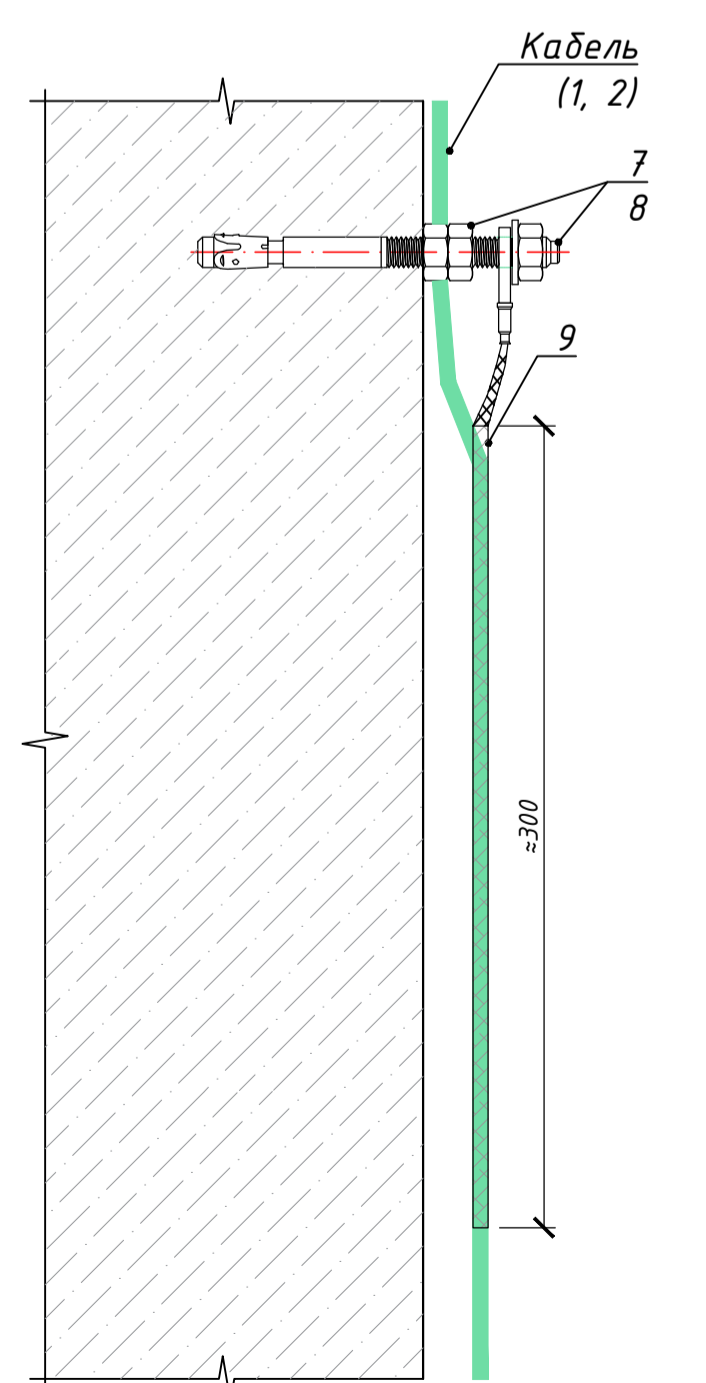
Узел 2. Схема крепления трубы к бетонной поверхности М 1:2



