

ЕВРАЗИЯ СТРОЙ

*Альбом унифицированных проектных решений
по электрохимзащите портовых сооружений*

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

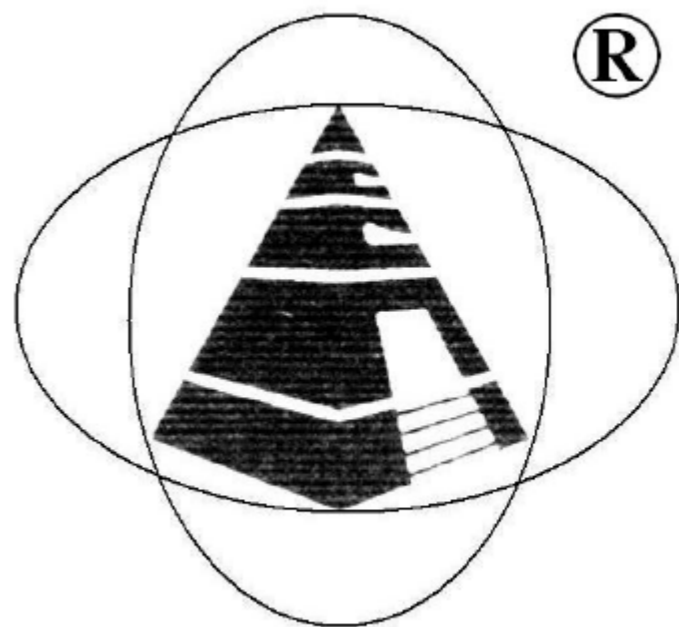
Инд. № дцкл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

					АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-00.00		
					Лит.	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб.							
Пров.							
Т.контр.							
И.контр.							
Утв.							
					Лист		Листов
					Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений		
					ООО "Евразия-строй"		
					Формат А3		



ЕВРАЗИЯ СТРОЙ

*Альбом унифицированных проектных решений
по электрохимзащите портовых сооружений
Раздел 1.*

Протекторная защита портовых сооружений

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инд. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

					АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-00.01		
					Лист	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб.							
Проб.							
Т.контр.					Лист	Листов	
И.контр.					ООО "Евразия-строй"		
Утв.							

Альбом унифицированных проектных решений
по электрохимзащите портовых сооружений

АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-00.02

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инд. № докл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

№ п.п.	Обозначение	Наименование
1	Раздел 1.	Протекторная защита портовых сооружений
1.1.	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.01	Протекторы алюминиевые короткозамкнутые морские ПАКМ-60
1.2.	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.02	Протекторы алюминиевые короткозамкнутые морские ПАКМ-320
1.3.	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.03	Характеристики протекторных сплавов
1.4.	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.04	Протектор браслетный алюминиевый ПБА, УПБА. Габаритные размеры
1.5.	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.05	Протектор браслетный алюминиевый ПБА
1.6.	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.06	Протектор браслетный алюминиевый УПБА
1.7.	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.07	Протекторы алюминиевые П-КОА-1, П-КОА-3, П-КОА-5
1.8.	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.08	Протекторы алюминиевые П-КОА-1-1, П-КОА-3-1, П-КОА-5-1
1.9.	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.09	Протекторы алюминиевые П-КОА-4, П-КОА-8, П-КОА-12, П-КОА-20
1.10.	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.10	Протекторы алюминиевые П-КОА-10
1.11.	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.11	Протекторы алюминиевые П-ПОА-10, П-ПОА-30, П-ПОА-60, П-ПОА-15, П-ПОА-45
1.12.	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.12	Протекторы алюминиевые короткозамкнутые концевые П-ККА-13
1.13.	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.13	Протекторы короткозамкнутые линейные П-КЛА-15
1.14.	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.14	Протекторы погружные типа ПП-115
1.15.	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.15	Протекторы погружные типа ПП-120
1.16.	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.16	Арматура протектора ПП-120. Состав протекторного сплава
1.17.	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.17	Протекторы короткозамкнутые магниевого П-КОМ-3, П-КОМ-6, П-КОМ-10
1.18.	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.18	Протекторы подвесные магниевого П-ПОМ-4, П-ПОМ-10, П-КОМ-30, П-ПОМ-60
1.19.	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.19	Протекторы регулируемые магниевого П-РОМ-0,8, П-РОМ-3, П-РОМ-6, П-РОМ-7

№ п.п.	Обозначение	Наименование
1.20.	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.20	Протекторы неотключаемые линейные магниевого с балластным сопротивлением типа П-НЛМ-14, П-НЛМ-63
1.21.	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.21	Протекторы неотключаемые концевые магниевого с балластным сопротивлением типа П-НКМ-6, П-НКМ-12
1.22.	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.22	Протекторы короткозамкнутые цинковые П-КОЦ-5, П-КОЦ-10, П-КОЦ-15, П-КОЦ-18, П-КОЦ-36
1.23.	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.23	Протекторы неотключаемые одиночные с балластным сопротивлением цинковые П-КОЦ-5, П-КОЦ-10, П-КОЦ-15, П-КОЦ-18, П-КОЦ-36
1.24.	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.24	Контрольно-измерительный пункт КИП.ПСС
1.25.	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.25	Исходные данные для расчета протекторной защиты портовых сооружений
1.26.	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.26	Методика расчета протекторной защиты портовых сооружений
1.27.	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.27	Таблицы значений электропроводимости воды, электродных потенциалов стали, плотности тока
1.28.	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.28	Таблицы токоотдачи и потенциала протекторного сплава, константы для расчета коэффициента разрушения покрытия, график удельного сопротивления морской воды

АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-00.02				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				
Пров.				
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				
Содержание				Лит.
Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений				Масса
				Масштаб
				Лист
				Листов
				ООО "Евразия-строй"
				Формат А3

АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-00.03

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инд. № докл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

№ п.п.	Обозначение	Наименование
1.29	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.29	Протекторная защита заанкерowanego больверка из свай-оболочек
1.30	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.30	Протекторная защита заанкерowanego больверка из шпунта
1.31	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.31	Протекторная защита незаанкерowanego больверка из шпунта
1.32	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.32	Протекторная защита набережных и пирсов эстакадного типа на сваях-оболочках диаметром не менее 1,2 м или металлических трубах
1.33	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.33	Протекторная защита набережных и пирсов эстакадного типа с высоким свайным ростверком на железобетонных сваях
1.34	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.34	Протекторная защита узкого пирса на свайном основании
1.35	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.35	Протекторная защита пирса мостового типа на опорах из свайных кустов
1.36	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.36	Протекторная защита пала с жестким верхним строением и наклонными опорами из металлических труб
1.37	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.37	Протекторная защита пала сверткальными опорами из железобетонных свай-оболочек
1.38	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.38	Конструкции кассет для анодов и протекторов
1.39	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.39	Защита подвесными протекторами заанкерowanego больверка из свай-оболочек
1.40	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.40	Защита подвесными протекторами заанкерowanego больверка из шпунта
1.41	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.41	Защита подвесными протекторами незаанкерowanego больверка из шпунта

№ п.п.	Обозначение	Наименование
1.42	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.42	Защита подвесными протекторами набережных и пирсов эстакадного типа на сваях-оболочках диаметром не менее 1,2 м или металлических трубах
1.43	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.43	Защита подвесными протекторами набережных и пирсов эстакадного типа с высоким свайным ростверком на железобетонных сваях
1.44	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.44	Защита подвесными протекторами узкого пирса на свайном основании
1.45	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.45	Защита подвесными протекторами пирса мостового типа на опорах из свайных кустов
1.46	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.46	Защита подвесными протекторами пала с жестким верхним строением и наклонными опорами из металлических труб
1.47	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.47	Защита подвесными протекторами пала с вертикальными опорами из железобетонных свай-оболочек
1.48	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.48	Особенности установки подвесных протекторов

АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-00.03				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				
Пров.				
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				
Содержание			Лит.	Масса
			Лист	Листов
Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений			ООО "Евразия-строй"	
Копировал			Формат А3	

АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-00.04

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инд. № докл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

№ п.п.	Обозначение	Наименование
2	Раздел 2.	Катодная защита портовых сооружений
2.1	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-02.01	Схема подключения внешних цепей к импульсному преобразователю ИПКЗ-РА, ИПКЗ-М-РА типа "Радуга"
2.2	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-02.02	Схема подключения импульсного преобразователя ИПКЗ-РА, ИПКЗ-М-РА типа "Радуга" к системе телемеханики АУКЗ
2.3	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-02.03	Выпрямитель однофазный переменного тока В-ОПЕ, В-ОПЕ-Ц типа "Радуга"
2.4	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-02.04	Выпрямитель однофазный переменного тока В-ОПЕ, В-ОПЕ-Ц типа "Радуга"
2.5	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-02.05	Выпрямитель однофазный переменного тока В-ОПЕ, В-ОПЕ-Ц типа "Радуга"
2.6	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-02.06	Анодный заземлитель железокремнистый АЗЖК-ГУ
2.7	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-02.07	Исходные данные для расчета катодной защиты портовых сооружений
2.8	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-02.08	Методика расчета катодной защиты портовых сооружений
2.9	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-02.09	Таблицы плотности тока, коэффициенты для расчета сопротивления растеканию тока анода
2.10	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-02.10	Катодная защита заанкерowanego больверка из свай-оболочек
2.11	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-02.11	Катодная защита заанкерowanego больверка из шпунта
2.12	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-02.12	Катодная защита незаанкерowanego больверка из шпунта
2.13	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-02.13	Катодная защита набережных и пирсов эстакадного типа на сваях-оболочках диаметром не менее 1,2 м или металлических трубах

№ п.п.	Обозначение	Наименование
2.14	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-02.14	Катодная защита набережных и пирсов эстакадного типа с высоким свайным растверком на железобетонных сваях
2.15	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-02.15	Катодная защита узкого пирса на свайном основании
2.16	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-02.16	Катодная защита пирса мостового типа на опорах из свайных кустов
2.17	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-02.17	Катодная защита пала с жестким верхним строением и наклонными опорами из металлических труб
2.18	АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-02.18	Катодная защита пала с вертикальными опорами из железобетонных свай-оболочек

					АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-00.04		
					Содержание		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.							
Пров.							
Т.контр.							
Н.контр.					Лист	Листов	
Утв.					ООО "Евразия-строй"		

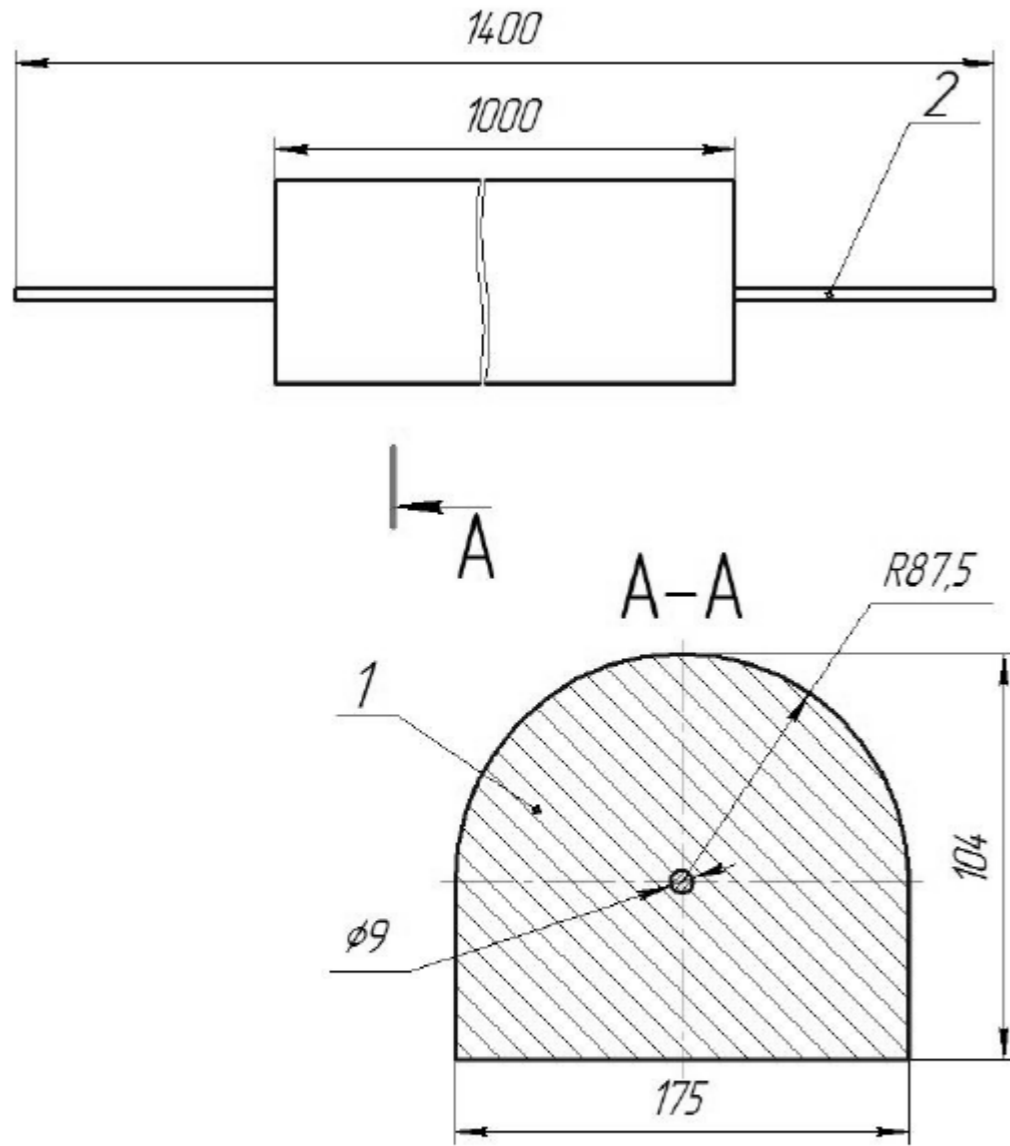
Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений

Список нормативной документации, используемой в Альбоме:

1. DNV-RP-B401 Recommended Practice. Cathodic Protection Design.
2. РД 31.35.07-83 Руководство по электрохимической защите от коррозии металлоконструкций морских гидротехнических сооружений в подводной зоне.
3. РД 31.35.01-80 Рекомендации по антикоррозионной защите морских портовых сооружений, предназначенных для перегрузки химических грузов.
4. СП 58.13330.2012 Гидротехнические сооружения. Основные положения.
5. ГОСТ 26251-84 Протекторы для защиты от коррозии. Технические условия.

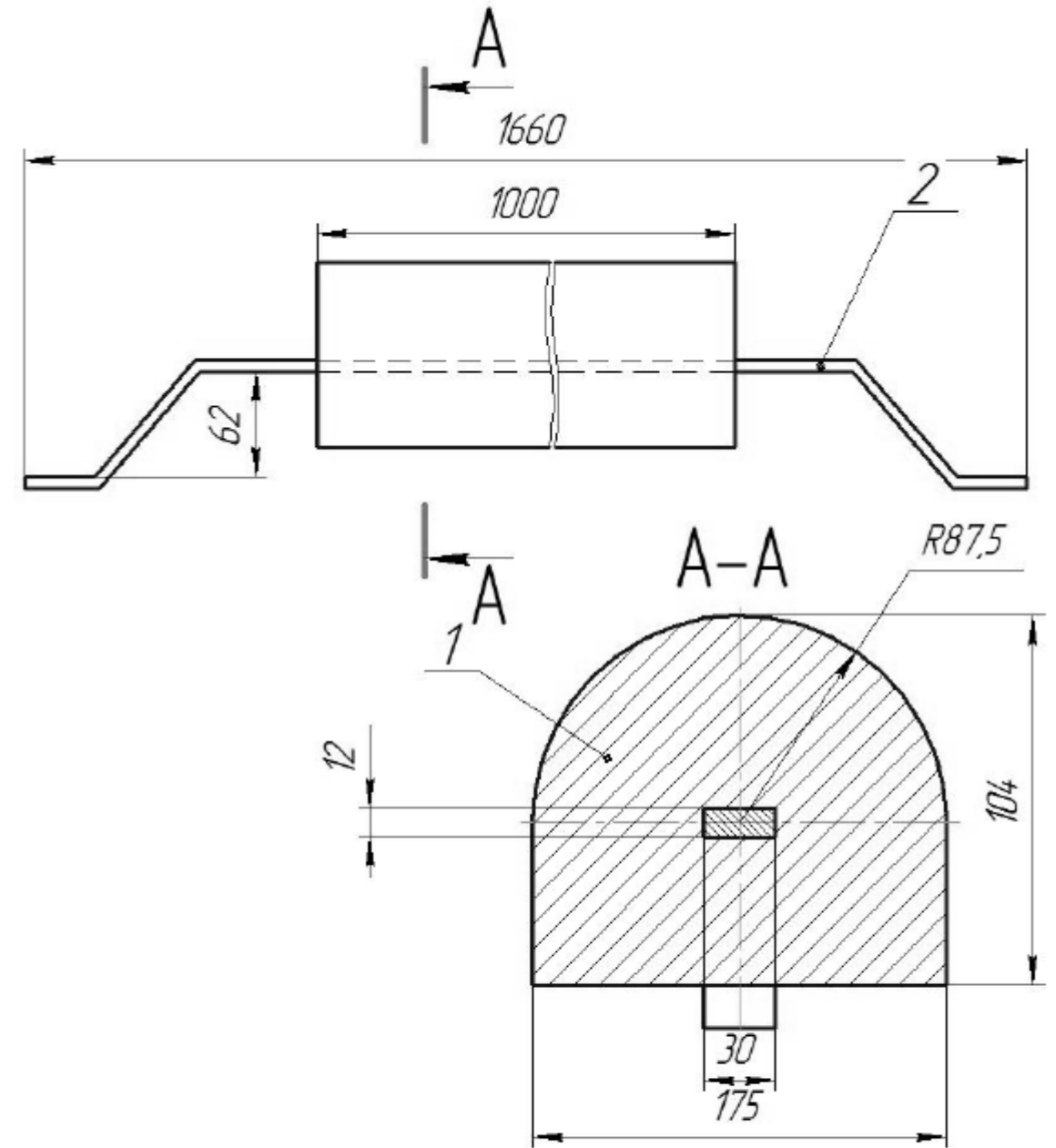
					АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-00.05					
					Список нормативной документации			Лист	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						
Разраб.					Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений		ООО "Евразия-строй"			
Пров.										
Т.контр.					Копировал		Формат А3			
И.контр.										
Утв.										

Протектор ПАКМ-40



Поз 1 - протектор. Материал - сплав АП-1.
 Поз.2 - арматура. Материал - сталь Ст.3 по ГОСТ380-94.

Протектор ПАКМ-40 (совмещенный)



Поз 1 - протектор. Материал - сплав АП-1.
 Поз.2 - арматура. Лист Б-ПН-12 ГОСТ 19903-74
 20-3-Т ГОСТ 1577-93

*Протекторы по ТУ 1469-010-73892839-2008

				АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.01				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Протекторы алюминиевые короткозамкнутые морские ПАКМ-60	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.								
Проб.						Лист	Листов	
Т.контр.								
Н.контр.					Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений	ООО "Евразия-строй"		
Утв.								

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инд. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

Протектор ПАКМ-320

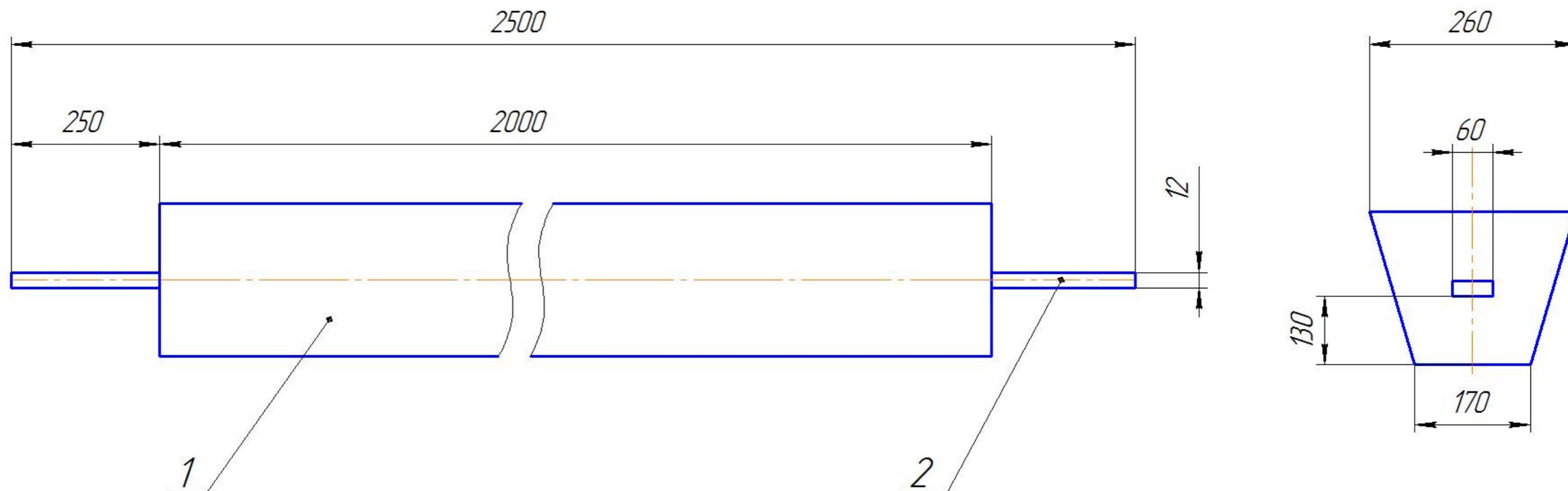


Таблица 1. Размеры и масса протекторов ПАКМ

Обозначение	B, мм	H, мм	Масса, кг
ПАКМ-20			20±2
ПАКМ-40	175	104	40±2
ПАКМ-65	175	125	65±2
ПАКМ-80	180	145	80±2
ПАКМ-185			185±2
ПАКМ-320	260	300	320±2

Поз 1 - протектор. Материал - сплав алюминиевый протекторный ГОСТ 26251-84. Масса 305кг.

Поз.2 - арматура. Полоса Б-2 12х30 ГОСТ 103-76
Ст.3 ГОСТ 535-88 Масса 14.1кг.