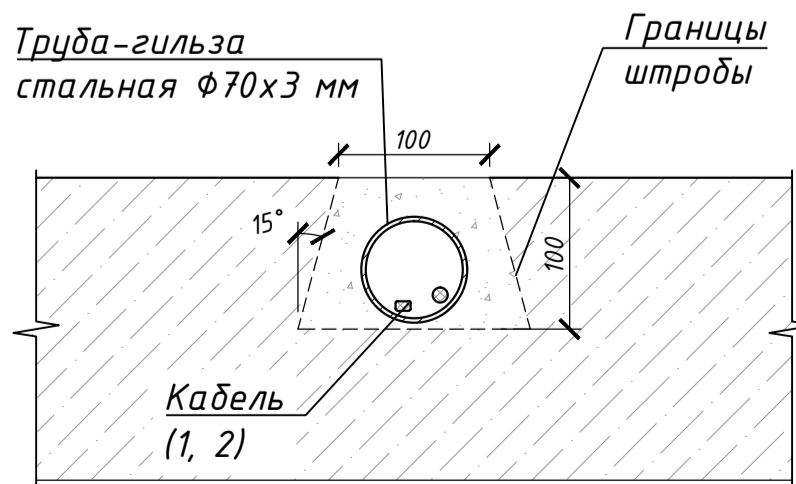
Узел 2. Разрез 2-2 М 1:2



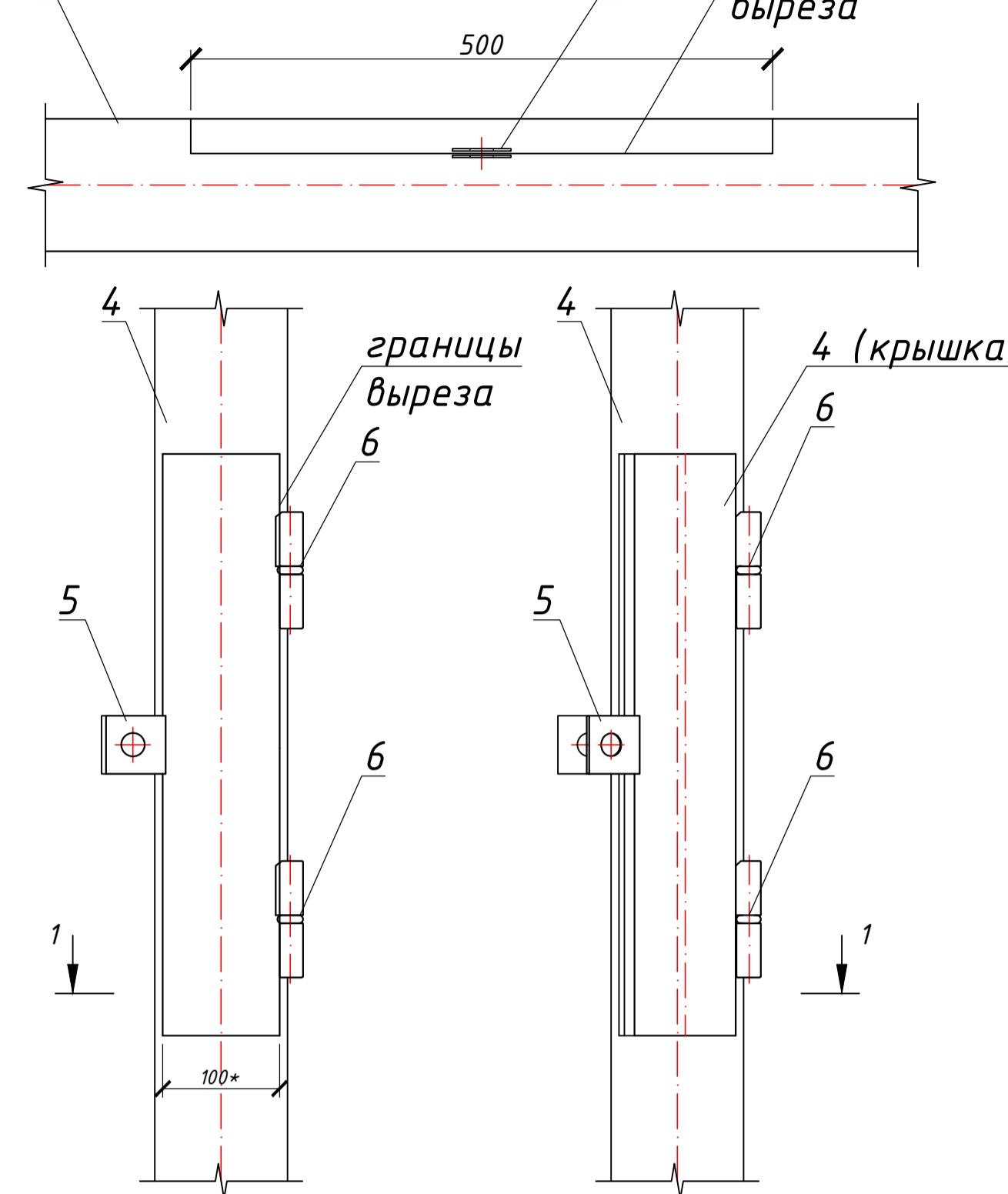
Узел 4. Схема крепления кабеля на кабельный чулок М 1:2