*Протекторы по ТУ 1469-010-73892839-2008

				АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.02				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Протекторы алюминиевые короткозамкнутые морские ПАКМ-320	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.								
Пров.						Лист	Листов	
Т.контр.					Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений	ООО "Евразия-строй"		
Н.контр.						Формат А3		
Утв.						Копировал		

Таблица 2. Характеристики протекторных сплавов

Марка сплава	Основные компоненты, массовая доля, %							
	Алюминий	Цинк	Магний	Цирконий	Олово	Галлий	Индий	Марганец
АЦЦ-1	Основа	2,0-4,0	-	0,003-0,02	-	-	-	-
АЦ5Мг5	Основа	4,0-6,0	3,0-5,0	-	-	-	-	-
АП-1	Основа	4,0-6,0	-	-	-	-	-	-
АП-2	Основа	0,6-1,0	-	-	-	-	-	0,01-0,2
АП-3	Основа	4,0-6,0	-	0,001-0,1	-	-	-	-
АП-4	Основа	2,5-4,5	0,05-0,2	-	0,1-0,2	0,01-0,05	0,01-0,05	-
АП4Н	Основа	4,0-5,0	-	0,01-0,1	0,01-0,1	-	-	-
АК5 М2	Основа	0,022	1,0-2,0	-	-	-	-	0,191
АЦ5МГ5ч	Основа	4,0-6,0	3,0-5,0	0,001-0,01	-	-	-	0,1-0,5

					АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.03			
					Характеристики протекторных сплавов	Лист	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.								
Проб.								
Т.контр.								
Н.контр.								
Утв.								
					Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений			
					ООО "Евразия-строй"			
					Формат А3			

Таблица 3. Габаритные размеры протекторов ПБА и их типоразмеры

Тип	B, мм	H, мм	D, мм	Вес, кг
ПБА-200	110	50	222	13
ПБА-300	110	50	328	18
ПБА-500	110	50	534	27
ПБА-600	110	50	612	31
ПБА-700	110	50	724	36
ПБА-1020	170	110	1020	28,5
ПБА-1220	240	62	1200	28,5

Таблица 4. Габаритные размеры протекторов УПБА и их типоразмеры

Тип	B, мм	H, мм	D, мм	Вес, кг
УПБА-1	118	50	440	5
УПБА-2	260	50	525	10
УПБА-3	472	50	520	20

*ТУ 3435-033-73892839-2008

					АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.04			
					Протектор браслетный алюминиевый ПБА, УПБА. Габаритные размеры			
					Лист		Масса	Масштаб
					Лист		Листов	
					Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений			
					ООО "Евразия-строй"			

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

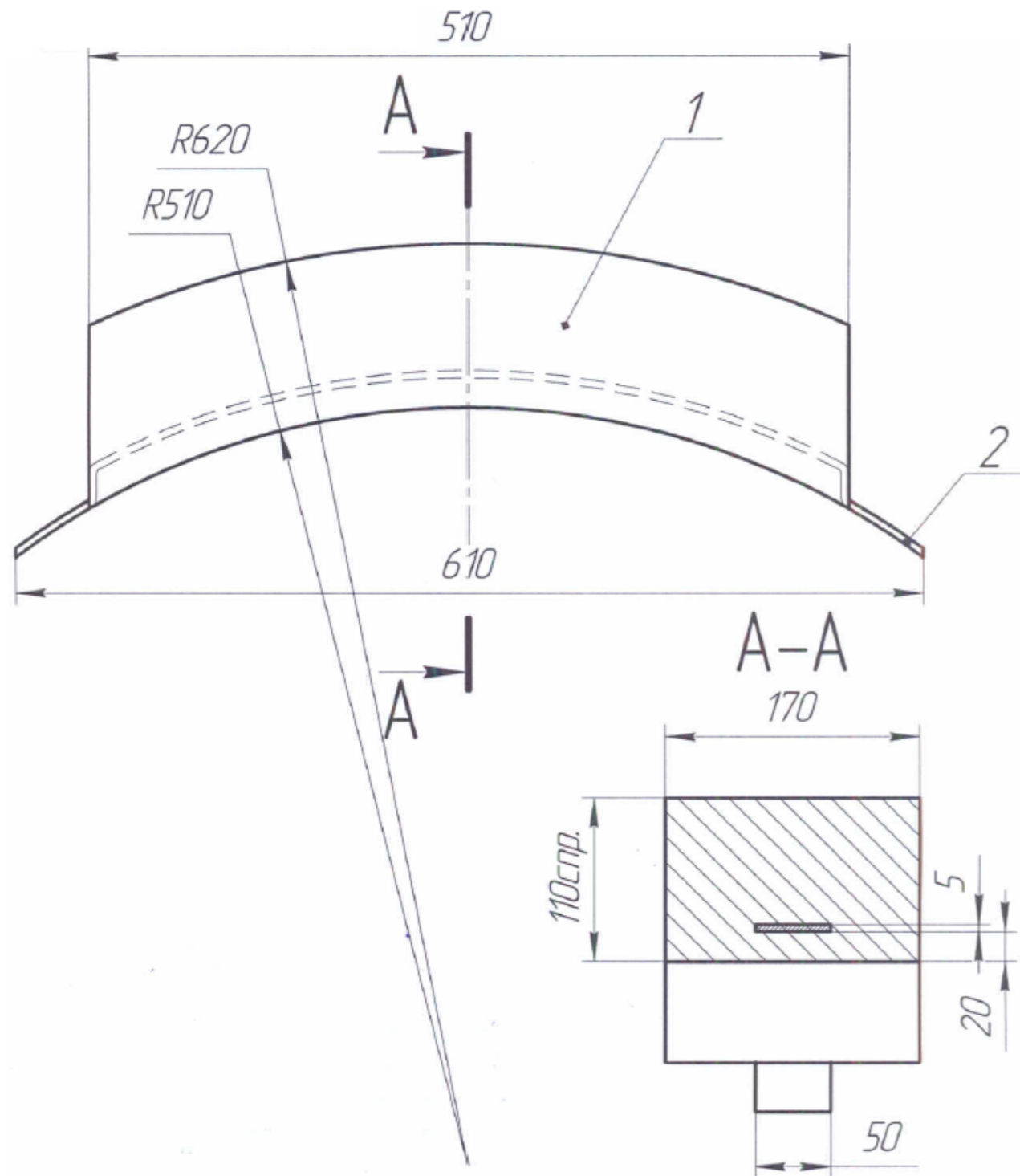
Инд. № д/дл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

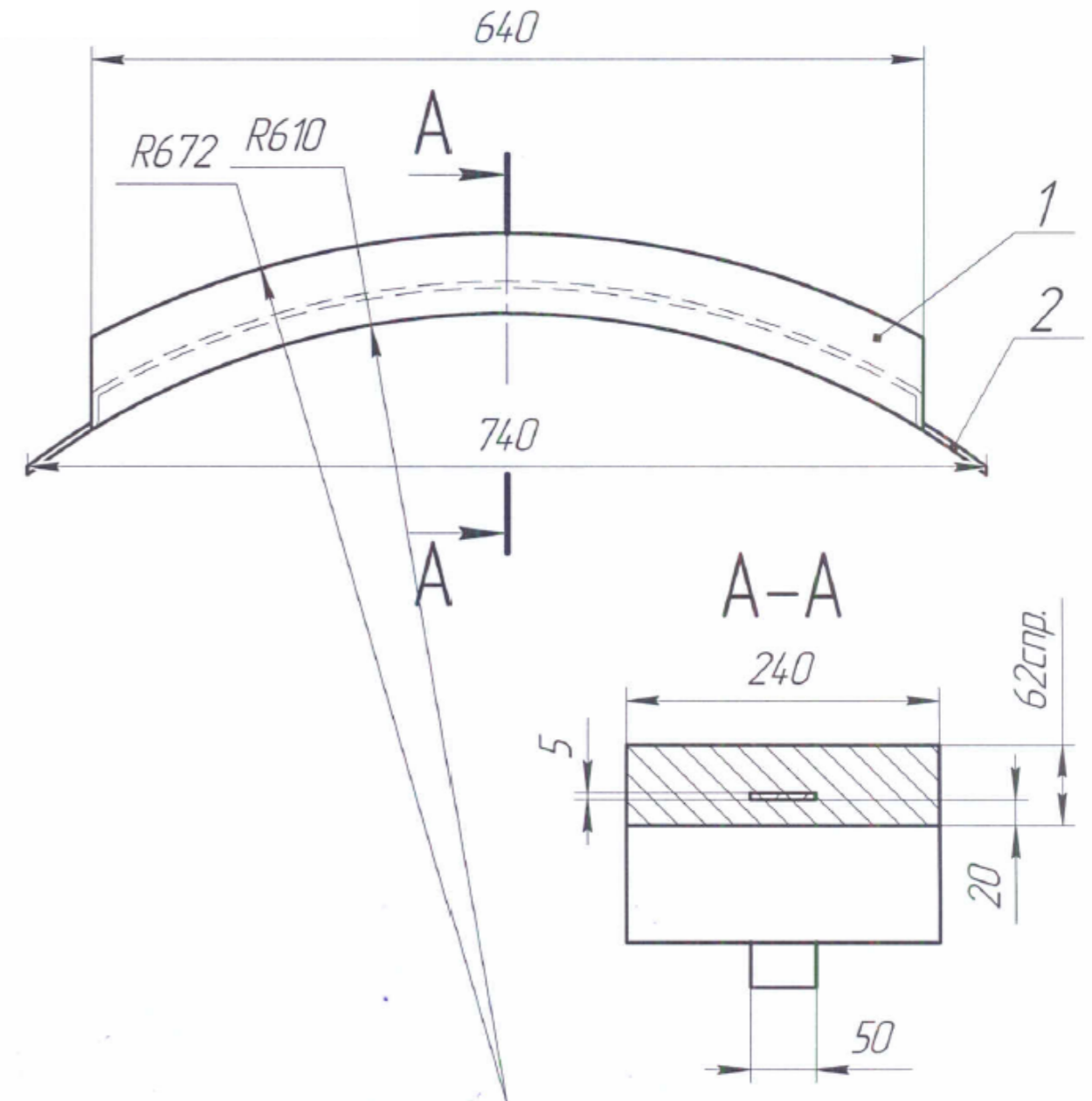
Протектор ПБА-1020



Поз.1 - протектор. Материал - сплав АП4Н.
 Поз.2 - арматура. Материал - сталь Ст.3 по ГОСТ 380-94.

*ТУ 34.35-033-73892839-2008

Протектор ПБА-1220



Поз.1 - протектор. Материал - сплав АП4Н.
 Поз.2 - арматура. Материал - сталь Ст.3 по ГОСТ 380-94.

					АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.05		
					Протектор ораслетный алюминиевый ПБА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.							
Проб.							
Т.контр.					Лист	Листов	
Н.контр.					ООО "Евразия-строй"		
Утв.							

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

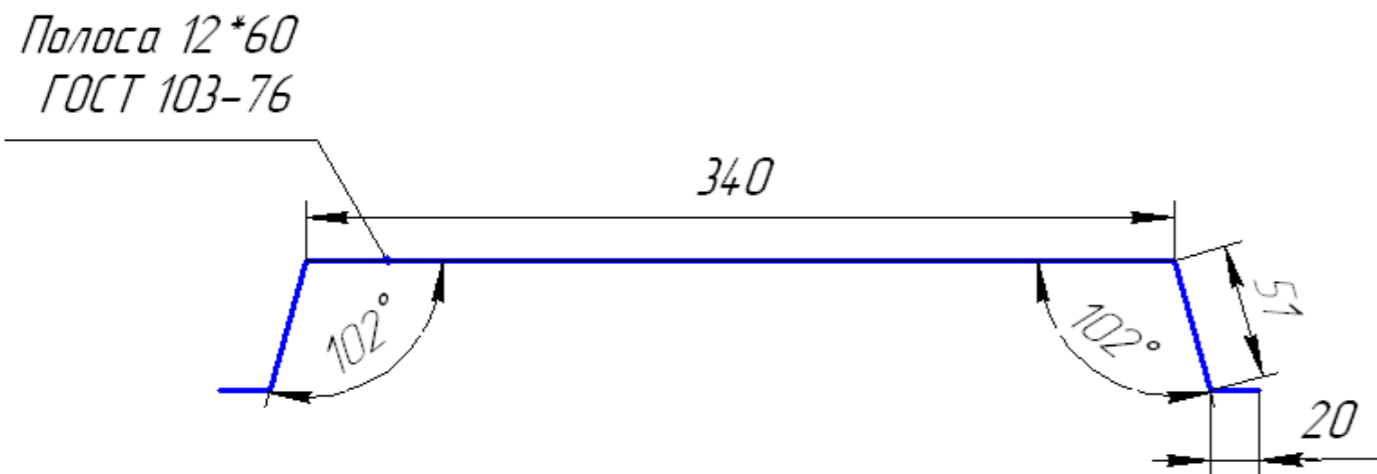
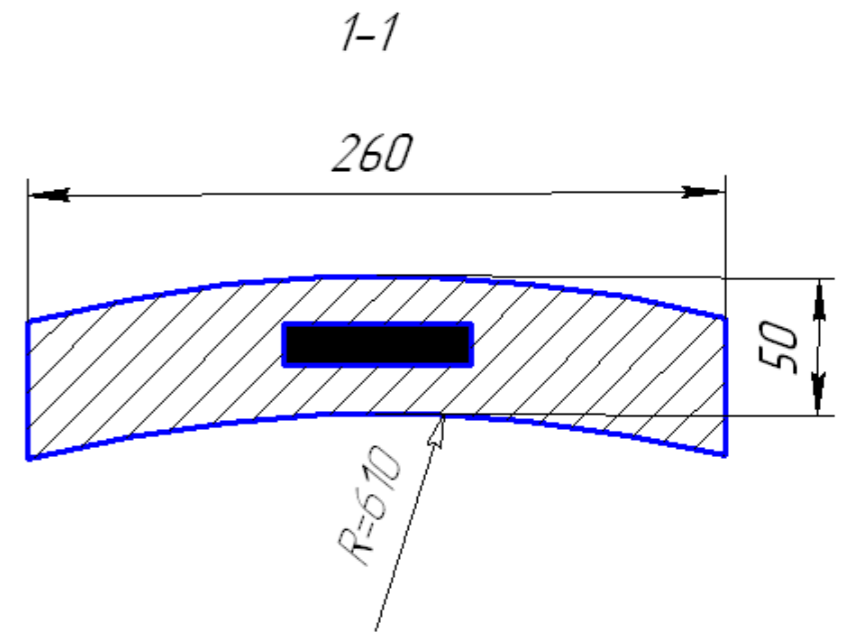
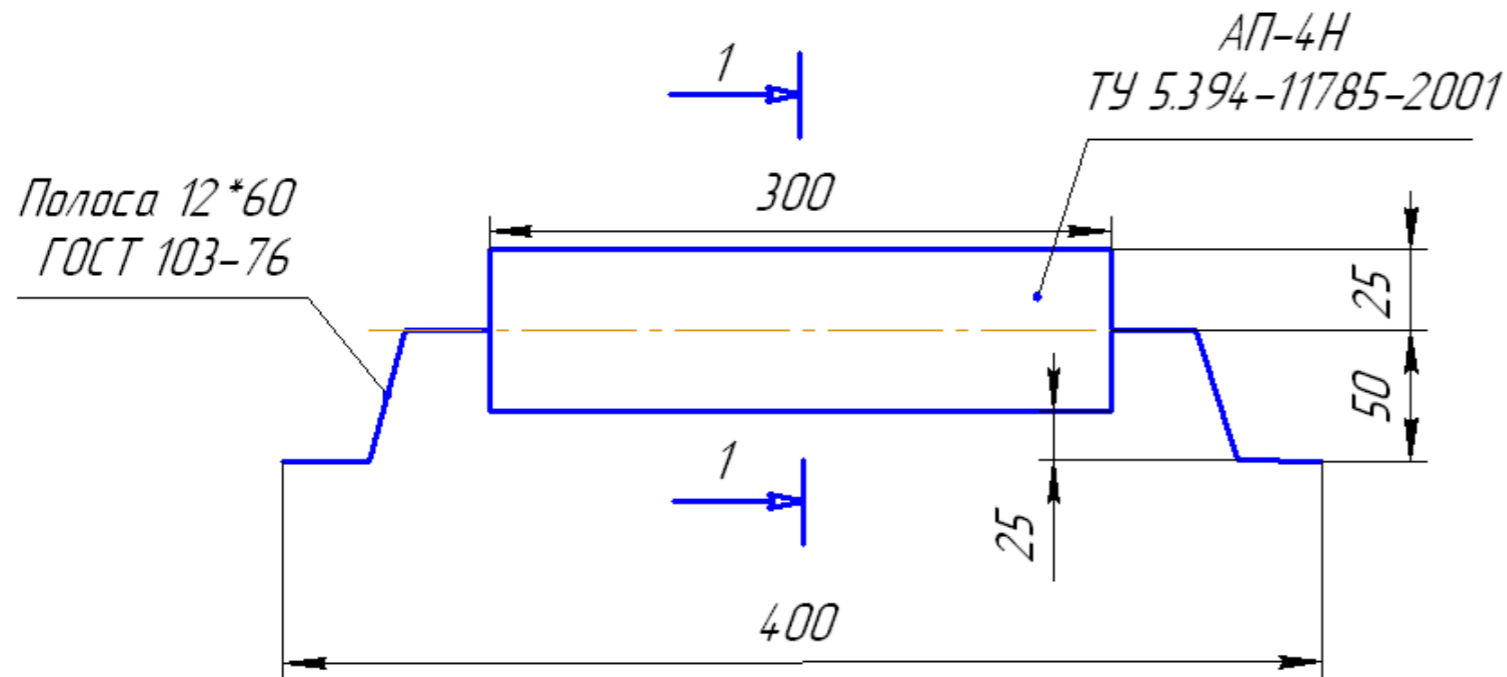
Инд. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

Протектор УГБА-2



*ТУ 3435-033-73892839-2008

Перв. примен.
Справ. №
Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

					АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.06			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Протектор браслетный алюминиевый УГБА	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								
Пров.						Лист	Листов	
Т.контр.						ООО "Евразия-строй"		
Н.контр.								
Утв.								
					Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений			
					Копировал			
					Формат А3			

Форма и размеры протектора П-КОА-1

Форма и размеры протектора П-КОА-3, П-КОА-5

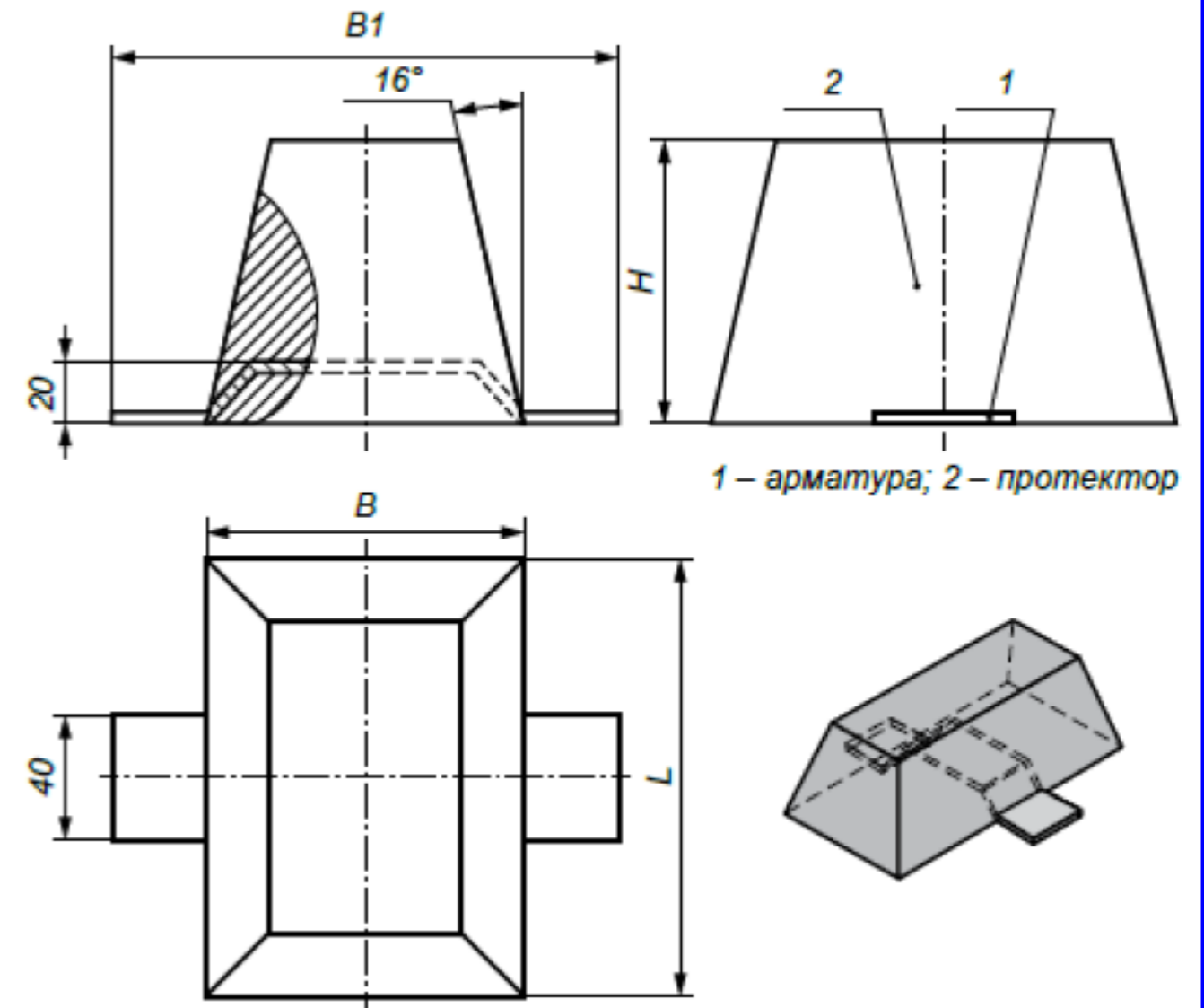
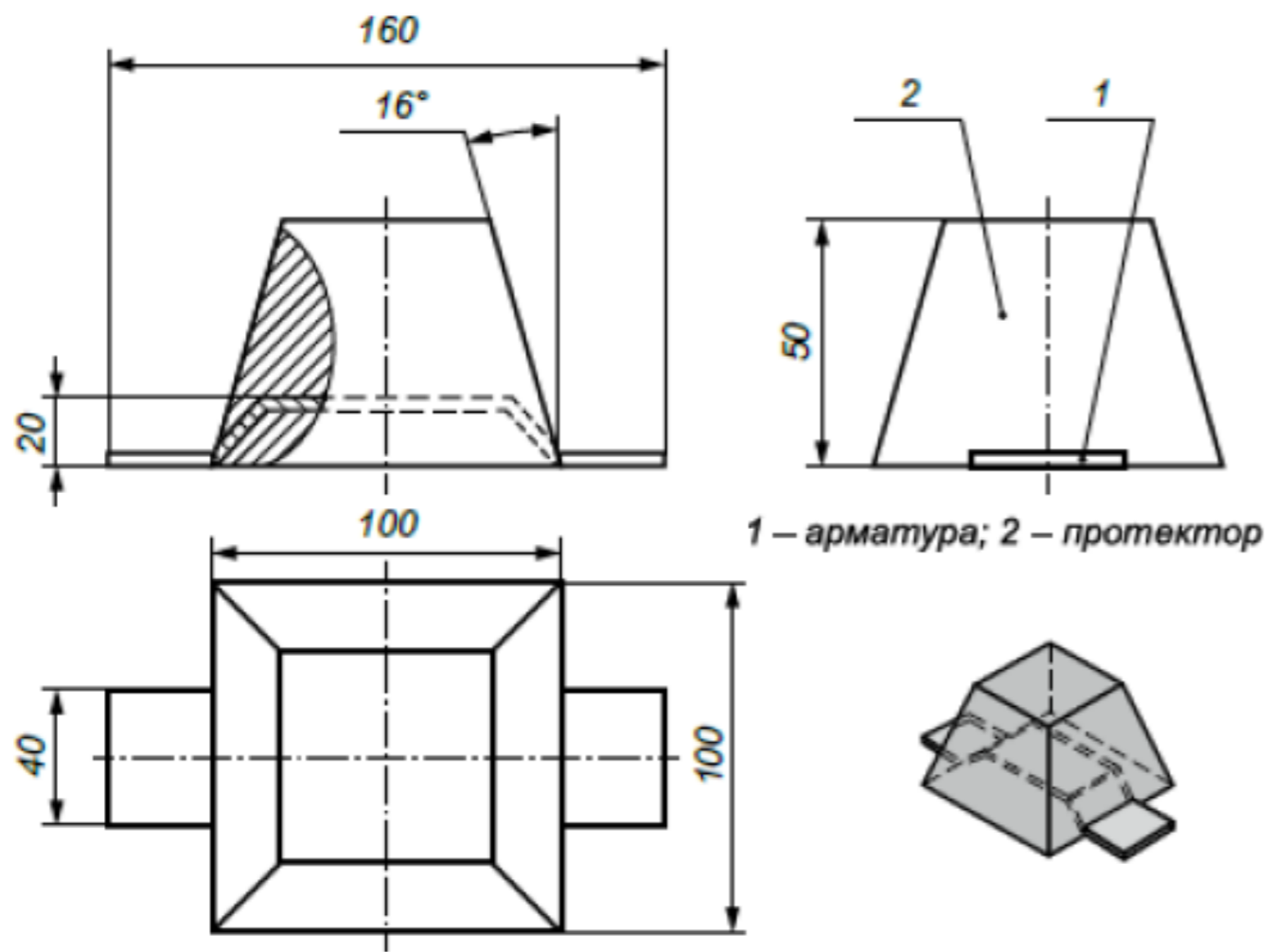


Таблица 5. Размеры и масса протекторов

Тип протектора	L, мм	B, мм	B1, мм	H, мм	Масса, кг
П-КОА-1	100	100	160	50	1
П-КОА-3	160	100	160	80	3
П-КОА-5	130	230	290	90	5

*ГОСТ 26251-84

АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.07

Протекторы
алюминиевые П-КОА-1,
П-КОА-3, П-КОА-5

Лист	Масса	Масштаб
Лист	Листов	

Альбом унифицированных проектных решений
по электрохимзащите портовых сооружений

ООО "Евразия-строй"

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инд. № д/фл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