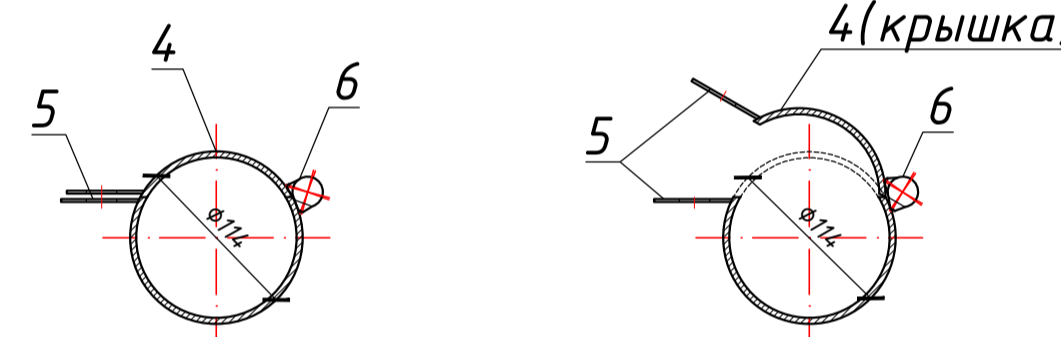
Узел 6. Схема устройства штробы для прокладки кабеля в бетонной плите М 1:5



Узел 3. Схема устройства ревизии в защитной трубе М 1:5



Узел 3. Разрез 1-1 М 1:5



1. Контроль уровня воды в нижнем бьефе осуществляется в одной точке на правом берегу отводящего канала Бурейской ГЭС.
2. Точка контроля УНБ выбрана исходя из технических требований с Договору, качества показаний и удобства монтажа датчиков и защитных конструкций.
3. Монтаж конструкций для датчика и установку датчика производить при минимальном уровне воды в нижнем бьефе с использованием строительной техники - автокрана, экскаватора, гидромолота.

4. Порядок перфорации трубы (Узел 1):
 - 4.1 Стальную трубу (п. 3) сварить между собой.
 - 4.2 В стальной трубе (п. 3) выполнить перфорацию с шагом 100 м, как показано на чертеже. Диаметр отверстий составляет 10 мм. Отверстия выполнить только с одной стороны трубы.
 - 4.3 Длина участка перфорированной трубы - 10 м. Общее количество отверстий 300 шт.
 - 4.4 Перфорацию трубы выполнить до начала крепления трубы на каменной наброске.
 - 4.5 После разработки траншеи определить радиус изгиба и изогнуть трубу для укладки на каменной наброске.
 - 4.6 Трубу обезжирить и обезжирить. Окрасить вручную в 2 слоя грунтовкой ГФ-021, затем эмалью ПФ-115 в два слоя. Цвет покрытия - красный.
 - 4.7 Перед укладкой обернуть трубу в 2 слоя стеклотканевой сеткой с размером ячейки 2х2 мм (п. 15).
 - 4.8 Трубу укладывать перфорацией вверх.

5. Порядок укладки трубы в грунт под бетонной плитой:
 - 5.1 Определить точное место расположения защитной трубы. Отметить на бетонной плите на отм. 139,50 м. Размеры бетонной плиты приняты ориентировочно 6,0х3,0х0,2 м.
 - 5.2 С помощью автокрана поднять отмеченную плиту и ударить в сторону. При невозможности демонтажа плиты, выполнить вырез участка бетонной плиты: длина выреза 6,0 м, ширина - 1,0 м, глубина - 0,2 м. Объем выреза - 1,2 м3.
 - 5.3 С помощью малогабаритного экскаватора разработать траншею для укладки защитной трубы. Габариты траншеи: ширина - 1,0 м, длина - 15,0 м, глубина - 2,0 м. Объем траншеи ≈ 30,0 м3. Грунты в соответствии с Техническим отчетом (1297-211т-ИЗ.ПЗ) представлены глыбово-щебеннистые с галькой и песком, а также глыбы гранитные размером (в среднем) 0,8х0,5х0,5 м (нередко - размером около 2,0 м) со щебнем, древесой и песком.
 - 5.6 При попадании крупногабаритных валунов разбить их с помощью гидравлического молота.
 - 5.7 После разработки траншеи выполнить отсыпку щебня фракции 20-40 на всю длину траншеи, толщина слоя 0,1 м. Объем щебня ≈ 1,0 м3 (п. 14).
 - 5.8 Изогнуть трубу для укладки на каменной наброске. Уложить в траншею подготовленную защитную трубу, перфорированный конец трубы должен уходить в воду на 2-3 м.
 - 5.9 Выполнить обратную засыпку траншеи щебнем фракции 20-40 на всю длину траншеи, толщина слоя над трубой 0,1 м. Объем щебня ≈ 1,0 м3 (п. 14).
 - 5.10 Выполнить обратную засыпку траншеи вынутым грунтом, остатки грунта разровнять вдоль берега. Объем грунта ≈ 27,0 м3.
 - 5.11 При помощи автокрана вернуть бетонную плиту на место.

6. Порядок крепления трубы на бетонных плитах (Узел 2):
 - 6.1 Трубу стальную (п. 4) приварить к уложенной на каменной наброске трубе с использованием электродуговой сварки.
 - 6.2 Полосу стальную (п. 5) разрезать на участки длиной 0,4 м и изогнуть, как показано на чертеже. В каждом участке полосы просверлить по 2 отверстия Ф10 мм.
 - 6.3 Изогнутые полосы приварить к подготовленной трубе (п. 4) с шагом 1 м.
 - 6.4 Кромки зачистить, поверхность трубы и полос обезжирить и обезжирить. Окрасить вручную в 2 слоя грунтовкой ГФ-021, затем эмалью ПФ-115 в два слоя. Цвет покрытия - красный.
 - 6.5 В бетонной поверхности пробурить отверстия Ф10 мм (глубина 80 мм) с шагом 1,0 м для крепления трубы (п. 4). Зафиксировать трубу анкерами - 48 шт. (п. 7).

7. Порядок изготовления окна ревизии (Узел 3):
 - 7.1 На трубе (п. 4) наметить место, где будут размещаться ревизия.
 - 7.2 При помощи болгарки вырезать в этом месте участок трубы как показано на чертеже.
 - 7.3 Из полосы стальной (п. 5) вырезать 2 пластины размером 50х60 мм. Просверлить в каждой пластине отверстие Ф10 мм.
 - 7.4 Приварить 1 пластину к трубе с вырезом, другую пластину - к крышке.
 - 7.5 Приварить к трубе с вырезом 2 пелли (п. 6).
 - 7.6 Приварить к ответной части пелли крышку.
 - 7.7 Кромки зачистить, поверхность трубы, крышек и пластин обезжирить и обезжирить. Окрасить вручную в 2 слоя грунтовкой ГФ-021, затем эмалью ПФ-115 в два слоя. Цвет покрытия - красный.
 - 7.8 Зафиксировать крышку ревизии в закрытом состоянии при помощи участка проволоки или навесного замка.

8. Порядок монтажа датчика:
 - 8.1 В бетонной поверхности параллельно пробурить горизонтально 2 отверстия Ф10 мм глубиной 80 мм. Местоположение отверстий определяется по месту.
 - 8.2 В отверстиях закрепить анкера с гайками (п. 9,10) и повесить на них кабельные чулки (п. 11), как показано на чертеже. Допускается замена кабельных чулков на кабельные подвесы.
 - 8.3 Опустить датчик и греющий кабель (п. 1, 2) в трубу и протянуть через окно ревизии на проектную глубину: 133,0 м.
 - 8.4 Пропустить кабель от датчика и греющий кабель (п. 1, 2) через кабельные чулки (п. 11) - Узел 4.
 - 8.5 Кабель от датчика и греющий кабель (п. 1, 2) затянуть в гофрированную трубу стойкую к УФ излучению (п. 12).
 - 8.6 В бетонной поверхности пробурить отверстия Ф6 мм, глубиной 4,0 мм с шагом 0,5 м. Закрепить клипсы с дюбелем (п. 13, 14) для фиксации гофрированных труб - Узел 5.
 - 8.7 Кабель от датчика и греющий кабель завести в клеммные коробки. Монтаж коробок приведен на листе 6 данного комплекта чертежей.
 - 8.8 Место соединения кабельного ввода и гофрированной трубы зафиксировать термосварочной трубкой (п. 15). На одно соединение 0,2 п.м трубки.

9. Прокладка кабеля от клеммных коробок до шкафа ШУСД-5 осуществляется в гофрированной трубе. При переходе через дорожку, выполнить штробление бетонной плиты в форме "ласточкин хвост" (Узел 6). Глубина штробы 0,1 м, ширина штробы 0,1 м. Свободное пространство штробы заполнить цементным раствором водостойким типа Церезит Сх 5/25 или другим аналогичным. Работы и материалы по прокладке кабеля учтены в комплекте ДКРЕ.421459.029. С7.