Форма и размеры протектора П-КОА-1-1, П-КОА-3-1, П-КОА-5-1

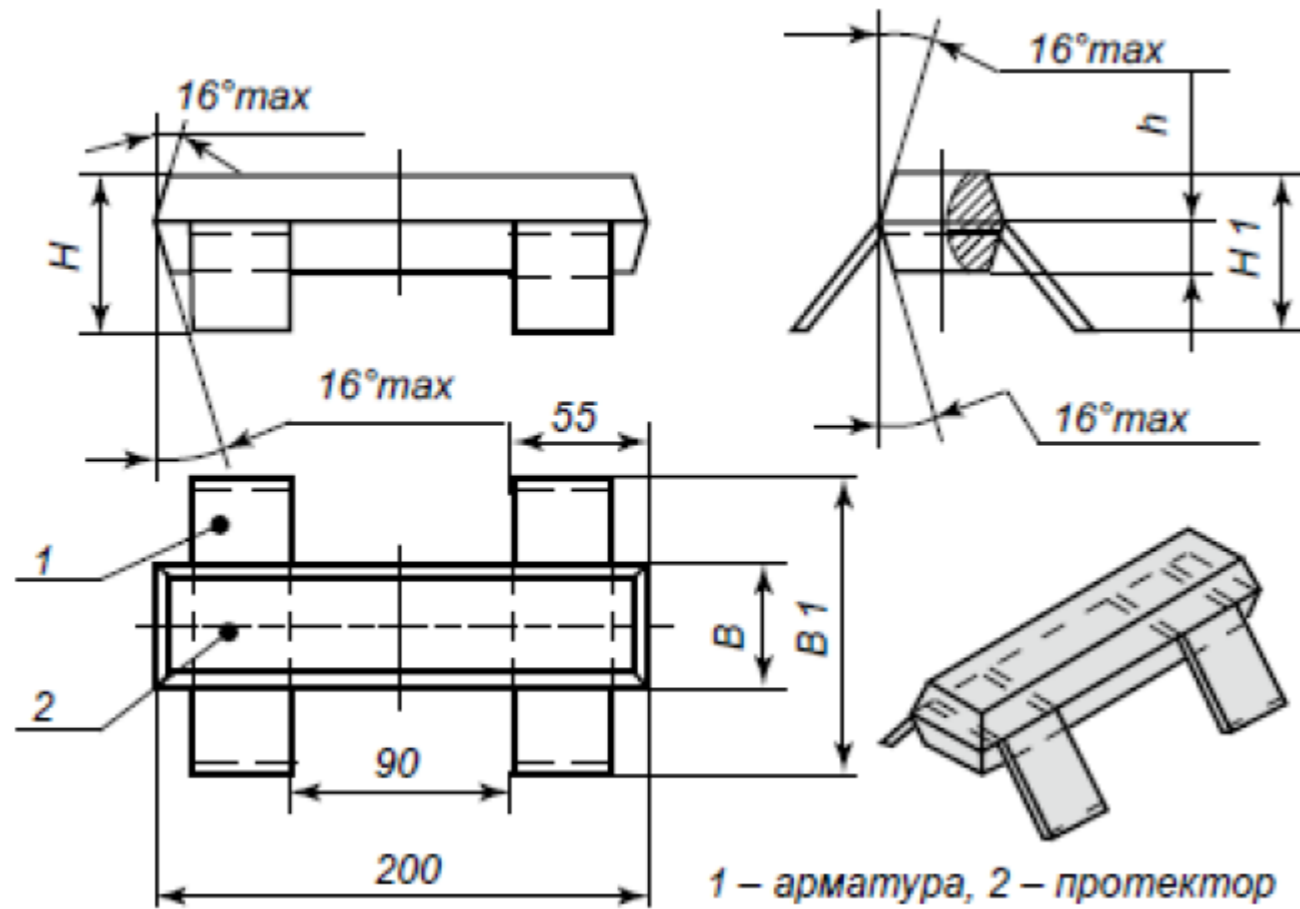


Таблица 6. Размеры и масса протекторов

Тип протектора	B, мм	B1, мм	H, мм	H1, мм	h, мм	Масса, кг
П-КОА-1-1	50	120	40	75	19	1
П-КОА-3-1	70	150	70	96	24	3
П-КОА-5-1	90	175	90	115	29	5

*ГОСТ 26251-84

АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.08

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.							
Проб.							
Т.контр.							
И.контр.							
Утв.							

Протекторы
алюминиевые П-КОА-1-1,
П-КОА-3-1, П-КОА-5-1

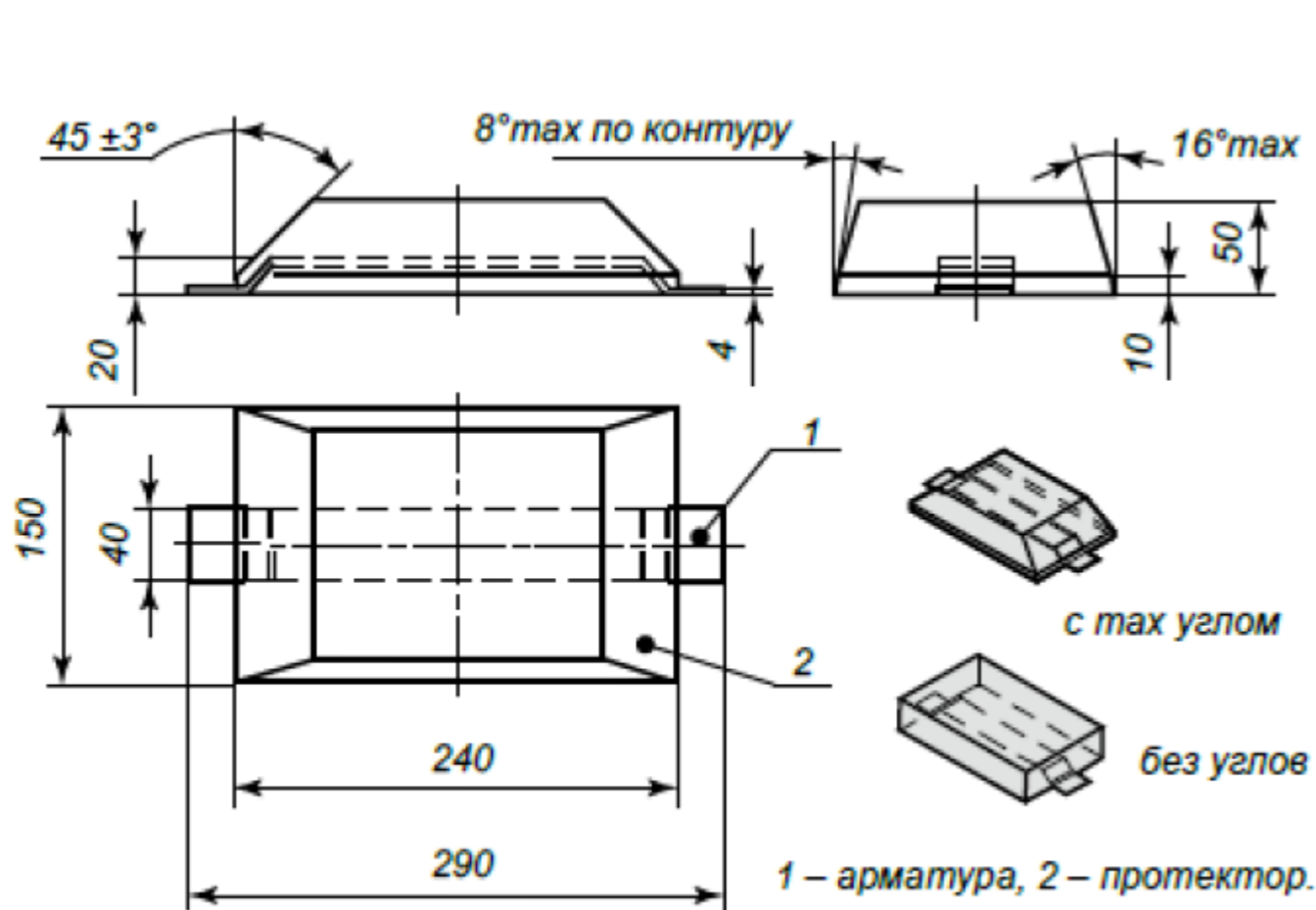
Лист Листов

Альбом унифицированных проектных решений
по электрохимзащите портовых сооружений

ООО "Евразия-строй"

Формат А3

Форма и размеры протектора П-КОА-4



*ГОСТ 26251-84

Форма и размеры протектора П-КОА-8, П-КОА-12, П-КОА-20

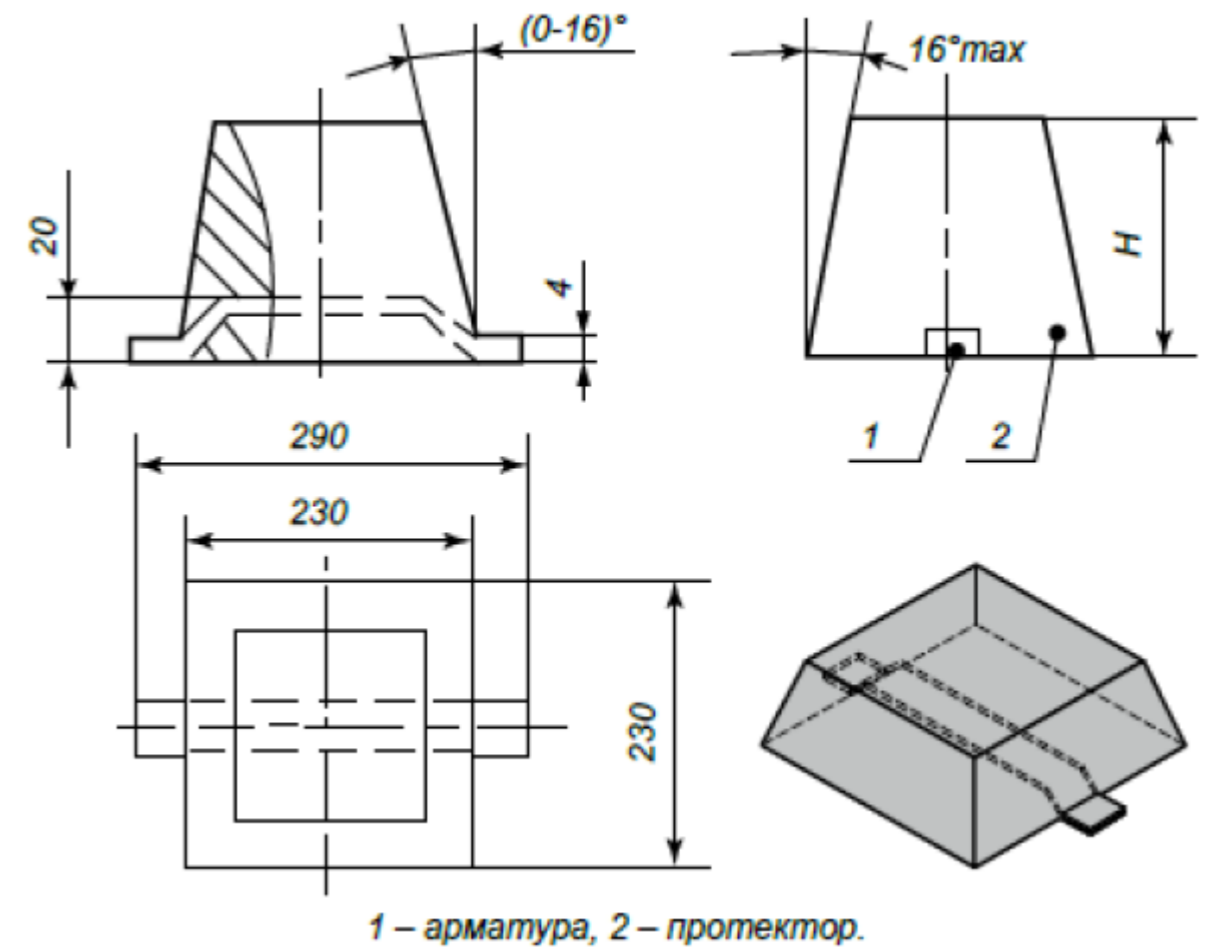


Таблица 7. Высота и масса протекторов

Тип протектора	H, мм	Масса, кг
П-КОА-8	70	8
П-КОА-12	90	12
П-КОА-20	156	20

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инд. № д.ц.п.

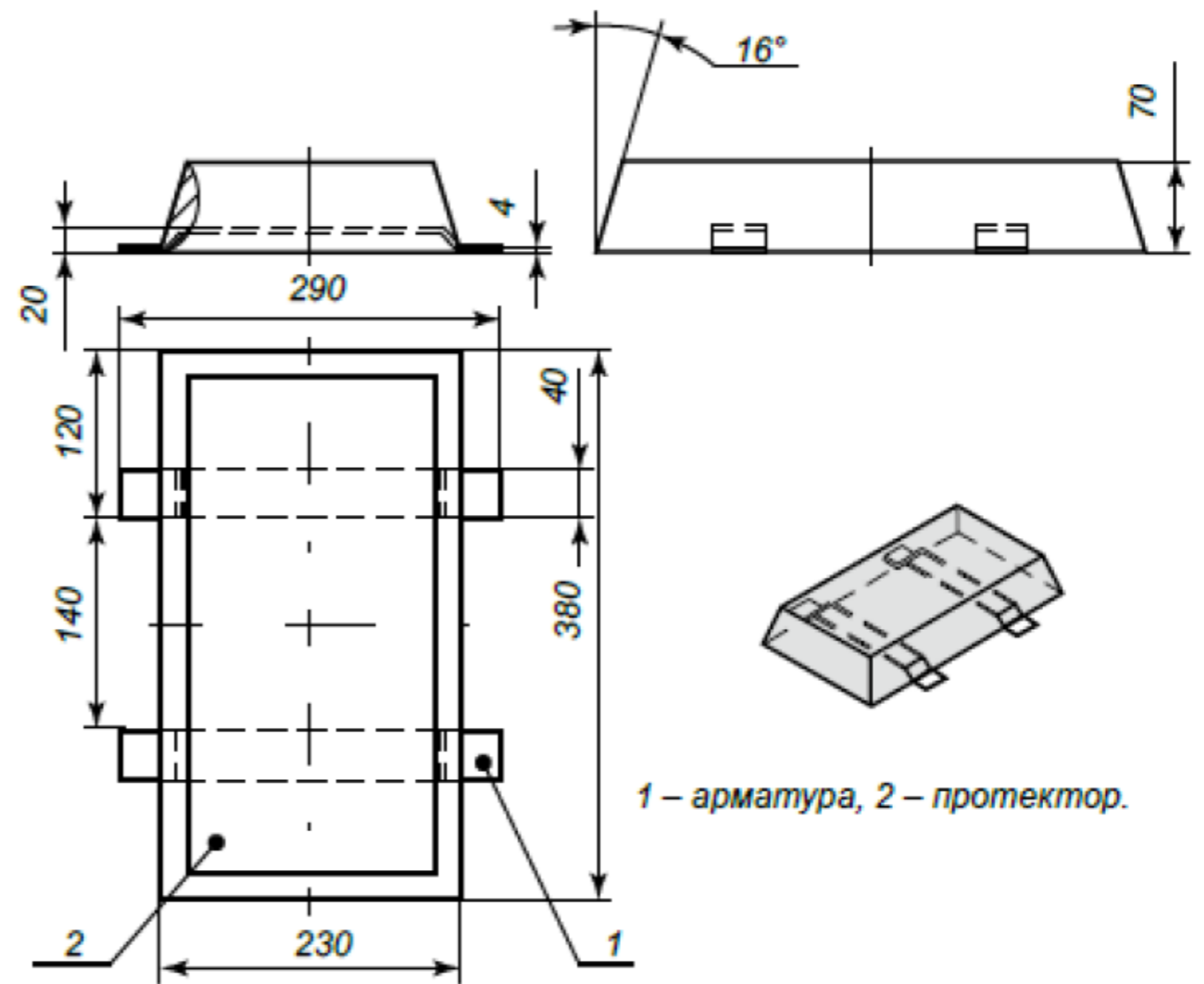
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.09

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Протекторы алюминиевые П-КОА-4, П-КОА-8, П-КОА-12, П-КОА-20		
Разраб.					Лит.	Масса	Масштаб
Проб.							
Т.контр.					Лист	Листов	
И.контр.					ООО "Евразия-строй"		
Утв.					Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений		



1 – арматура, 2 – протектор.

Таблица 8. Характеристика протекторных сплавов из алюминия

Марка сплава	Основные компоненты, массовая доля, %							
	Алюминий	Цинк	Магний	Цирконий	Олово	Галлий	Индий	Марганец
АП1	Основа	4,0-6,0	-	-	-	-	-	-
АП2	Основа	0,6-1,0	-	-	-	-	-	0,01-0,2
АП3	Основа	4,0-6,0	-	0,001-0,1	-	-	-	-
АП4	Основа	2,5-4,5	0,05-0,2	-	0,1-0,2	0,01-0,05	0,01-0,05	-

*ГОСТ 26251-84

				АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.10			
				Протекторы алюминиевые П-КОА-10			
				Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений			
				ООО "Евразия-строй"			
				Формат А3			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.							
Проб.							
Т.контр.					Лист	Листов	
Н.контр.							
Утв.							

Форма и размеры протекторов П-ПОА-10, П-ПОА-30, П-ПОА-60

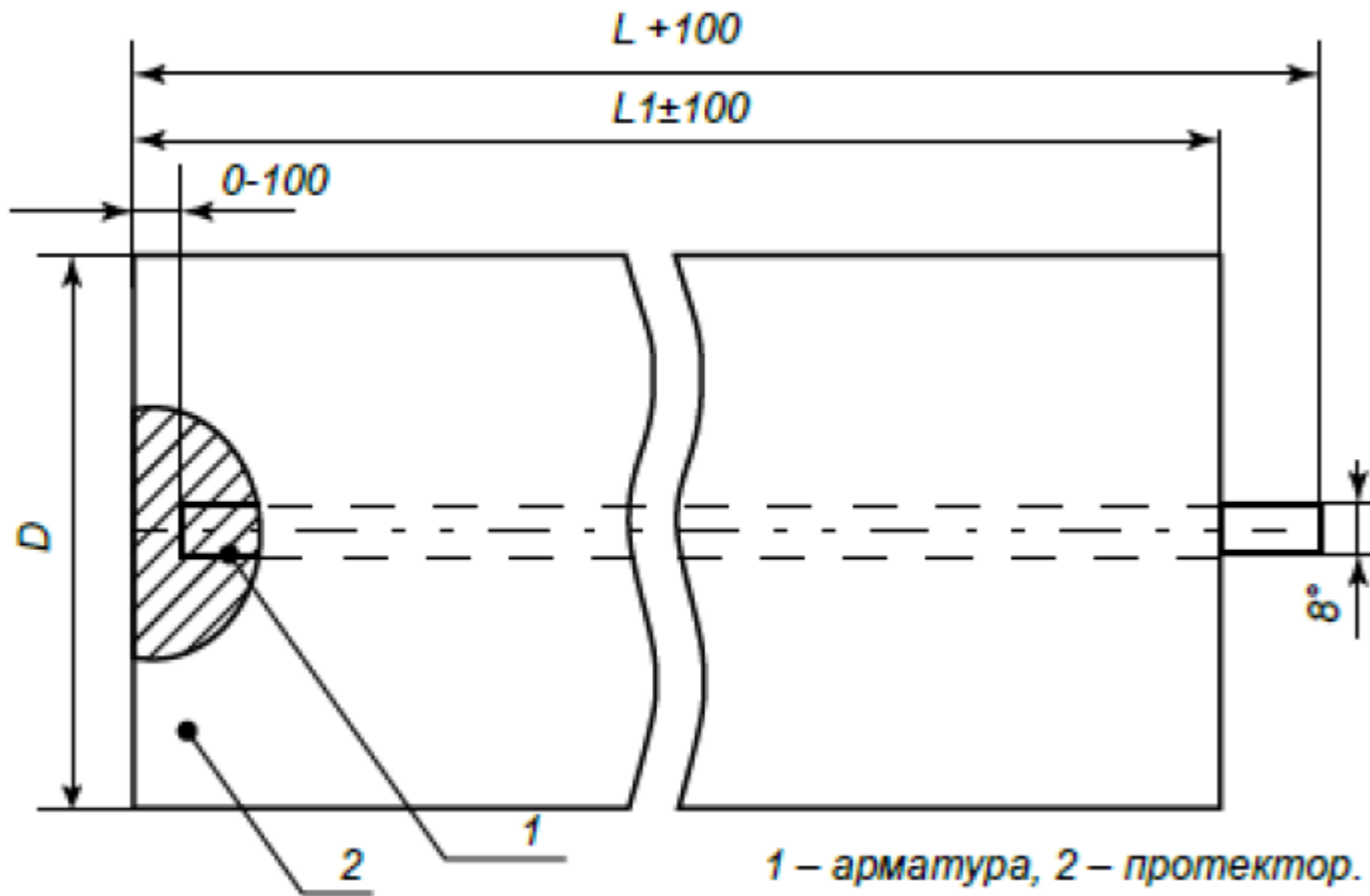


Таблица 9. Размеры и масса протекторов

Тип протектора	D, мм	L, мм	L1, мм	Масса, кг
П-ПОА-10	100	500	400	10
П-ПОА-30	120	1000	900	30
П-ПОА-60	170	1000	900	60

*ГОСТ 26251-84

Форма и размеры протекторов П-ПОА-15, П-ПОА-45

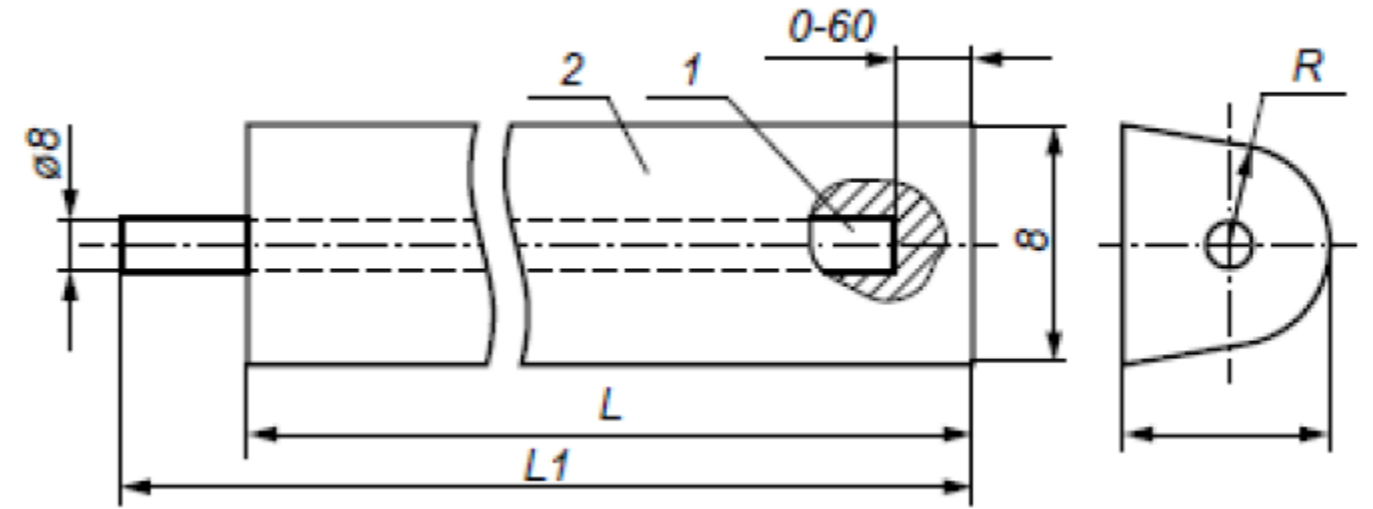


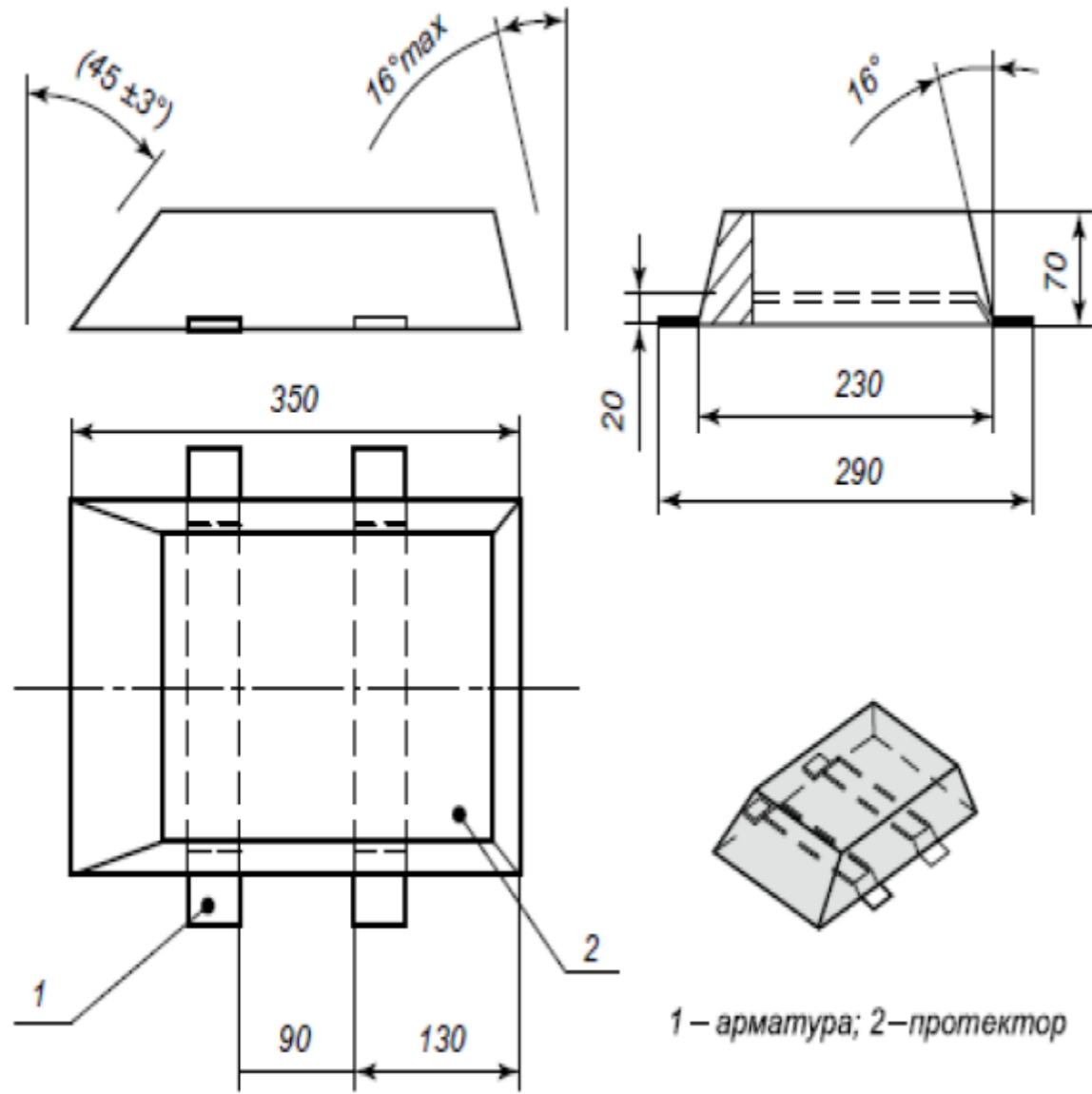
Таблица 10. Размеры и масса протекторов

Тип протектора	B, мм	H, мм	R, мм	L, мм	L1, мм	Масса, кг
П-ПОА-15	115	100	50	600	700	15
П-ПОА-45	200	170	85	600	700	45

АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.11

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Протекторы алюминиевые П-ПОА-10, П-ПОА-30, П-ПОА-60, П-ПОА-15, П-ПОА-45	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.								
Пров.						Лист		Листов
Т.контр.								
И.контр.					Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений	ООО "Евразия-строй"		
Утв.						Формат А3		

Форма и размеры судовых протекторов П-ККА-13 (масса 13 кг)



1 – арматура; 2 – протектор

*ГОСТ 26251-84

Таблица 11. Характеристика протекторных сплавов

Марка сплава	Основные компоненты, массовая доля, %							
	Алюминий	Цинк	Магний	Цирконий	Олово	Галлий	Индий	Марганец
АП1	Основа	4,0-6,0	-	-	-	-	-	-
АП2	Основа	0,6-1,0	-	-	-	-	-	0,01-0,2
АП3	Основа	4,0-6,0	-	0,001-0,1	-	-	-	-
АП4	Основа	2,5-4,5	0,05-0,2	-	0,1-0,2	0,01-0,05	0,01-0,05	-

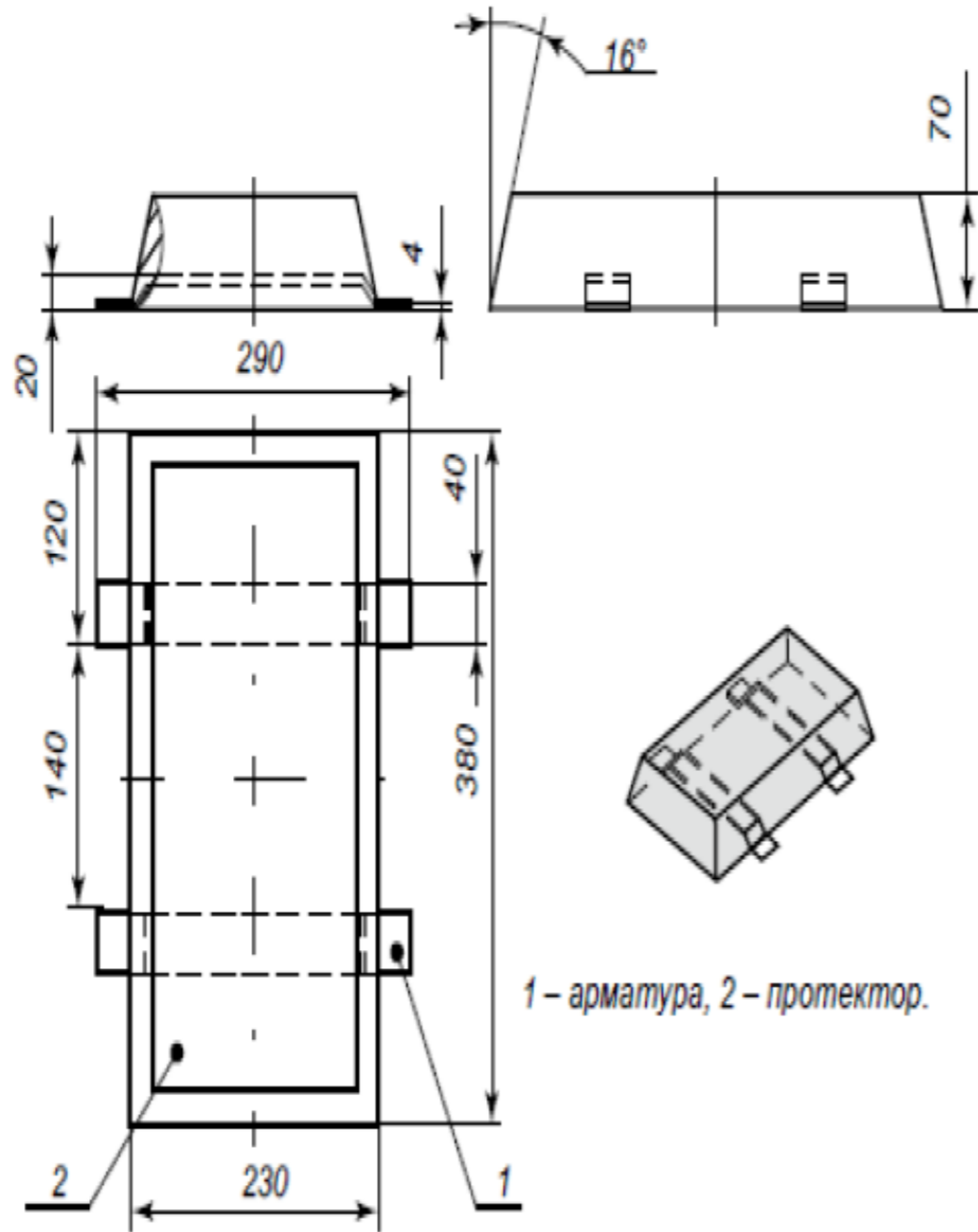
АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.12

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Протекторы алюминиевые короткозамкнутые концевые П-ККА-13	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								
Пров.								
Т.контр.								
Н.контр.								
Утв.								

Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений

ООО "Евразия-строй"

Форма и размеры судовых протекторов П-КЛА-15 (масса 15 кг)



*ГОСТ 26251-84

					АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.13		
					Протекторы короткозамкнутые линейные П-КЛА-15		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.							
Проб.							
Т.контр.					Лист	Листов	
Н.контр.					ООО "Евразия-строй"		
Утв.							

Альбом унифицированных проектных решений
по электрохимзащите портовых сооружений

Перв. примен.

Справ. №

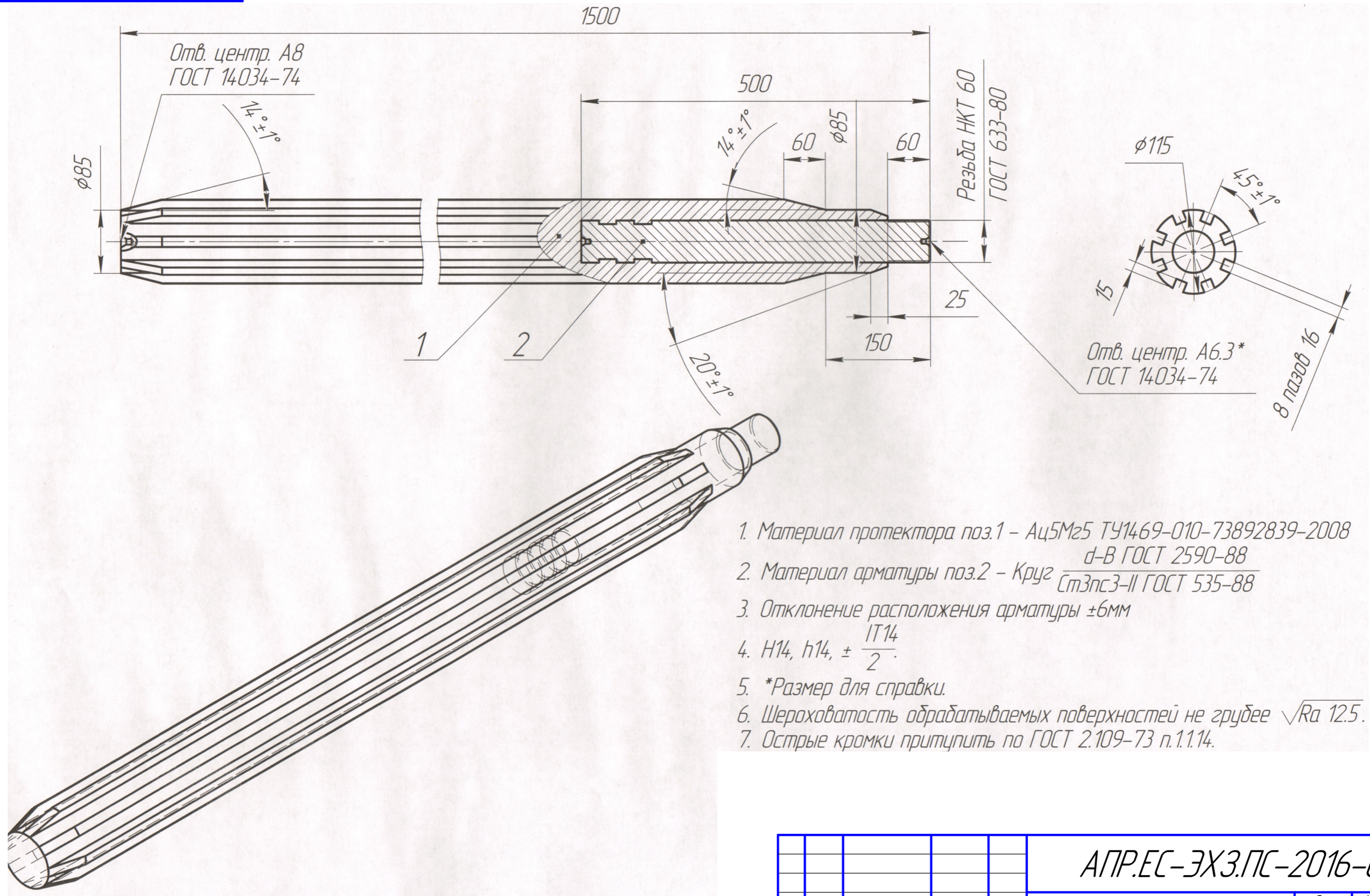
Подп. и дата

Инд. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

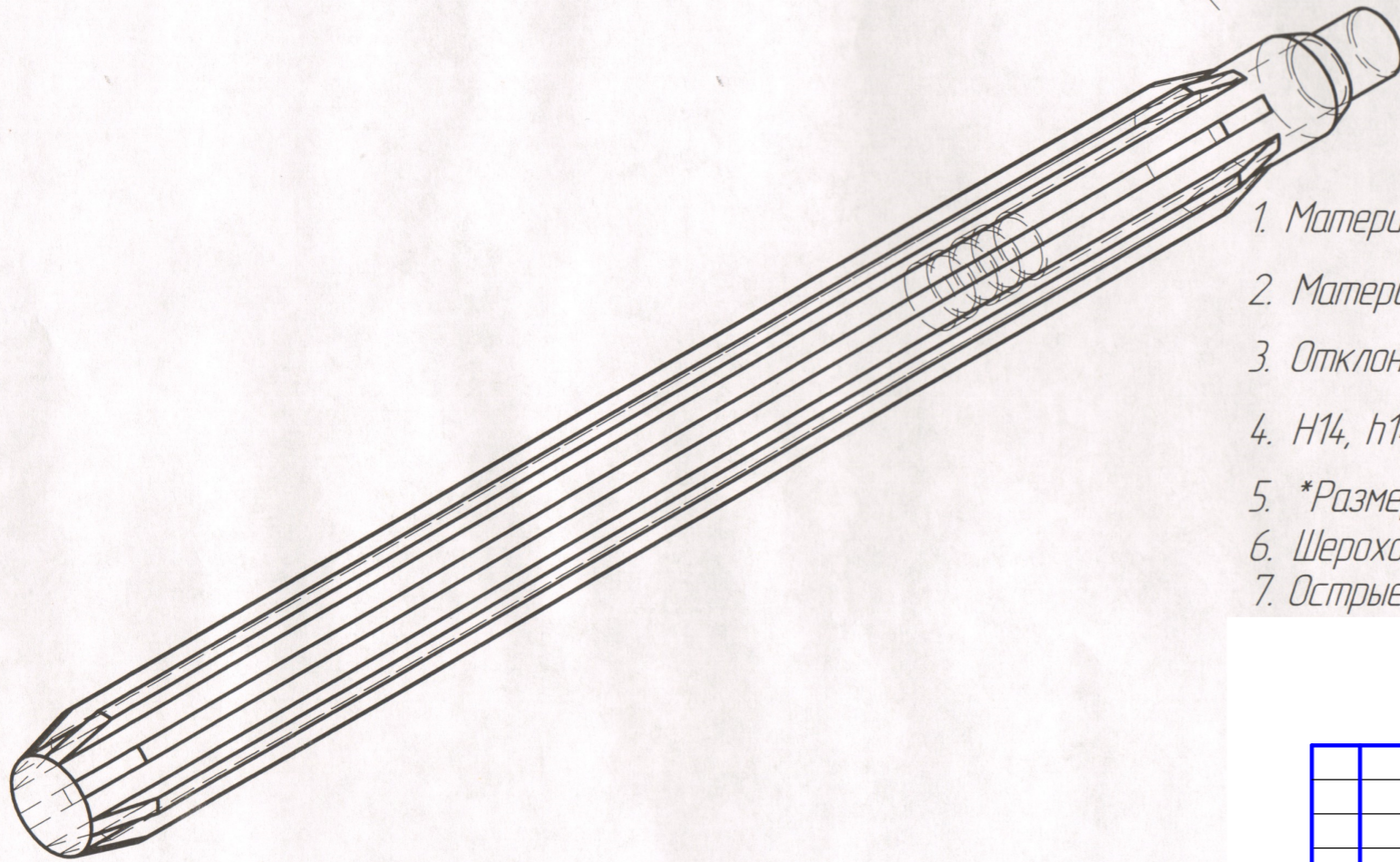
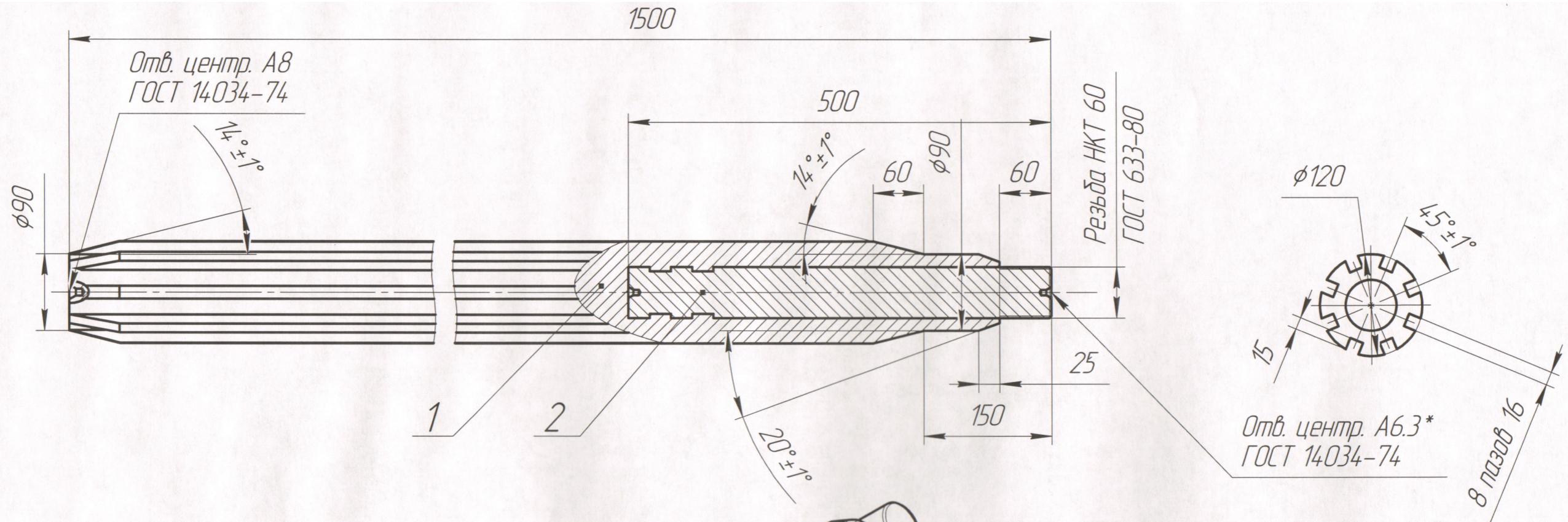
Инд. № подл.



1. Материал протектора поз.1 - Ац5Мз5 ТУ1469-010-73892839-2008
2. Материал арматуры поз.2 - Круг $d-B$ ГОСТ 2590-88
Ст3пс3-II ГОСТ 535-88
3. Отклонение расположения арматуры ± 6 мм
4. H14, h14, $\pm \frac{IT14}{2}$.
5. *Размер для справки.
6. Шероховатость обрабатываемых поверхностей не грубее $\sqrt{Ra} 12.5$.
7. Острые кромки притупить по ГОСТ 2.109-73 п.1.114.

*ТУ 1469-010-73892839-2008

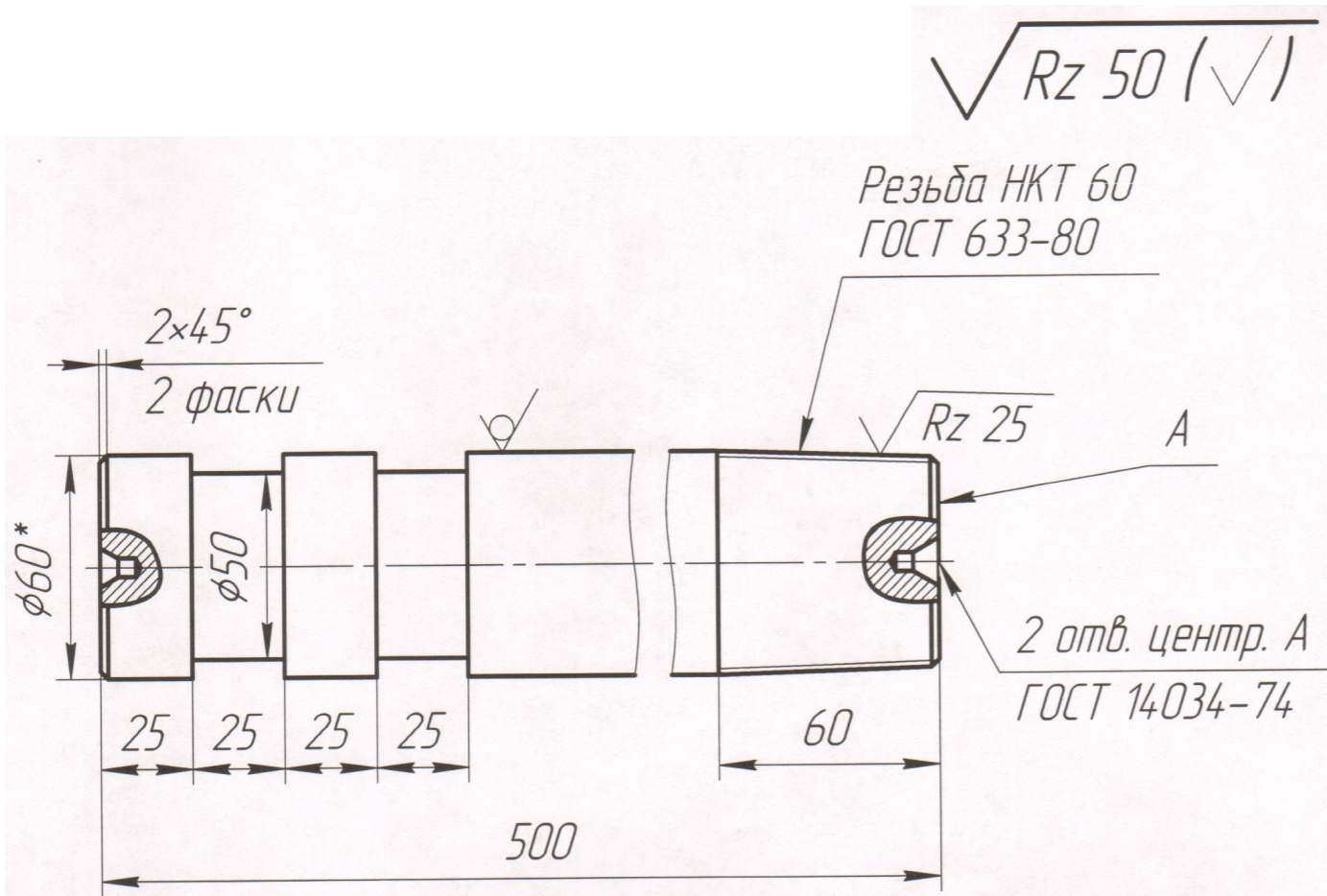
АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.14						
Протекторы погружные типа ПП-115				Лит.	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Разраб.						
Проб.						
Т.контр.					Лист	Листов
Н.контр.					ООО "Евразия-строй"	
Утв.					Формат А3	



1. Материал протектора поз.1 – Ац5Мз5 ТУ1469-010-73892839-2008 d-B ГОСТ 2590-88
2. Материал арматуры поз.2 – Круг Ст3пс3-II ГОСТ 535-88
3. Отклонение расположения арматуры ±6мм
4. H14, h14, ± $\frac{IT14}{2}$.
5. *Размер для справки.
6. Шероховатость обрабатываемых поверхностей не грубее $\sqrt{Ra 12.5}$.
7. Острые кромки притупить по ГОСТ 2.109-73 п.1.1.14.

*ТУ 1469-010-73892839-2008

					АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.15		
					Протекторы погружные типа ПП-120		
					Лист	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб.							
Проб.							
Т.контр.							
Н.контр.							
Утв.							
					Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений		
					ООО "Евразия-строй"		
					Формат А3		



1. Н14, н14, $\pm \frac{IT14}{2}$.

2. *Размер для справок.

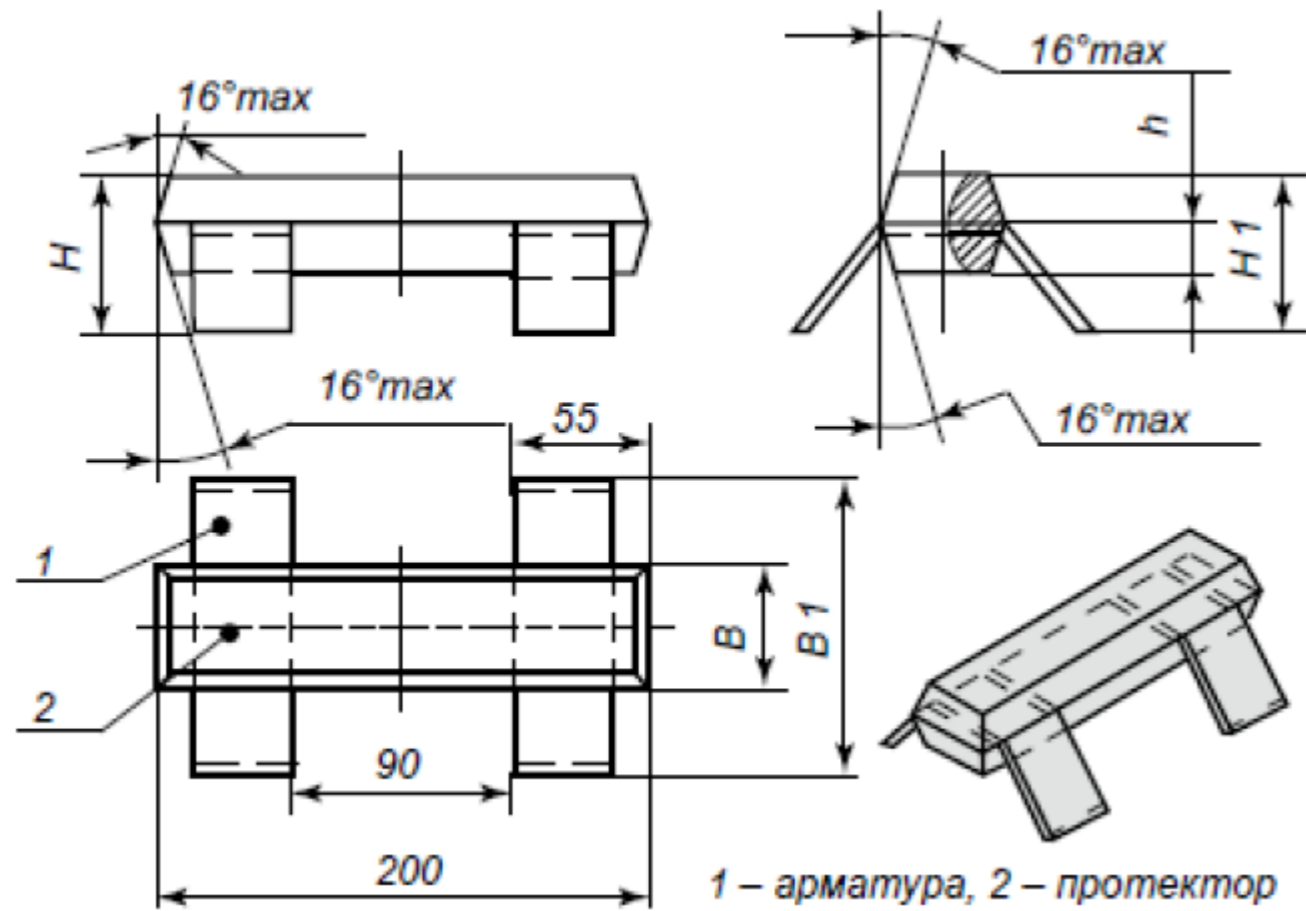
3. Поверхность А выполнить без зазора с поверхностью Б детали ППО.120.000.001

Таблица 12. Химический состав протекторного сплава

Марка сплава	Основные компоненты, массовая доля, %			Примеси, массовая доля, %			
	Алюминий	Цинк	Магний	Железо	Медь	Никель	Кремний
Ац5Мг5	Основа	4,00-6,00	3,00-5,00	0,10	0,01	0,10	0,15

				АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.16				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Арматура протектора ПП-120. Состав протекторного сплава	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								
Проб.								
Т.контр.						Лист	Листов	
И.контр.					Альбом унифицированных проектных решений по электрохимической защите портовых сооружений	ООО "Евразия-строй"		
Утв.						Формат А3		

Форма и размеры протекторов П-КОМ-3, П-КОМ-6



Форма и размеры протектора П-КОМ-10 (масса 10 кг)

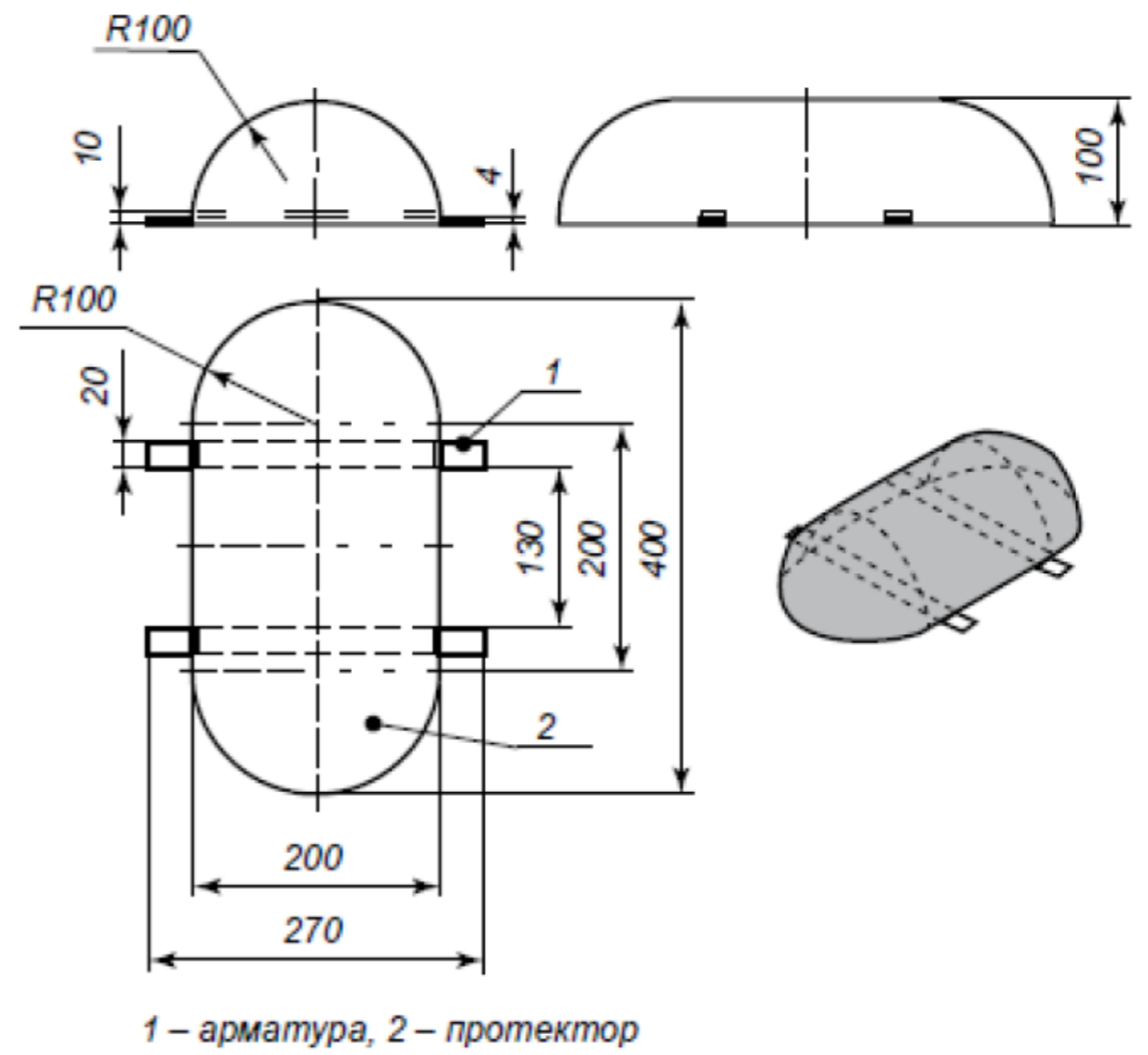


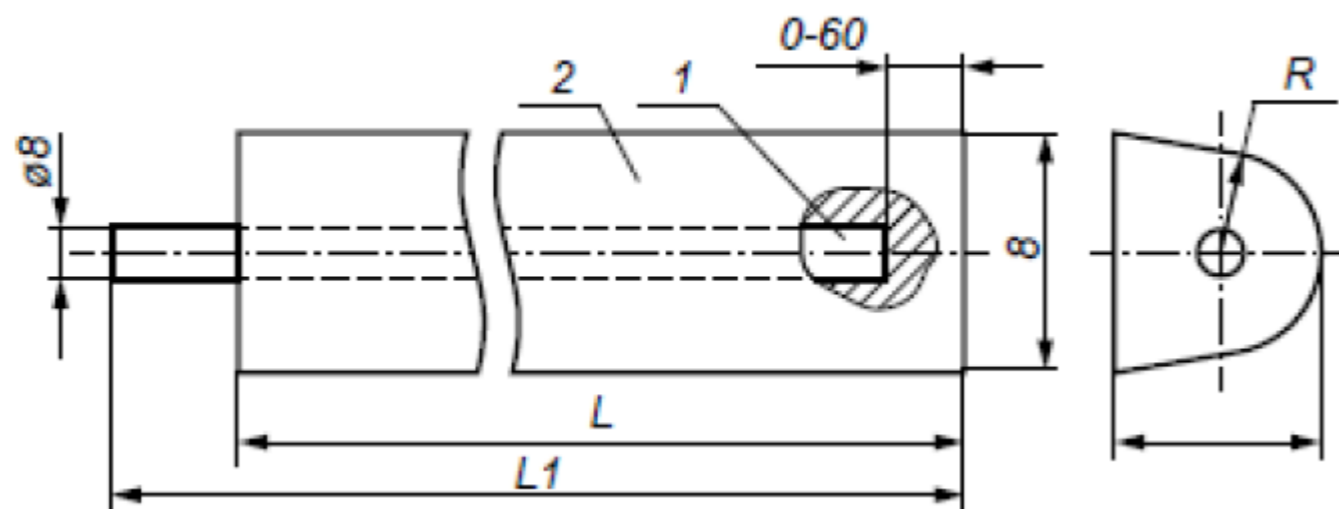
Таблица 13. Размеры и масса протекторов

Тип протектора	B, мм	B1, мм	H, мм	H1, мм	h, мм	Масса, кг
П-КОМ-3	100	175	100	125	44	3
П-КОМ-6	125	220	125	165	44	6

*ГОСТ 26251-84

				АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.17				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Протекторы короткозамкнутые магнелиевые П-КОМ-3, П-КОМ-6, П-КОМ-10	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								
Пров.						Лист	Листов	
Т.контр.						ООО "Евразия-строй"		
И.контр.								
Утв.								
					Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений			
					Копировал			
					Формат А3			

Форма и размеры протекторов П-ПОМ-4, П-ПОМ-10, П-ПОМ-30, П-ПОМ-60



*ГОСТ 26251-84

Таблица 14. Размеры и масса протекторов

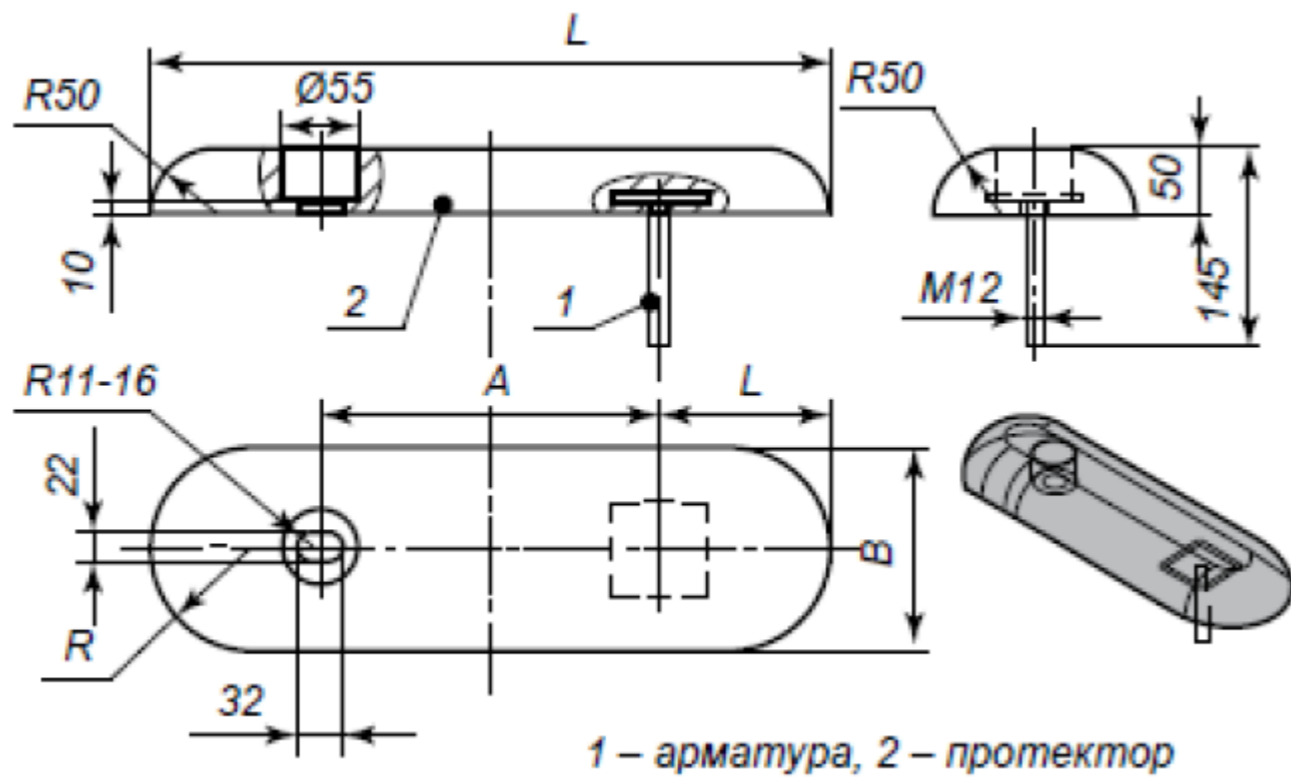
Тип протектора	B, мм	H, мм	R, мм	L, мм	L1, мм	Масса, кг
П-ПОМ-4	115	100	50	250	350	4
П-ПОМ-10	115	100	50	600	700	10
П-ПОМ-30	200	170	85	600	700	30
П-ПОМ-60	270	240	120	600	700	60

Таблица 15. Характеристики протекторного сплава МП1

Марка сплава	Массовая доля основных компонентов, %				Массовая доля примесей, % не более			
	Mg	Al	Zn	Mn	Ni	Cu	Fe	Si
МП1	основа	5,0-7,0	2,0-4,0	0,02-0,5	0,001	0,004	0,003	0,04

				АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.18				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Протекторы подвесные магнелиевые П-ПОМ-4, П-ПОМ-10, П-ПОМ-30, П-ПОМ-60	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								
Проб.						Лист	Листов	
Т.контр.					Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений	ООО "Евразия-строй"		
И.контр.								
Утв.								

Форма и размеры протекторов П-РОМ-0,8, П-РОМ-3, П-РОМ-6



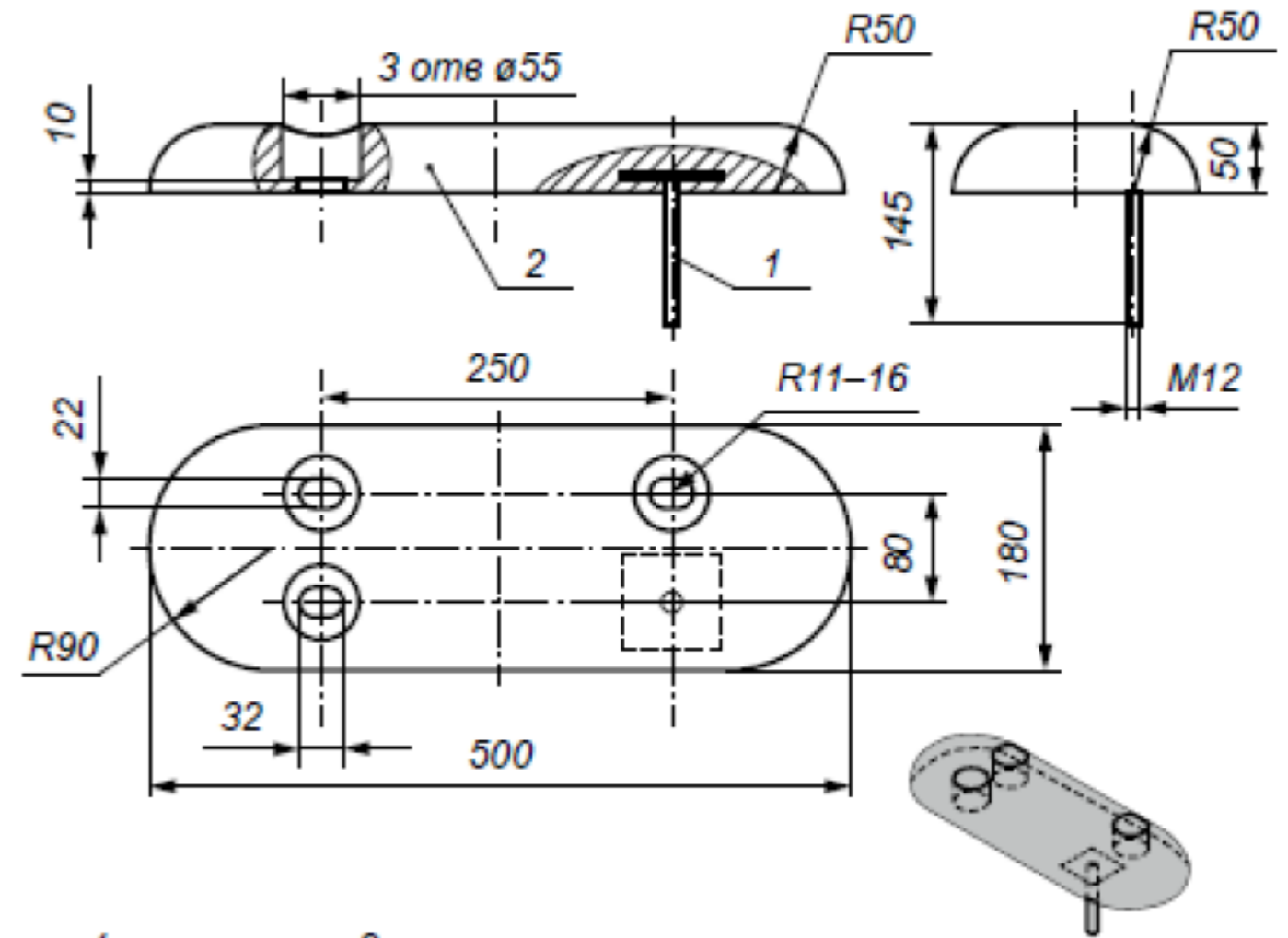
1 – арматура, 2 – протектор

Таблица 16. Размеры и масса протекторов

Тип протектора	L, мм	A, мм	l, мм	B, мм	R, мм	Масса, кг
П-РОМ-0,8	160	60	50	100	50	0,8
П-РОМ-3	300	150	75	150	75	3
П-РОМ-6	500	250	125	150	75	6

*ГОСТ 26251-84

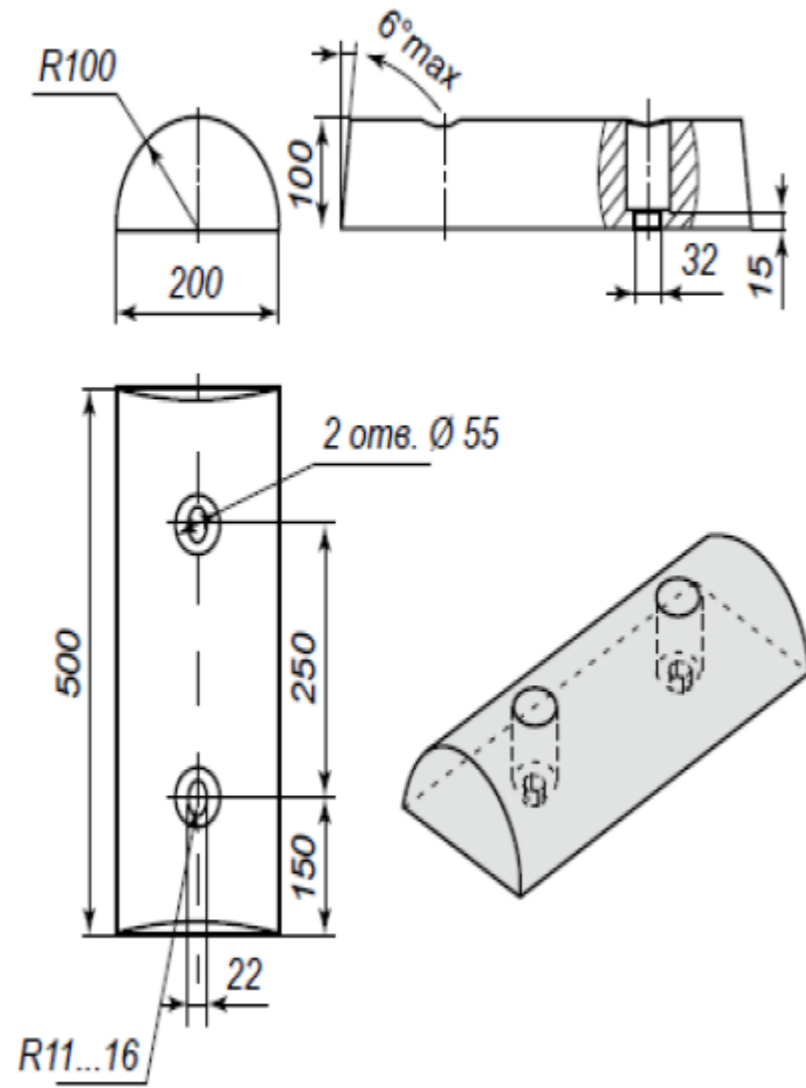
Форма и размеры протектора П-РОМ-7



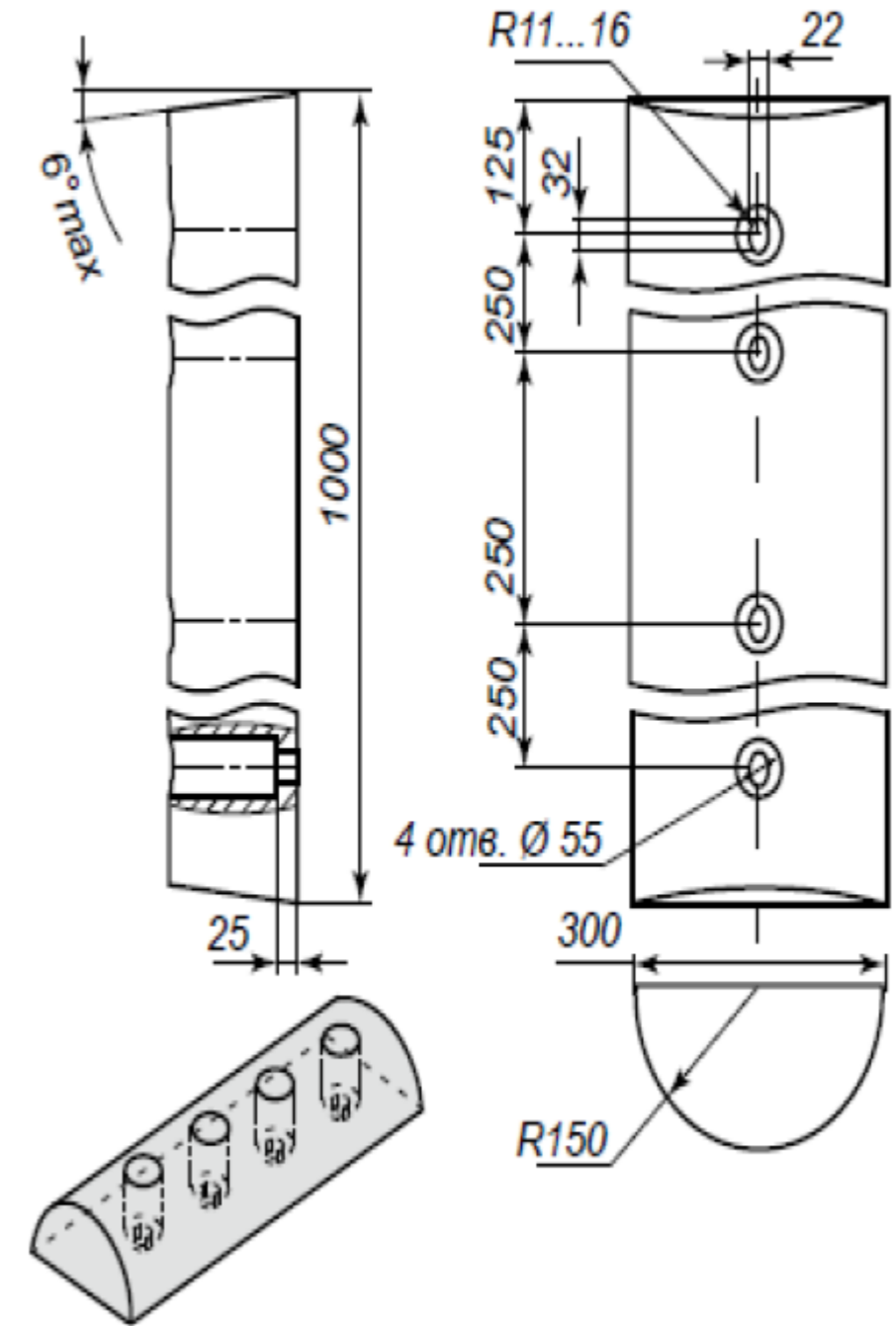
1 – арматура, 2 – протектор

				АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.19				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Протекторы регулируемые магнитные П-РОМ-0,8, П-РОМ-3, П-РОМ-6, П-РОМ-7	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								
Проб.								
Т.контр.						Лист	Листов	
И.контр.					Альбом унифицированных проектных решений по электрохимической защите портовых сооружений	ООО "Евразия-строй"		
Утв.					Копировал	Формат А3		

Форма и размеры протектора П-Н/М-14 (масса 14 кг, сплав МП-1)



Форма и размеры протектора П-Н/М-63 (масса 63 кг, сплав МП-1)



*ГОСТ 26251-84

				АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.20				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Протекторы неотключаемые линейные магнито- с балластным сопротивлением типа П-Н/М-14, П-Н/М-63	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.								
Пров.						Лист	Листов	
Т.контр.						ООО "Евразия-строй"		
Н.контр.								
Утв.								