10. Размеры на чертеже приведены в миллиметрах.
11. Количество в спецификации указано на автоматизацию одной точки контроля уровня воды в нижнем бьефе.
12. Все материалы и расстояния уточняются по месту на этапе выполнения строительного-монтажных работ.
13. Читать совместно с листом 4 и 6 данного комплекта чертежей.

Изм.					Лист			Дата			Подпись			Дата		
Изм.					Лист			Дата			Подпись			Дата		
Разработал					Лист			Дата			Подпись			Дата		
Проверил					Лист			Дата			Подпись			Дата		
Норм. контр.					Лист			Дата			Подпись			Дата		
Утвердил					Лист			Дата			Подпись			Дата		

ДКРЕ.421459.029.МС

Бурейская ГЭС

Стадия Лист Листов

Узлы крепления защитной трубы для погружного датчика уровня нижнего бьефа

АО "ВНИИ им. Б. Е. Вильямса", Санкт-Петербург, 2025 г.

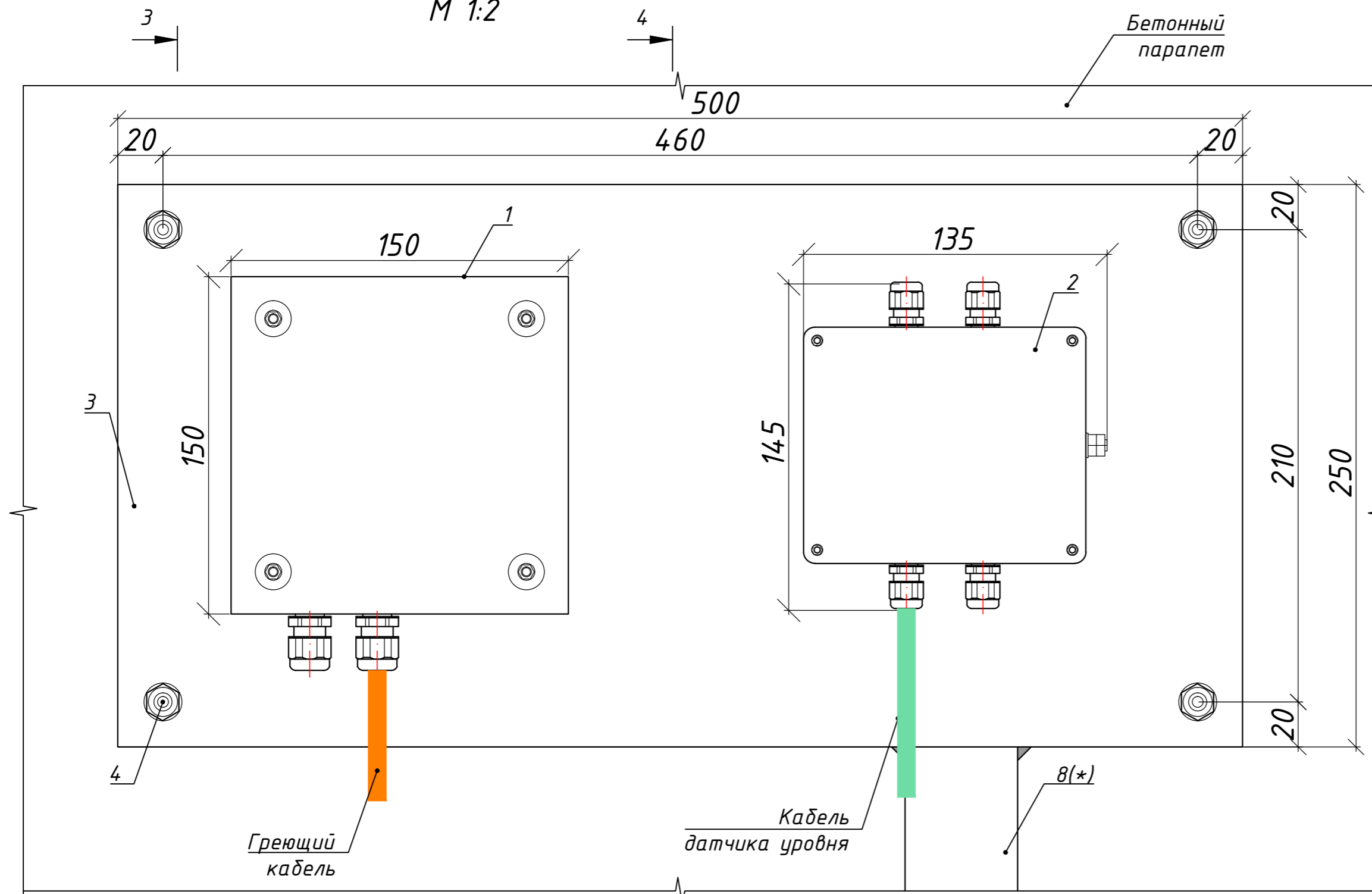
Формат А1

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

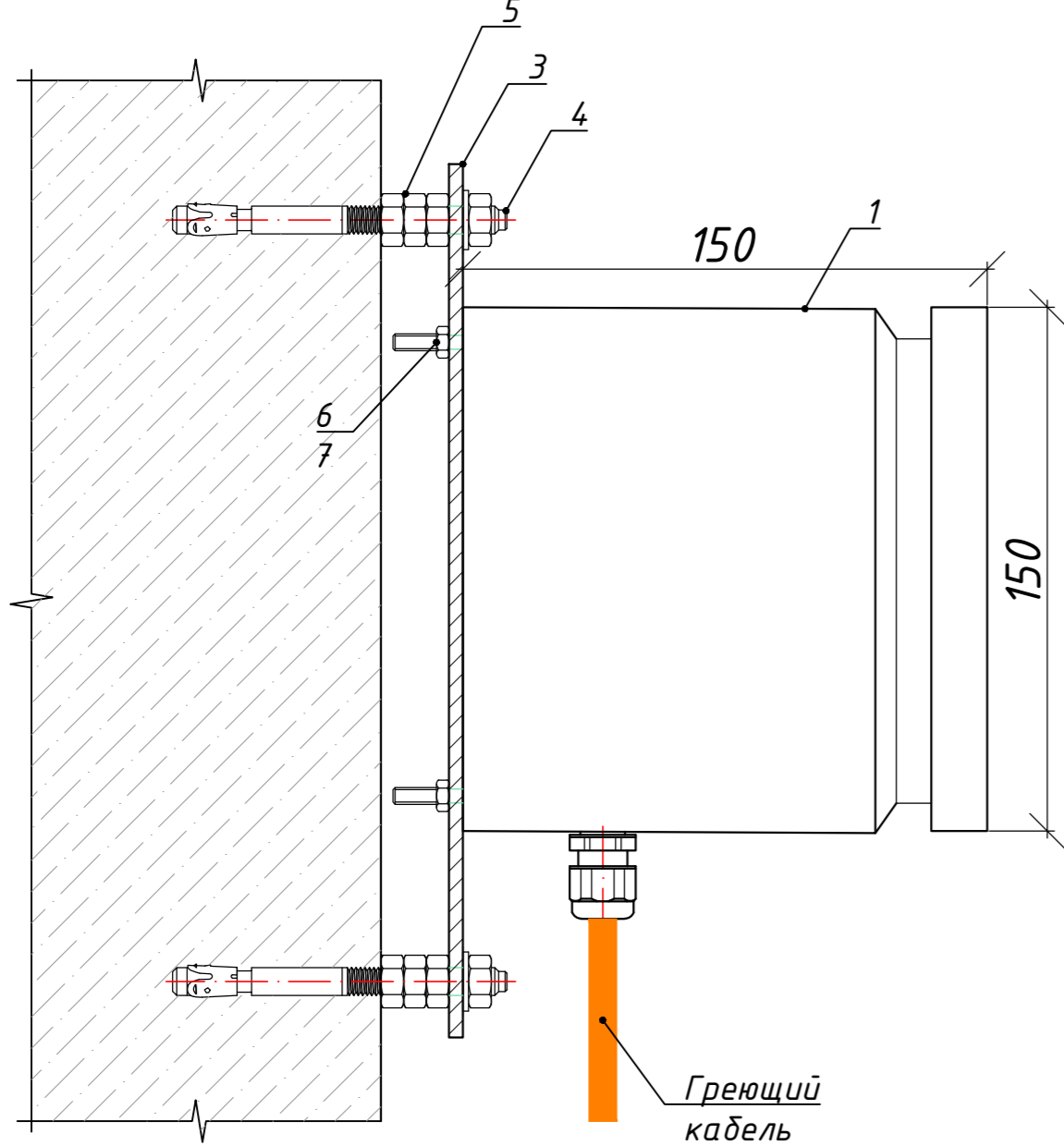
Согласовано

Монтаж клеммных коробок на бетонный парапет

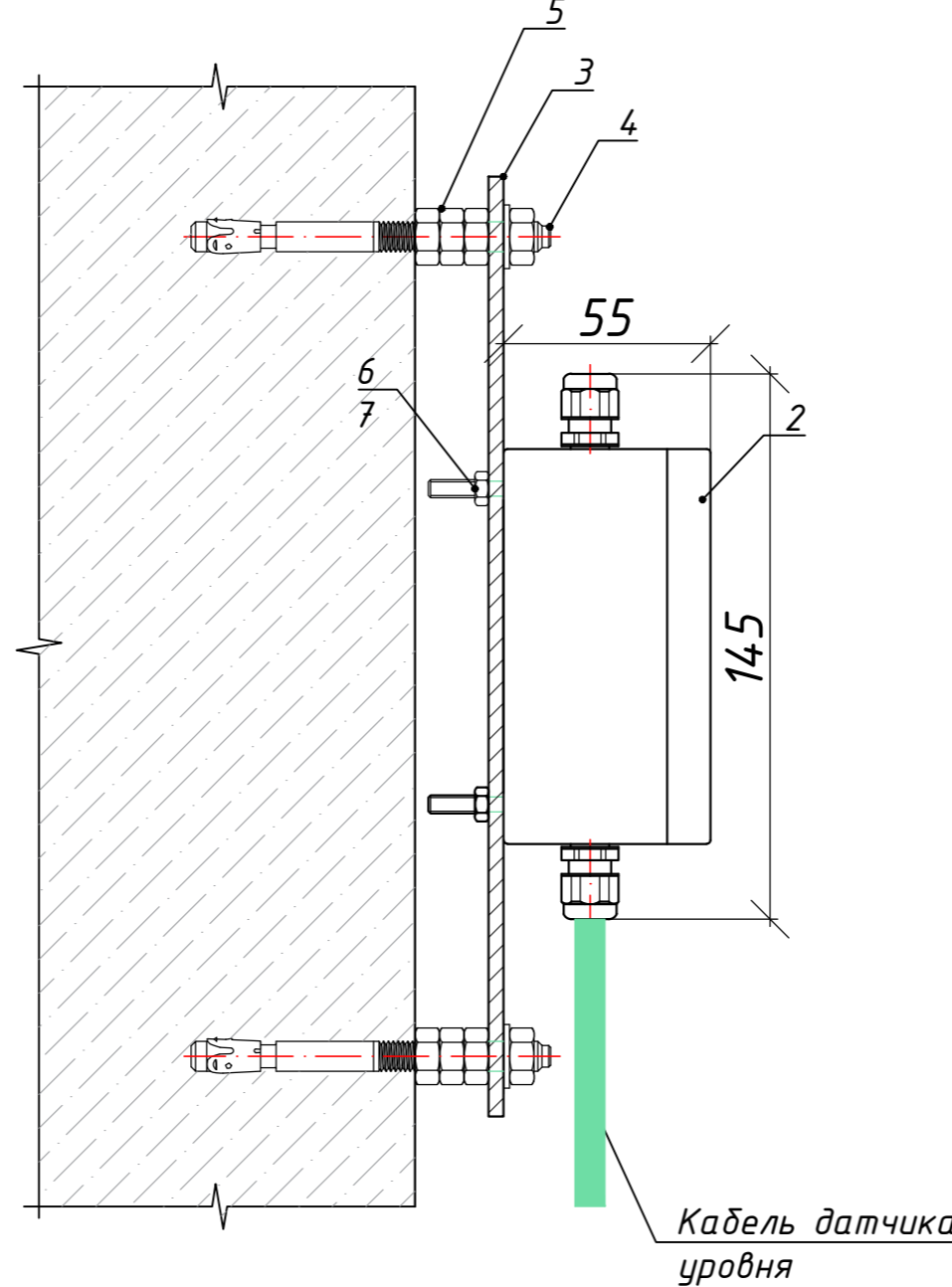
М 1:2



Разрез 3-3



Разрез 4-4



Спецификация материалов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	КРОН-ММ0-1/1М	Коробка распределительная N002586 (150x150x150 мм)	1		
1.1	ВА-101-1Р-230В-10А-С	Выключатель автоматический однополюсный 10А	1		
2	Корпус УЗ 1853 Полисервис	Корпус металлический, герметичный IP65 (145x135x55 мм)	1	0,30	Вес с модулем
2.1	УЗ-1Ш-1ТВ-1РС485-24 1923 Полисервис	Модуль грозозащиты бескорпусной	1		
3	ГОСТ 19903-2015	Пластина стальная Ст3сп 500x250x4 мм	1	3,90	
4		Анкер клиновидный М8x80 мм	4		
5		Гайка М8 оцинкованная	12		
6		Болт М4x20 мм нержавеющая сталь А2	8		
7		Гайка М4 нержавеющая сталь А2	8		
8	ГОСТ 103-2006	Полоса стальная Ст3сп 50x4 мм	3 п.м	1,56	(*)