Форма и размеры протекторов П-НКМ-6, П-НКМ-12

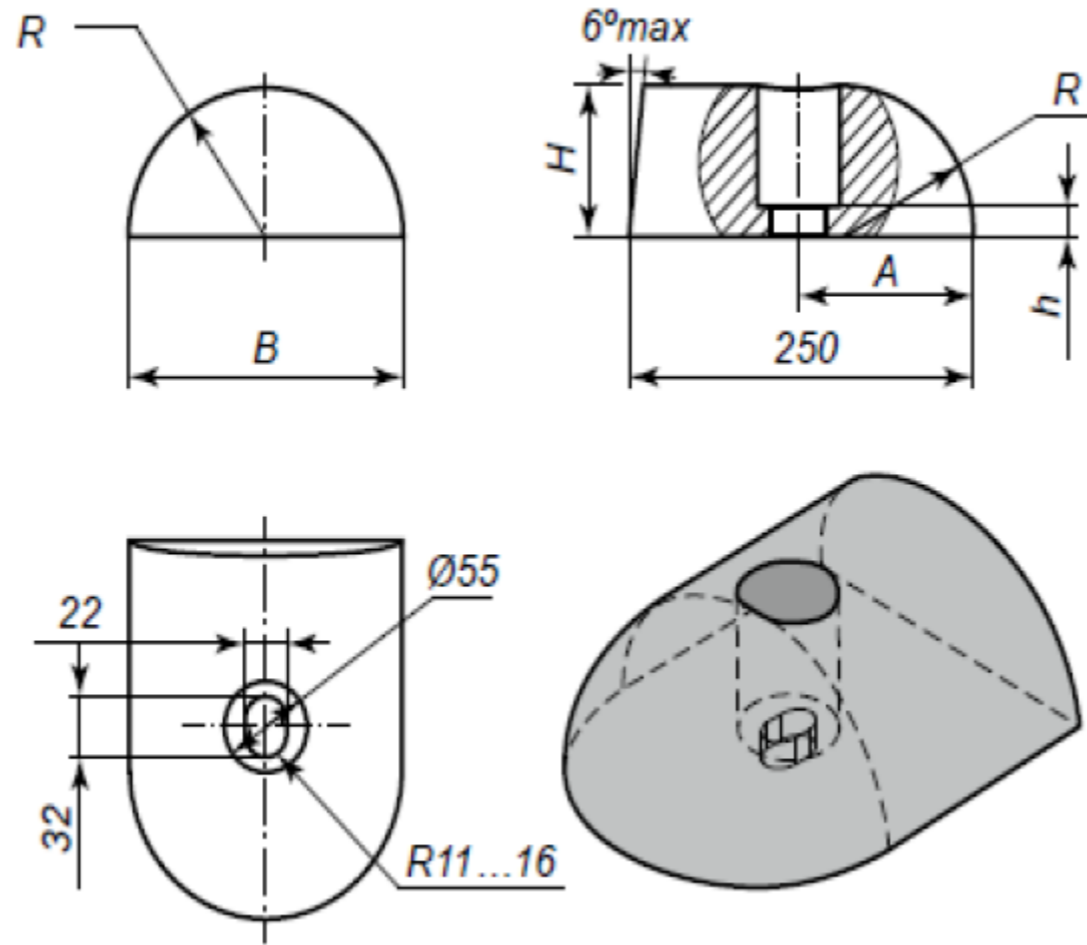


Таблица 17. Размеры и масса протекторов

Тип протектора	B, мм	R, мм	A, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
П-НКМ-6	200	100	125	100	15	6
П-НКМ-12	300	150	75	150	15	12

*ГОСТ 26251-84

				АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.21				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Протекторы неотключаемые концевые магнито- вые с балластным сопротивлением типа П-НКМ-6, П-НКМ-12	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								
Проб.						Лист	Листов	
Т.контр.								
Н.контр.					Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений	ООО "Евразия-строй"		
Утв.								

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

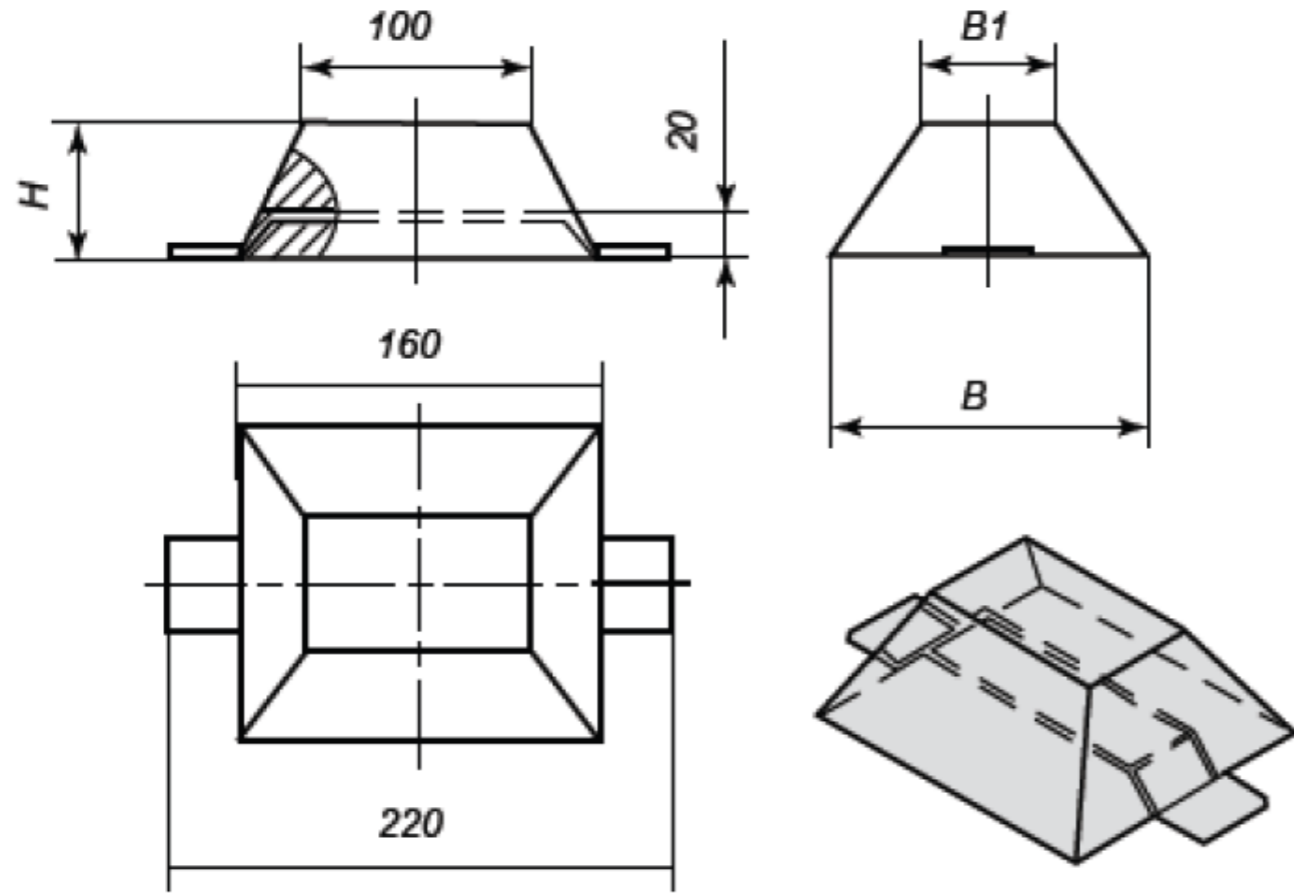
Инд. № дубл.

Взам. инв. №

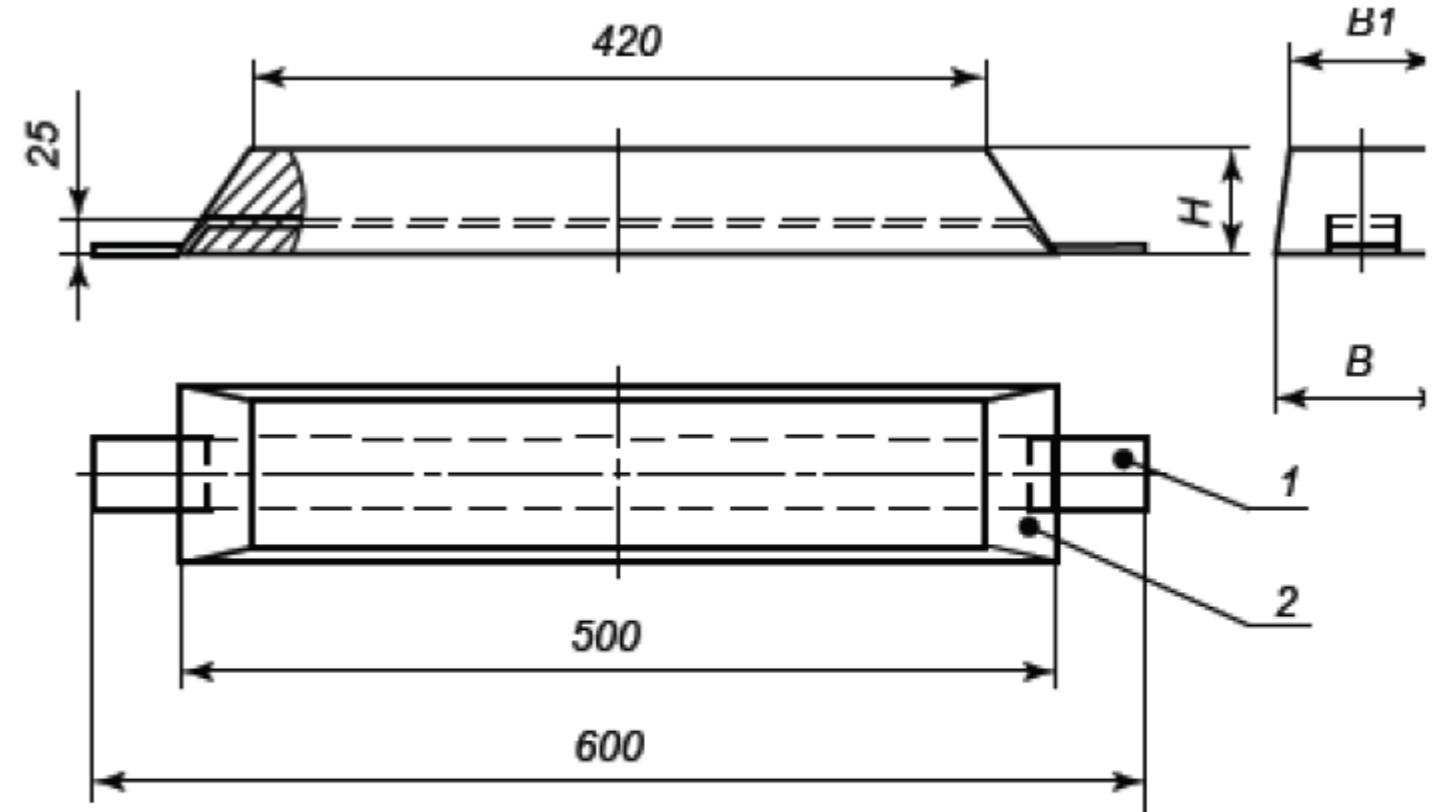
Подп. и дата

Инд. № подл.

Форма и размеры протекторов П-КОЦ-5, П-КОЦ-10, П-КОЦ-15



Форма и размеры протекторов П-КОЦ-18, П-КОЦ-36



1 – арматура, 2 – протектор

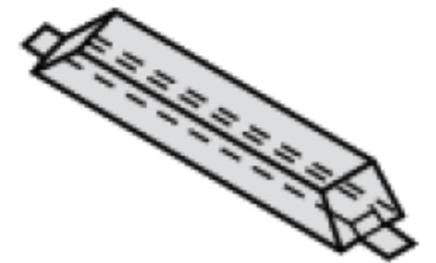


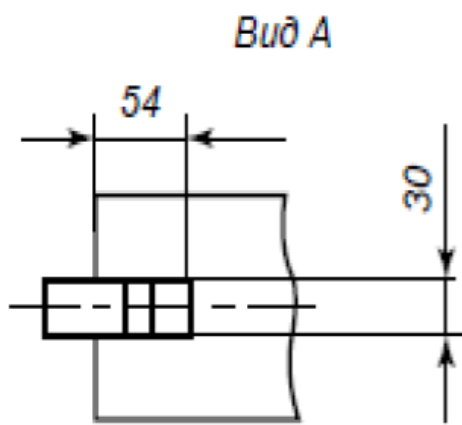
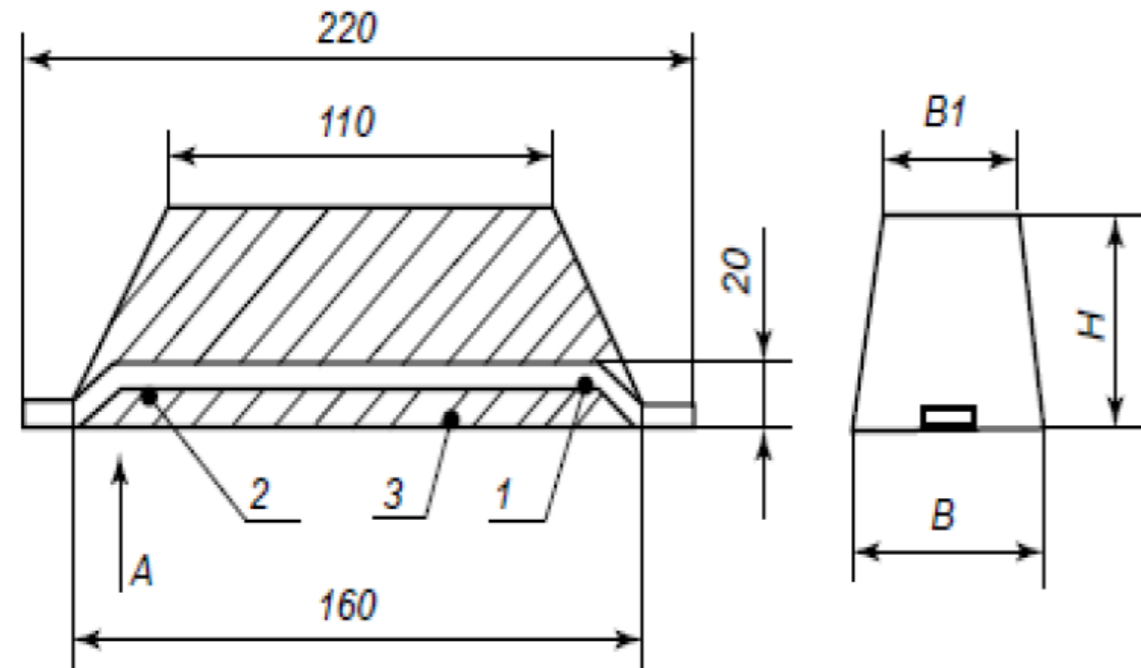
Таблица 18. Размеры и масса протекторов

Тип протектора	B, мм	B1, мм	H, мм	Масса, кг
П-КОЦ-5	140	80	60	5
П-КОЦ-10	170	100	80	10
П-КОЦ-15	160	140	100	15
П-КОЦ-18	100	85	60	18
П-КОЦ-36	130	110	90	36

*ГОСТ 26251-84

				АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.22		
				Протекторы короткозамкнутые цинковые П-КОЦ-5, П-КОЦ-10, П-КОЦ-15, П-КОЦ-18, П-КОЦ-36		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса
Разраб.						
Проб.						
Т.контр.					Лист	Листов
Н.контр.					ООО "Евразия-строй"	
Утв.					Формат А3	

Форма и размеры протекторов П-НОЦ-5, П-НОЦ-10



- 1 – арматура
- 2 – вкладыш
- 3 – протектор

*ГОСТ 26251-84

Таблица 19. Размеры и масса протекторов

Тип протектора	B, мм	B1, мм	H, мм	Масса, кг
П-НОЦ-5	140	80	60	5
П-НОЦ-10	170	100	80	10

Таблица 20. Характеристика протекторных сплавов

Сплав	Массовая доля основных компонентов, %		Массовые доли примесей, %, не более				
	Цинк	Алюминий	Железо	Медь	Свинец	Кадмий	Прочие
ЦП1	Основа	0,4-0,6	0,0015	0,001	0,0054	0,070	0,02
ЦП2	Основа	0,5-0,7	0,004	0,001	0,0054	-	0,02
ЦП3	Основа	0,2-0,6	0,004	0,001	0,0054	-	0,02

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инд. № д.ц.д.

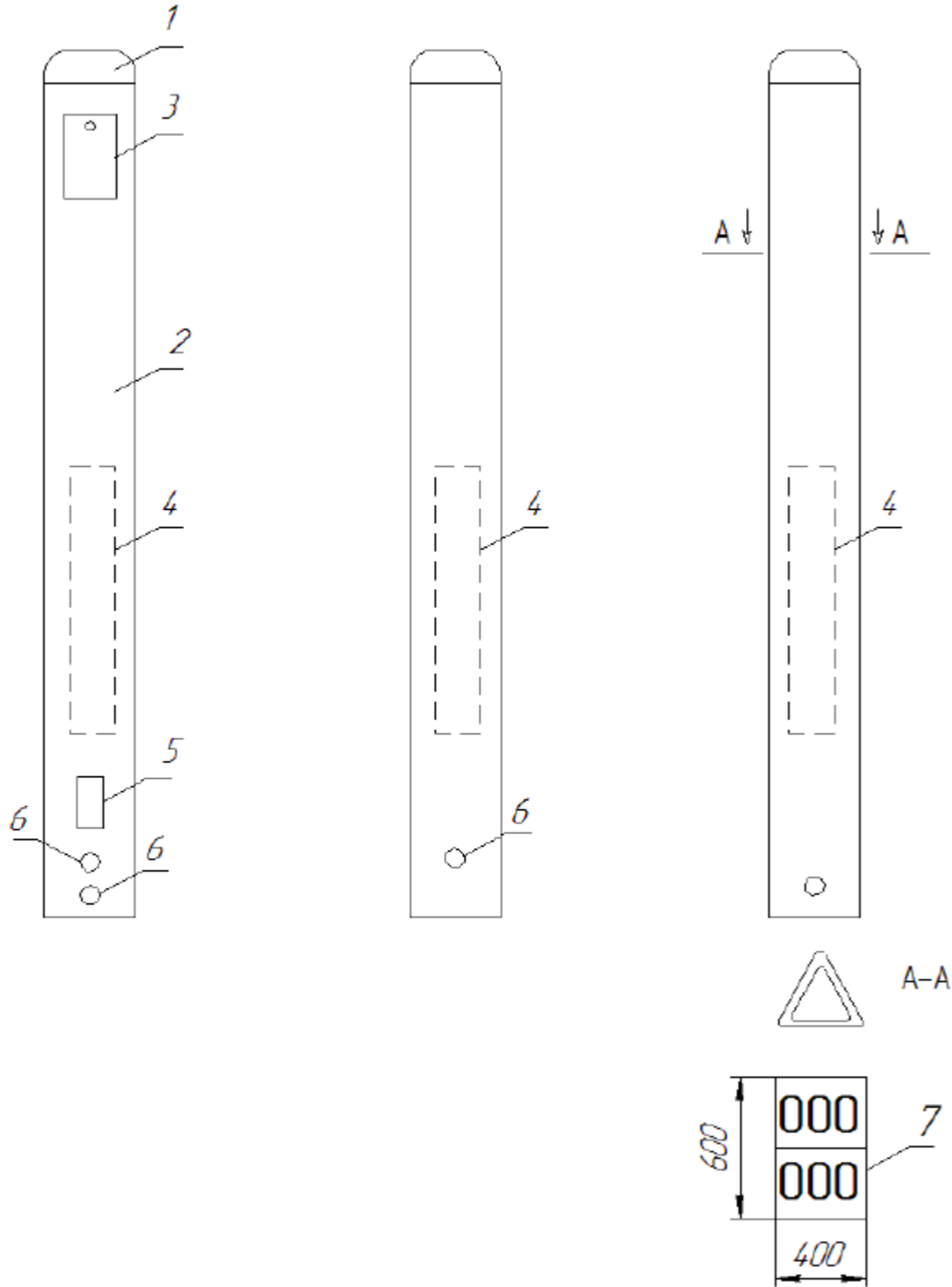
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.23

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Протекторы неотключаемые одиночные с балластным сопротивлением цинковые П-НОЦ-5, П-НОЦ-10, П-НОЦ-15, П-НОЦ-18, П-НОЦ-36	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								
Пров.								
Т.контр.						Лист	Листов	
И.контр.					Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений	ООО "Евразия-строй"		
Утв.						Формат А3		



* ТУ 3663-003-73892839-2006

1 – крышка стойки; 2 - стойка (высотой 2500 мм, ширина грани не более 180 мм); 3- крышка контрольного щитка; 4-место для маркировки; 5-место ввода кабеля; 6- устройство, препятствующее свободному изъятию стойки из грунта (представляет собой две пластиковые трубки каждая длиной по 500мм, d=33мм); 7- плакатный трассоуказатель.

					АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.24			
					Контрольно-измерительный пункт КИП.ПСС	Лит.	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.								
Проб.						Лист	Листов	
Т.контр.					ООО "Евразия-строй"			
Н.контр.								
Утв.								

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инд. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инд. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

Расчет производится в соответствии с РД 31.35.07-83
 Руководство по электрохимической защите от коррозии
 металлоконструкций морских гидротехнических сооружений
 в подводной зоне, DNV-RP-B401 Recommended Practice. Cathodic
 Protection Design.