1. Контроль уровня воды в нижнем бьефе осуществляется в одной точке на правом берегу отводящего канала Бурейской ГЭС.
 2. Точка контроля УНБ выбрана исходя из технических требований к Договору, качества показаний и удобства монтажа датчиков и защитных конструкций.
 3. Монтаж датчика и защитных конструкций приведены на листах 5, 6 данного комплекта чертежей.

4. Порядок монтажа клеммных коробок:
 4.1 Разметить места крепления клеммных коробок (п. 1, 2) на стальной пластине (п. 3).
 4.2 Просверлить в пластине (п. 3) 4 отверстия $\Phi 10$ мм и 8 отверстий $\Phi 5$ мм. Отверстия $\Phi 5$ мм должны совпадать с крепежными отверстиями клеммных коробок.
 4.3 Зачистить все кромки пластины, поверхность пластины обезжирить и обезжирить. Окрасить с двух сторон вручную в 2 слоя грунтовкой ГФ-021, затем эмалью ПФ-115 в два слоя. Цвет покрытия - красный.
 4.4 Определить место размещения пластины с коробками на бетонном парапете. Разметить места крепления пластины. Для удобства монтажа и обслуживания коробок разместить пластину со стороны гребня плотины.
 4.5 В бетонном парапете пробурить 4 отверстия $\Phi 10$ мм (глубина 80 мм) и установить в них анкера (п. 4).
 4.6 На анкера накрутить по 3 гайки (п. 5) так, чтобы между пластиной и стеной был зазор. Пластины закрепить на парапете только после крепления к ней клеммных коробок с подключенными датчиками.
 4.7 Закрепить на пластине клеммные коробки (п. 1, 2) при помощи крепежных изделий (п. 6, 7).
 4.8 Установить в коробку (п. 1) на DIN-рейку автомат (п. 1.1).
 4.9 Кабели от датчиков, предварительно затянутые в гофрированную трубу стойкую к УФ излучению, и греющий кабель завести в клеммные коробки, как показано на схеме.
 4.10 Расключить кабели по клеммам.
 4.11 Место соединения кабельного ввода и гофрированной трубы зафиксировать термоусаживаемой трубкой. На одно соединение 0,2 п.м трубки.
 4.12 Закрепить стальную пластину с клеммными коробками и подключенными датчиками на парапете при помощи анкеров.

5. Заземление клеммных коробок:
 5.1 Заземление выполнить на защитную трубу погружного датчика.
 5.2 Полосу стальную (п. 8) изогнуть так, чтобы она доходила от стальной пластины до защитной трубы.
 5.3 Приварить стальную полосу к стальной пластине с одной стороны и к защитной трубе с другой стороны с использованием электродуговой сварки.
 5.4 Зачистить все кромки, поверхность полосы обезжирить и обезжирить. Окрасить с двух сторон вручную в 2 слоя грунтовкой ГФ-021, затем эмалью ПФ-115 в два слоя. Цвет покрытия - черный.

6. При рекогносцировочном обследовании следует уточнить объем материалов, указанных со (*).
 7. Размеры на чертеже приведены в миллиметрах.
 8. Количество в спецификации указано на монтаж клеммных коробок для одной точки автоматизированного контроля уровня воды в нижнем бьефе.
 9. Все материалы и расстояния уточняются по месту на этапе выполнения строительно-монтажных работ.
 10. Читать совместно с листами 5 и 6 данного комплекта чертежей.

ДКРЕ.421459.029.МС

Бурейская ГЭС

Изм.	Колуч.	Лист № док.	Подпись	Дата	Поставка, монтаж и наладка оборудования информационной системы измерения уровней воды Бурейской ГЭС	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Дукопельникова		<i>[Подпись]</i>	10.25		Р	7	
Проверил	Дубок		<i>[Подпись]</i>	10.25				
Норм.контр.	Дукопельникова		<i>[Подпись]</i>	10.25	Монтаж клеммных коробок на бетонный парапет для датчиков нижнего бьефа	АО "ВНИИГ им. Б. Е. Веденеева", Санкт-Петербург, 2025 г.		
Утвердил	Петрыкин		<i>[Подпись]</i>	10.25				