Расчет протекторной защиты должен сводиться к определению
 числа одиночных протекторов или протекторных пакетов.
 Для расчета протекторной защиты необходимы следующие
 исходные данные:

- L – линейная протяженность элементов конструкции
 удлиненной формы, м;
- S – площадь защищаемой поверхности, м²;
- γ – удельная электропроводимость воды, Ом/м (Таблица 21);
- l – длина протектора, м;
- B – ширина протектора, м;
- D – условный диаметр протектора, м;
- ρ – линейное сопротивление токопровода, Ом/м;
- l_m – длина токопровода, м;
- M_p – масса протектора, кг;
- $U_{ст}$ – стационарный потенциал, В (Таблица 22);
- $U_{мин.защ}$ – минимальный защитный потенциал, В (Таблица 22);
- $U_{макс.защ}$ – максимальный защитный потенциал, В (Таблица 22);
- $i_{защ}$ – защитная плотность тока А/м² (Таблица 23);
- U_p – потенциал протекторного сплава, В (Таблица 24);
- ϵ – токоотдача протекторного сплава, А*ч/кг (Таблица 24);
- f_c – коэффициент разрушения покрытия (составляющие коэффициенты
 a и b по таблице 25);
- t – время эксплуатации покрытия, лет;
- k – коэффициент использования протекторного анода (0,8-0,9);
- ρ – удельное сопротивление морской воды, Ом*м
 (лист АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.28)

					АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.25		
					Исходные данные для расчета протекторной защиты портовых сооружений		
					Лист	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб.							
Пров.							
Т.контр.					Лист	Листов	
И.контр.					ООО "Евразия-строй"		
Утв.							
					Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений		
					Формат А3		

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инд. № докл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

При расчете системы защиты необходимо определить следующие величины:

- Сопротивление растеканию тока протектора:

1. Для длинных узких выступающих протекторов ($l \geq 4r$)

$$Ra = \rho / 2 * \pi * l * (\ln(4l/r) - 1)$$

2. Для коротких узких выступающих протекторов ($l < 4r$)

$$Ra = \frac{\rho}{2\pi l} \left[\ln \left\{ \frac{2l}{r} \left(1 + \sqrt{1 + \left(\frac{r}{2l} \right)^2} \right) \right\} + \frac{r}{2l} - \sqrt{1 + \left(\frac{r}{2l} \right)^2} \right]$$

3. Для длинных прилегающих протекторов

$$Ra = \rho / (2 * S)$$

4. Для коротких прилегающих протекторов и браслетных протекторов

$$Ra = \frac{0,315\rho}{\sqrt{S}}$$

5. Для стержневых протекторов

$$Ra = (1 / (\gamma * 2 * \pi * l)) * (\ln(4 * l / D) - 1)$$

- Сопротивление соединительного токопровода

$$Rm = \rho * lm$$

- Ток одиночного протектора

$$In = (Uст - Un) / (Ra + Rm)$$

- Суммарный защитный ток сооружения

$$I = i_{защ} * S * fc$$

$$fc = a + b * t$$

- Необходимое число протекторов

$$n = I / In$$

- Зона действия протектора в случае, когда он устанавливается на дне в удалении от сооружения

$$L'n = 2 * hn, \text{ м}$$

где hn - расстояние от протектора до защищаемой поверхности, м

- Число пакетов протекторов

$$Nn = L / L'n$$

- Число протекторов в пакете

$$n' = n / Nn$$

- Ресурс годности протекторов (лет)

$$T = \epsilon * Mn / (8760 * In * k)$$

Протекторы должны укладываться на дно акватории параллельно сооружению на расстоянии 20-30 м от защищаемой конструкции или подвешиваться равномерно по всей площади сооружения.

В случае, когда одна протекторная установка защищает группу элементов, последние должны быть соединены между собой шиной из полосовой стали или прутка, укрепляемой на сварке.

Сечение шины - не менее 3 см².

Следует использовать кабели марки КНРП сечением не менее 16 мм² или КГ1-24-90, КГ1-44-90, КГ3-59-90 с линейным электрическим сопротивлением не более 0,007 Ом/м.

					АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.26		
					Методика расчета протекторной защиты портовых сооружений		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.							
Пров.							
Т.контр.					Лист	Листов	
Н.контр.					ООО "Евразия-строй"		
Утв.							

Таблица 21. Удельная электропроводимость воды, Ом/м

Соленость воды о/оо	Удельная электропроводимость γ См/м					
	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C
1	-	-	-	-	0,10	-
2	-	-	-	-	0,50	-
5	0,53	0,61	0,71	0,80	0,83	0,98
10	0,93	1,08	1,24	1,40	1,52	1,73
15	1,33	1,55	1,77	2,00	2,21	2,47
20	1,74	2,02	2,30	2,60	2,90	3,22
25	2,13	2,47	2,81	3,17	3,54	3,92
30	2,52	2,91	3,31	3,74	4,17	4,62
35	2,90	3,35	3,81	4,29	4,79	5,30

Таблица 23.

Рекомендованные средние плотности тока (А/м²) для оголенных металлических поверхностей в контакте с морской водой, в зависимости от глубины и «климатической зоны» на основании температуры поверхности воды

Глубина (м)	Тропический (> 20 °С)	Субтропический (12- 20 °С)	Умеренный (7-11 °С)	Арктический (< 7 °С)
0-30	0,070	0,080	0,100	0,120
>30-100	0,060	0,070	0,080	0,100
>100-300	0,070	0,080	0,090	0,110
>300	0,090	0,100	0,110	0,110

Таблица 22. Электродные потенциалы стали

Показатели	Морская вода			Речная вода		
	Величина потенциала по отношению к электродам сравнения, В					
	НВЭ	МСЭ	ХСЭ	НВЭ	МСЭ	ХСЭ
Стационарный потенциал - V ст	-0,35	-0,65	-0,59	-0,40	-0,70	-0,64
Минимальный защитный потенциал - V мин защ	-0,55	-0,85	-0,79	-0,55	-0,85	-0,79
сдвиг потенциала - ΔV мин	0,2	0,2	0,2	0,15	0,15	0,15
Максимальный защитный потенциал для неокрашенной поверхности - V макс защ	-2,5	-2,80	-2,74	-2,5	-2,80	-2,74
сдвиг потенциала - ΔV макс	2,15	2,15	2,15	2,05	2,05	2,05
Максимальный защитный потенциал для окрашенной поверхности - V макс защ.окр.	-1,2	-1,50	-1,44	-1,2	-1,50	-1,44
сдвиг потенциала - ΔV макс окр	0,85	0,85	0,85	0,75	0,75	0,75

*Электродные потенциалы даны относительно электродов сравнения - нормального водородного электрода (НВЭ), медносульфатного электрода (МСЭ) и хлорсеребряного электрода (ХСЭ)

АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.27

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Таблицы значений электропроводимости воды, электродных потенциалов стали, плотности тока	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								
Проб.						Лист	Листов	
Т.контр.								
Н.контр.					Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений	ООО "Евразия-строй"		
Утв.						Формат А3		

Таблица 24. Токоотдача и потенциал протекторноо сплава

Тип материала анода	Среда	Токоотдача (А *ч/кг)	Потенциал протектора по отношению к НВЭ	Потенциал протектора по отношению к МСЭ	Потенциал протектора по отношению к ХСЭ
На основе Al	Морская вода	2000	-0,81	-1,11	-1,05
	Речная вода	1500	-0,71	-1,01	-0,95
На основе Zn	Морская вода	780	-0,76	-1,06	-1,00
	Речная вода	700	-0,71	-1,01	-0,95
На основе Mg		1430	-1,21	-1,51	-1,45

Удельное сопротивление (Ом*м)

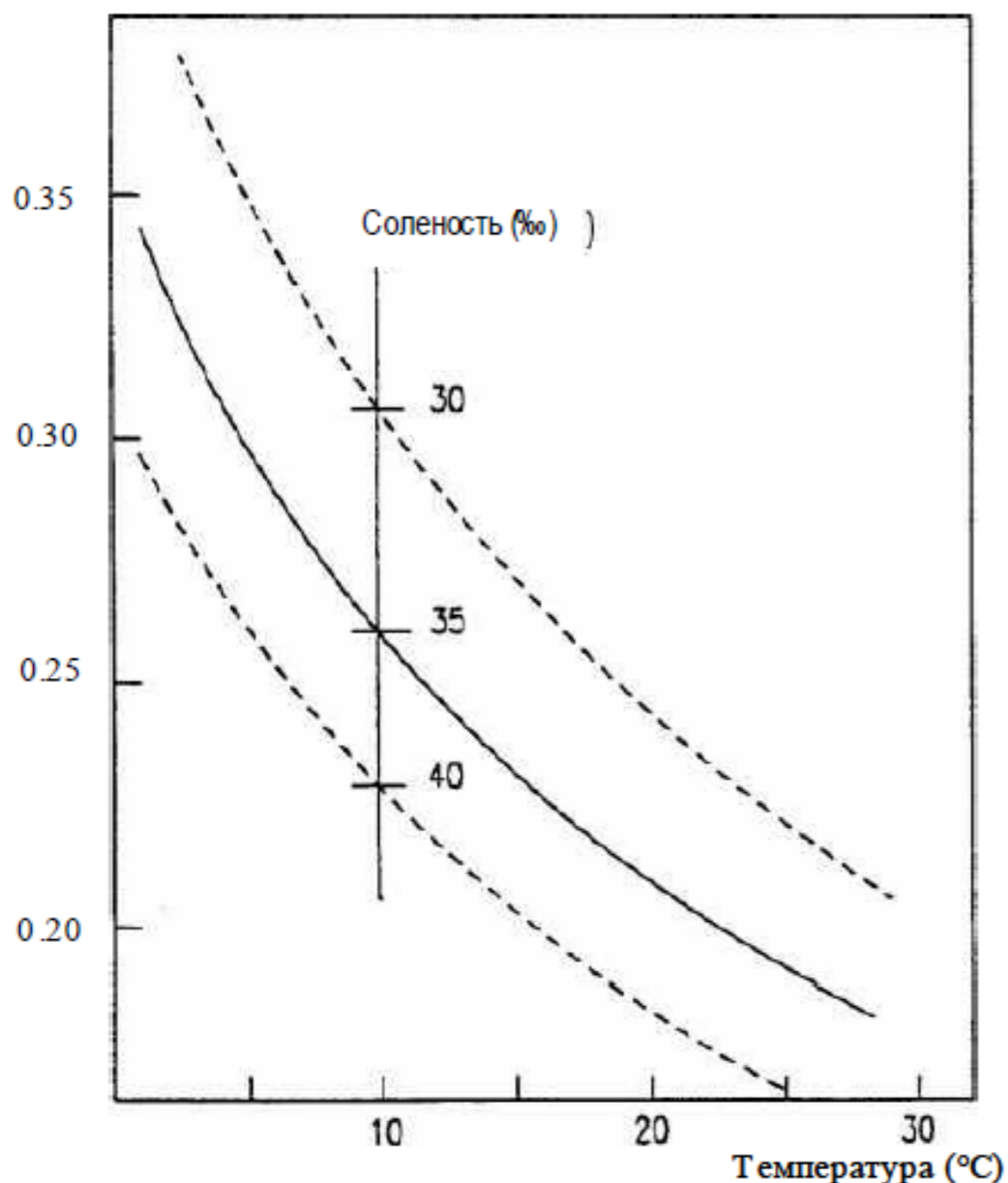
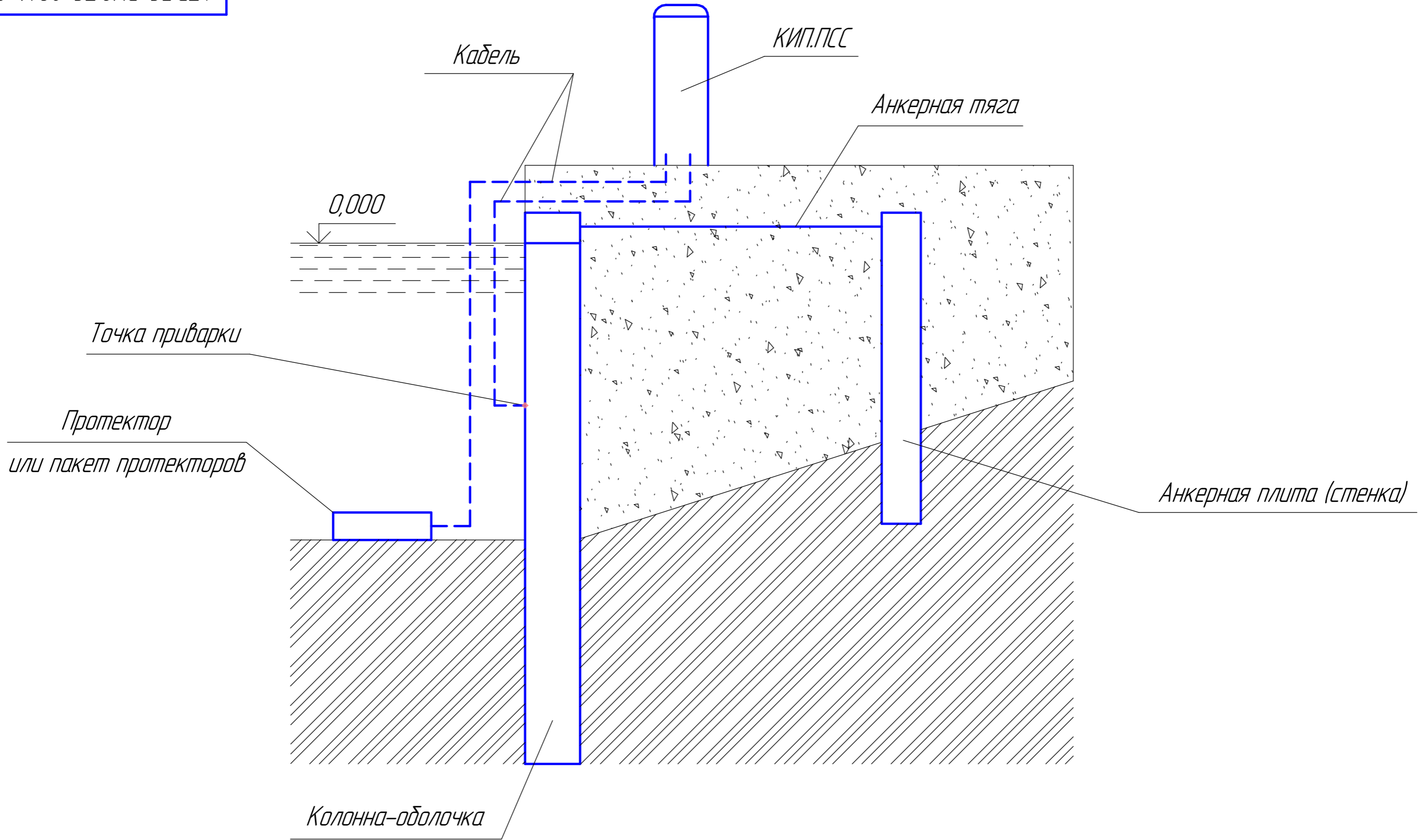


Таблица 25. Константы a и b для расчета коэффициента разрушения покрытия

Глубина, м	Рекомендованные значения a и b для Категорий покрытия I, II и III		
	I (a=0,10)	II (a=0,05)	III (a=0,02)
0-30	b=0,10	b=0,025	b=0,012
>30	b=0,05	b=0,015	b=0,008

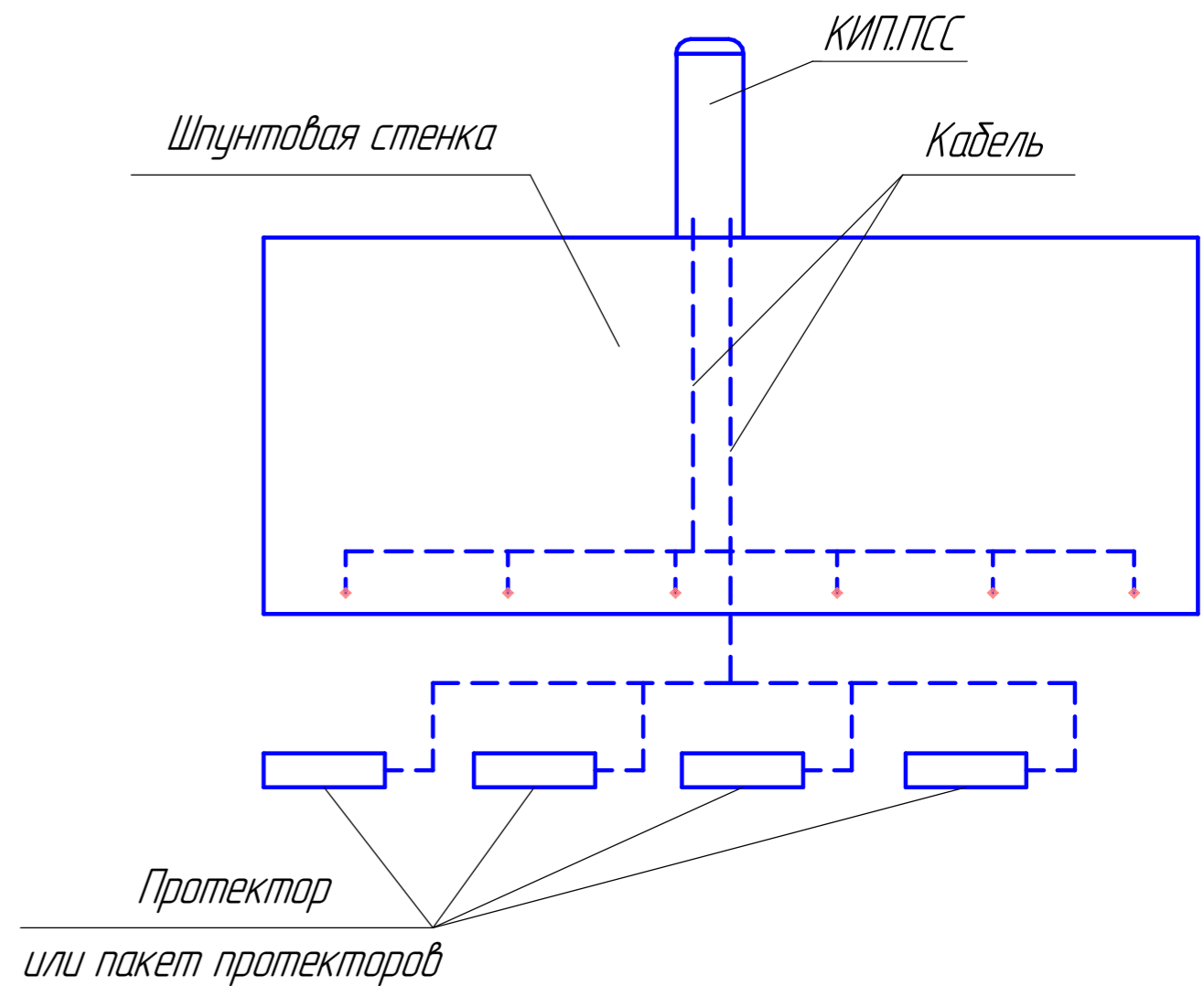
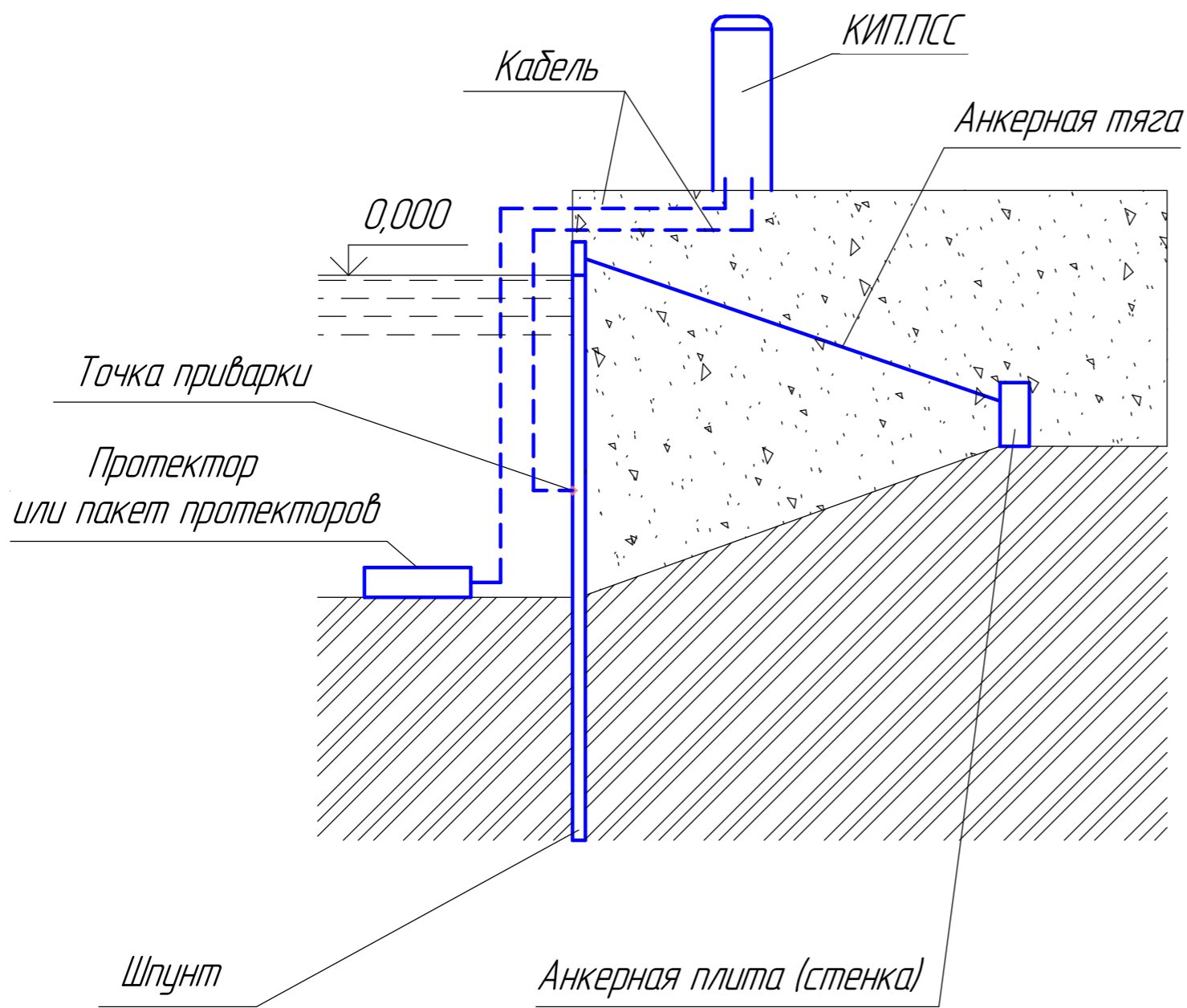
*Категория I – один слой эпоксидного красочного покрытия, номинальная ТСП мин. 20 мкм;
 Категория II – один или более слоев морской краски (на основе эпоксидной смолы, полиуретана или винила), общая номинальная ТСП мин. 250 мкм.
 Категория III – два или более слоев морской краски (на основе эпоксидной смолы, полиуретана или винила), общая номинальная ТСП мин. 350 мкм.

АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.28				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				
Проб.				
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				
Таблицы токоотдачи и потенциала протекторноо сплава, константы для расчета коэффициента разрушения покрытия, график удельного сопротивления морской воды				Лит.
Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений				Масса
ООО "Евразия-строй"				Масштаб
Копировал				Лист
Формат А3				Листов



1. Протекторы марки ПАКМ, П-ПОА, ПП
 2. Протекторы укладываются на дно акватории в специальные кассеты (АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.38)
- Протекторы устанавливаются параллельно сооружению на расстоянии 20-30 м

					АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.29		
					Протекторная защита заанкерванного больверка из свай-оболочек		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.							
Проб.					Лист		Листов
Т.контр.					ООО "Евразия-строй"		
Н.контр.					Формат А3		
Утв.					Копировал		



1. Протекторы марки ПАКМ, П-ПОА, ПП
 2. Протекторы укладываются на дно акватории в специальные кассеты (АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.38)
- Протекторы устанавливаются параллельно сооружению на расстоянии 20-30 м.

					АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.30			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Протекторная защита заанкерowanego большеверка из шпунта	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								
Пров.						Лист	Листов	
Т.контр.					Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений			
Н.контр.								
Утв.					ООО "Евразия-строй"			

Перв. примен.

Справ. №

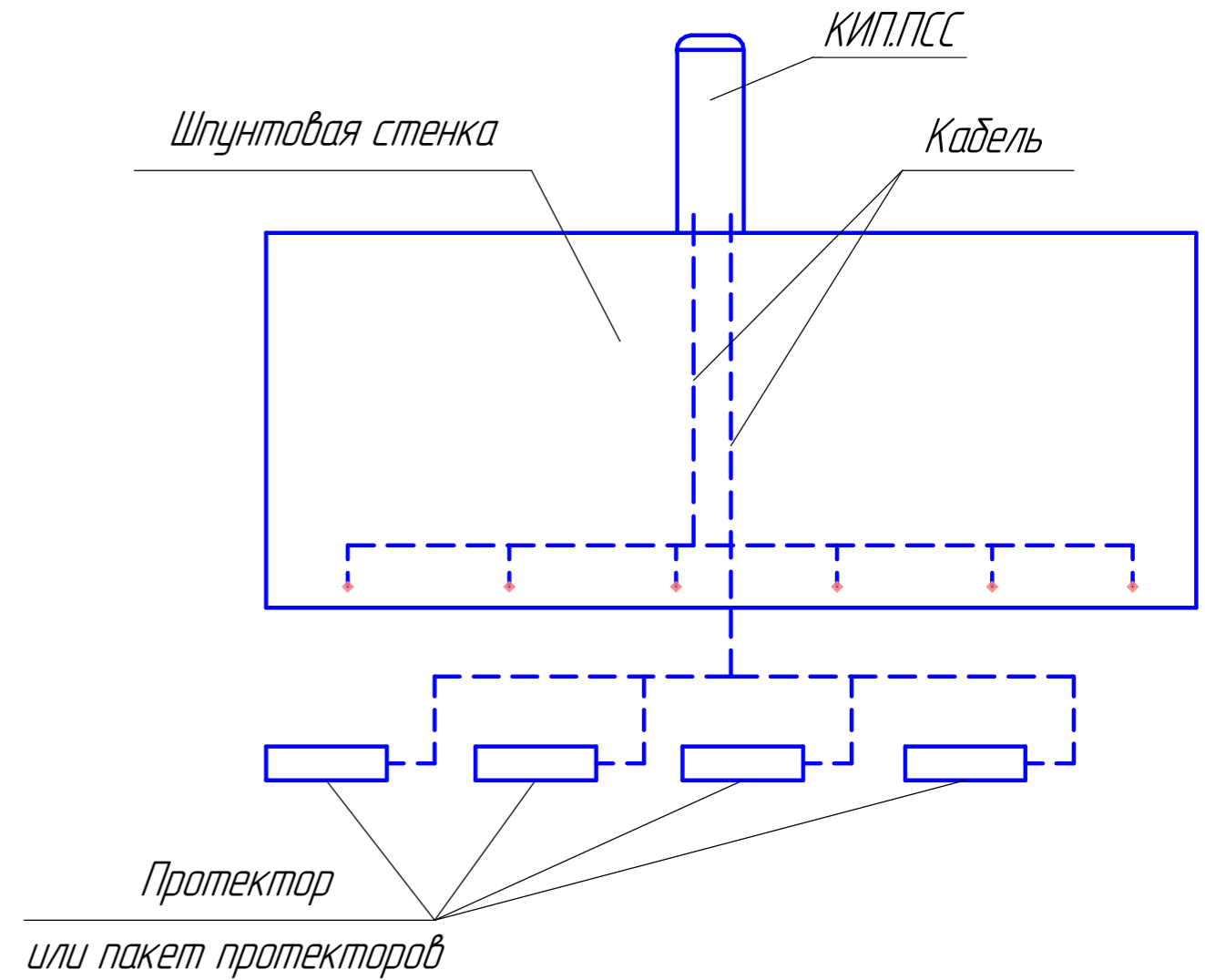
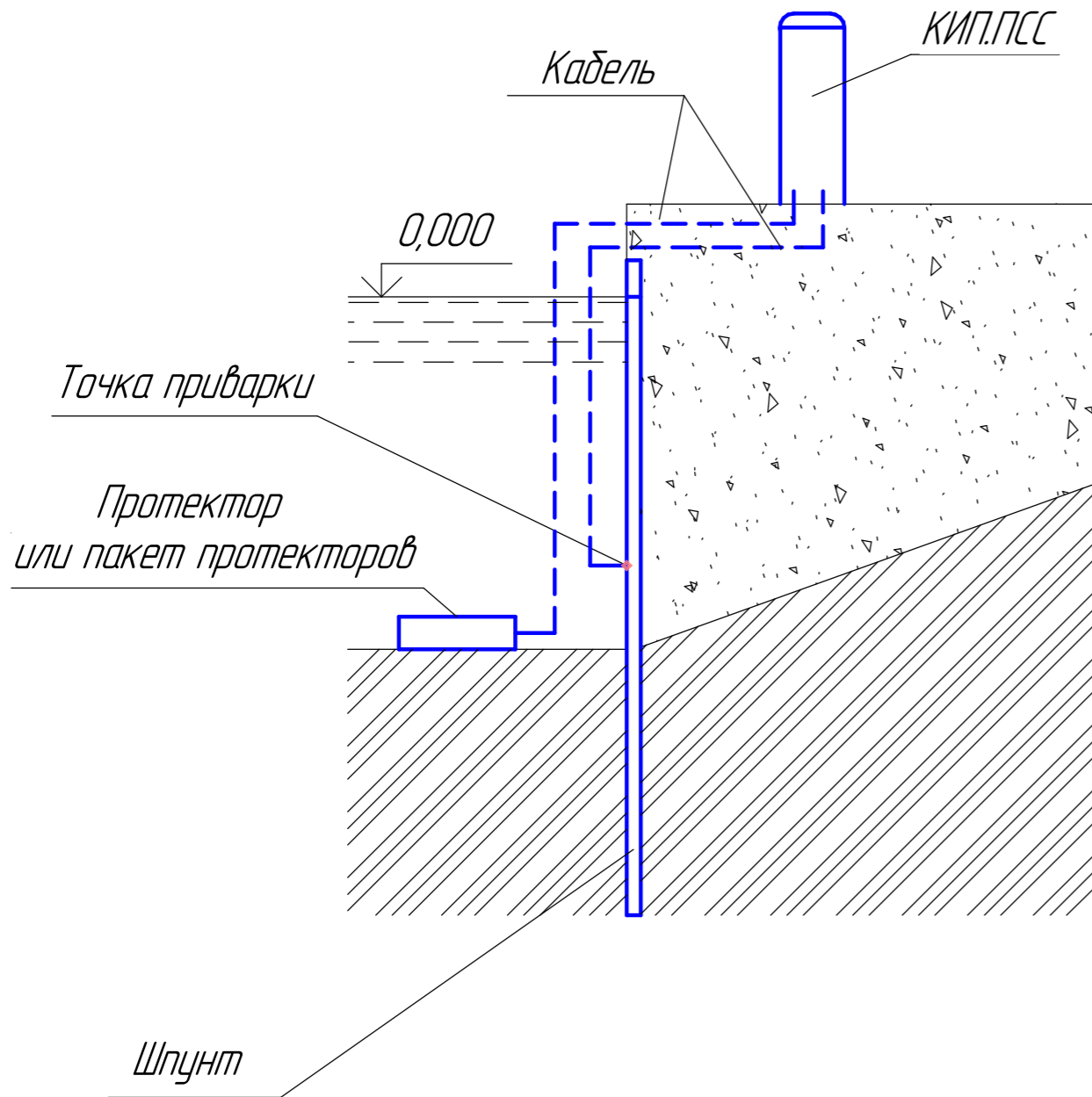
Подп. и дата

Инд. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

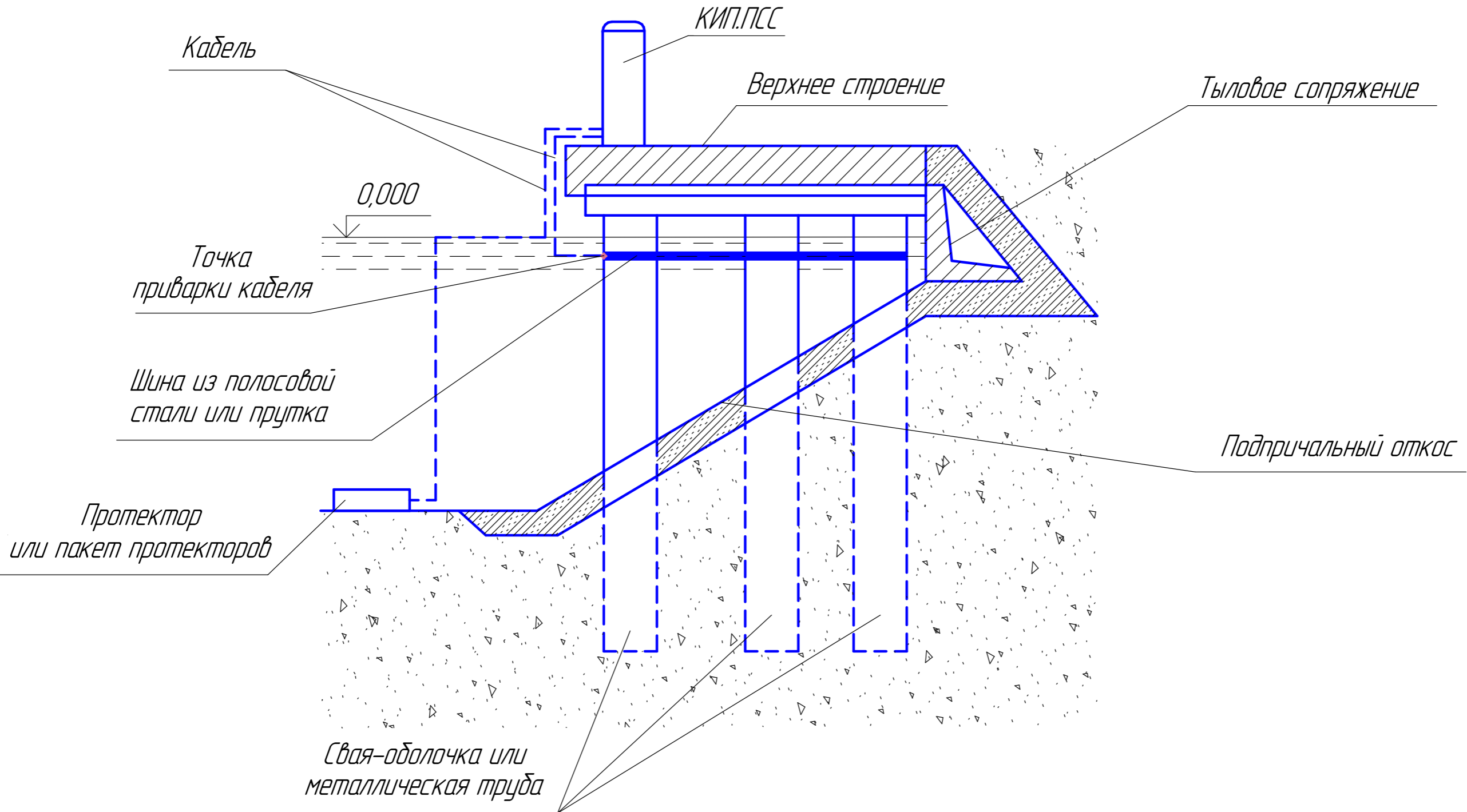
Инд. № подл.



1. Протекторы марки ПАКМ, П-ПОА, ПП
 2. Протекторы укладываются на дно акватории в специальные кассеты (АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.38)
- Протекторы устанавливаются параллельно сооружению на расстоянии 20-30 м.

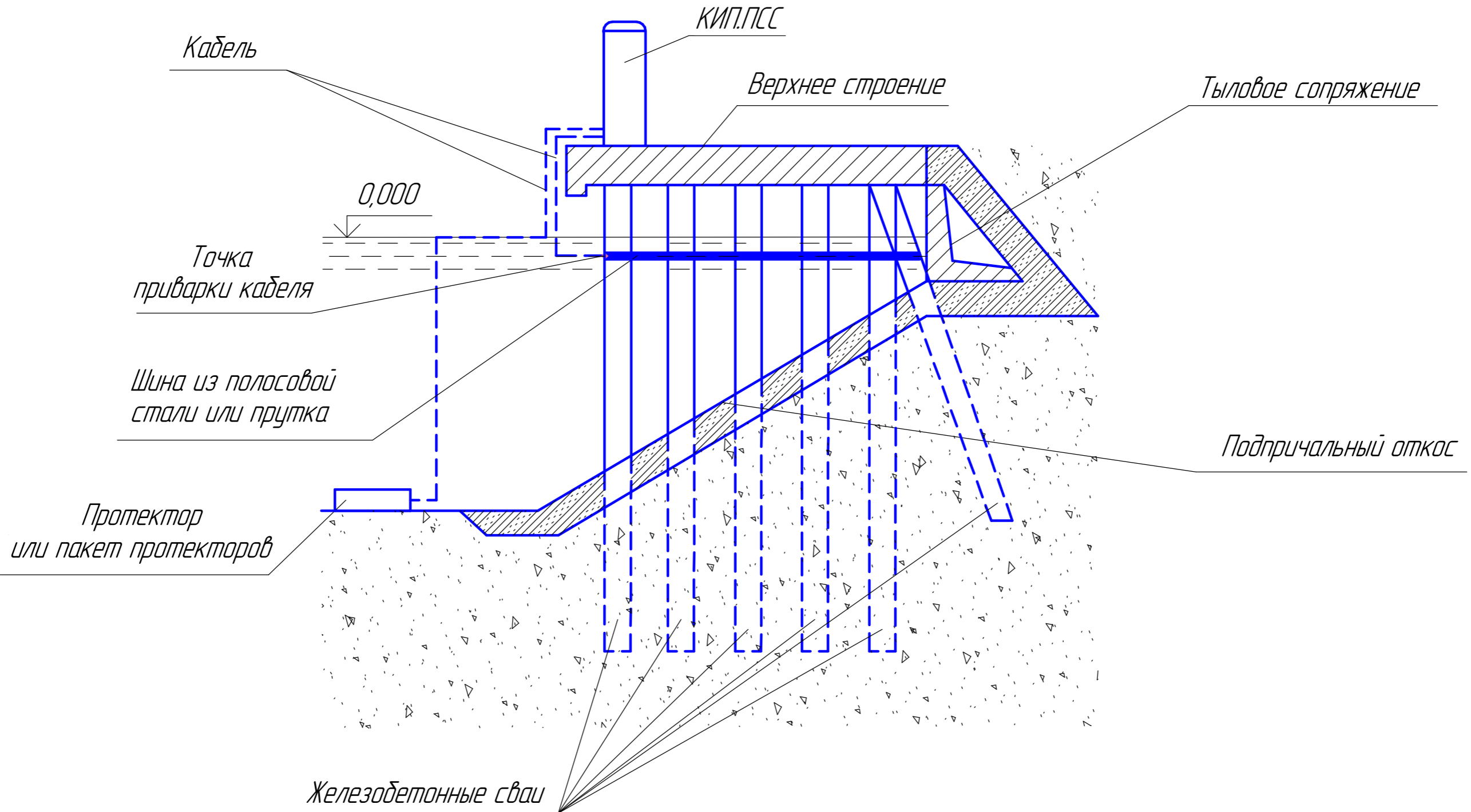
					АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.31		
					Протекторная защита незаанкерowanego больверка из шпунта		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.							
Пров.							
Т.контр.					Лист	Листов	
И.контр.					ООО "Евразия-строй"		
Утв.							

Альбом унифицированных проектных решений по электрохимической защите портовых сооружений



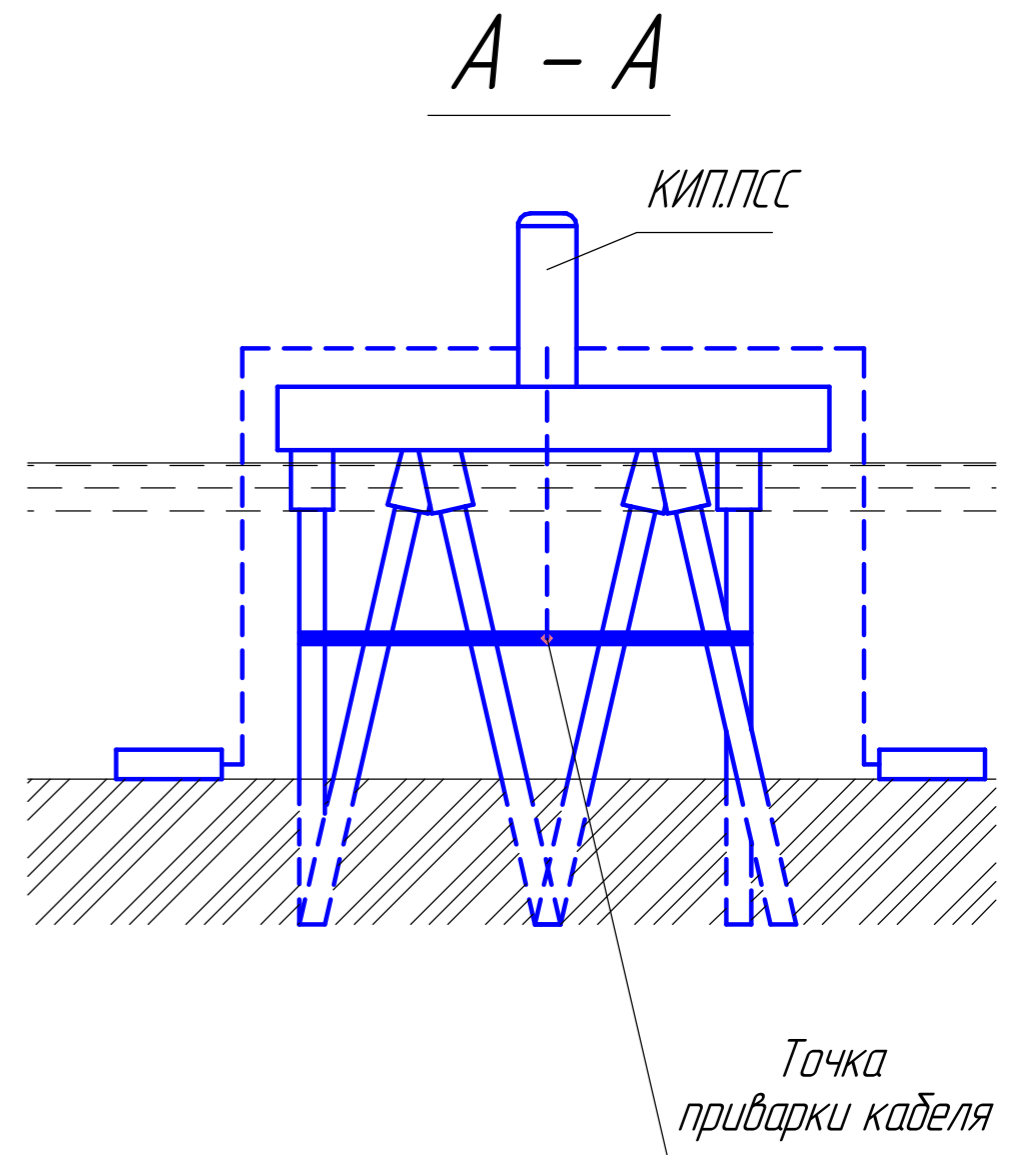
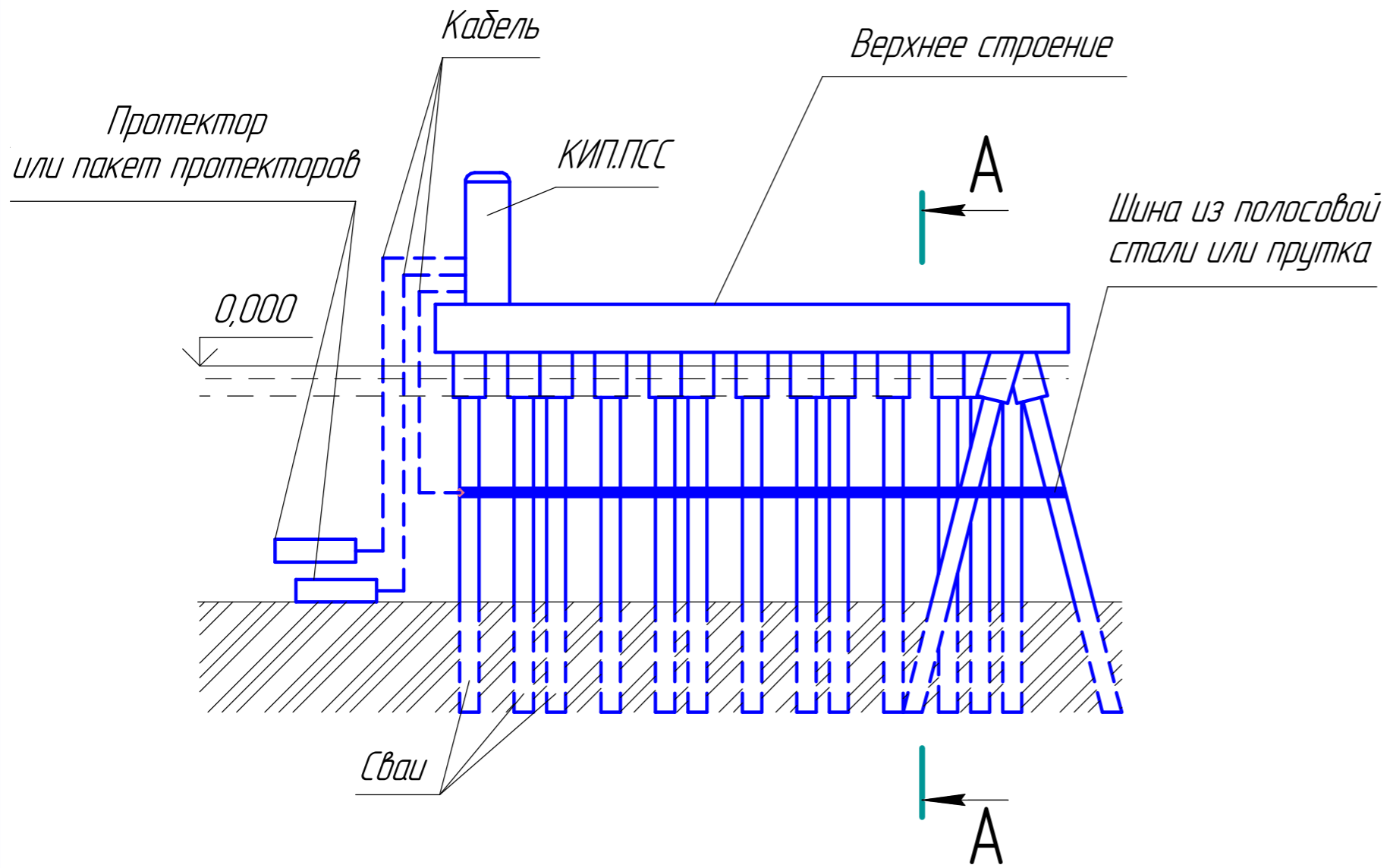
1. Протекторы марки ПАКМ, П-ПОА, ПП
2. Протекторы укладываются на дно акватории в специальные кассеты (АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.38)
Протекторы устанавливаются параллельно сооружению на расстоянии 20-30 м.
3. Сечение шины не менее 3 см²

					АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.32			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Протекторная защита набережных и пирсов эстакадного типа на сваях-оболочках диаметром не менее 1,2 м или металлических трубах	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								
Пров.						Лист	Листов	
Т.контр.								
И.контр.					Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений	ООО "Евразия-строй"		
Утв.								
					Копировал	Формат А3		



1. Протекторы марки ПАКМ, П-ПОА, ПП
2. Протекторы укладываются на дно акватории в специальные кассеты (АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.38)
Протекторы устанавливаются параллельно сооружению на расстоянии 20-30 м.
3. Сечение шины не менее 3 см²

					АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.33			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Протекторная защита набережных и пирсов эстакадного типа с высоким свайным ростверком на железобетонных сваях	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								
Пров.						Лист	Листов	
Т.контр.					Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений	ООО "Евразия-строй"		
И.контр.								
Утв.								



1. Протекторы марки ПАКМ, П-ПОА, ПП
2. Протекторы укладываются на дно акватории в специальные кассеты (АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.38)
Протекторы устанавливаются параллельно сооружению на расстоянии 20-30 м с обеих сторон.
3. Сечение шины не менее 3 см²

					АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.34			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Протекторная защита узкого пирса на свайном основании	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								
Пров.						Лист	Листов	
Т.контр.					Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений			ООО "Евразия-строй"
И.контр.					Копировал			
Утв.								

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Протектор
или пакет протекторов

Верхнее строение

Кабель

КИП.ПСС

A

Шина из полосовой
стали или прутка

КИП.ПСС

0,000

Свайный куст

A

Точка
приварки кабеля

A - A

1. Протекторы марки ПАКМ, П-ПОА, ПП
2. Протекторы укладываются на дно акватории в специальные кассеты (АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.38)
Протекторы устанавливаются параллельно сооружению на расстоянии 20-30 м с обеих сторон.
3. Сечение шины не менее 3 см²

					АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.35			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Протекторная защита пирса мостового типа на опорах из свайных кустов	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								
Пров.						Лист	Листов	
Т.контр.					Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений	ООО "Евразия-строй"		
И.контр.								
Утв.								

Перв. примен.

Справ. №

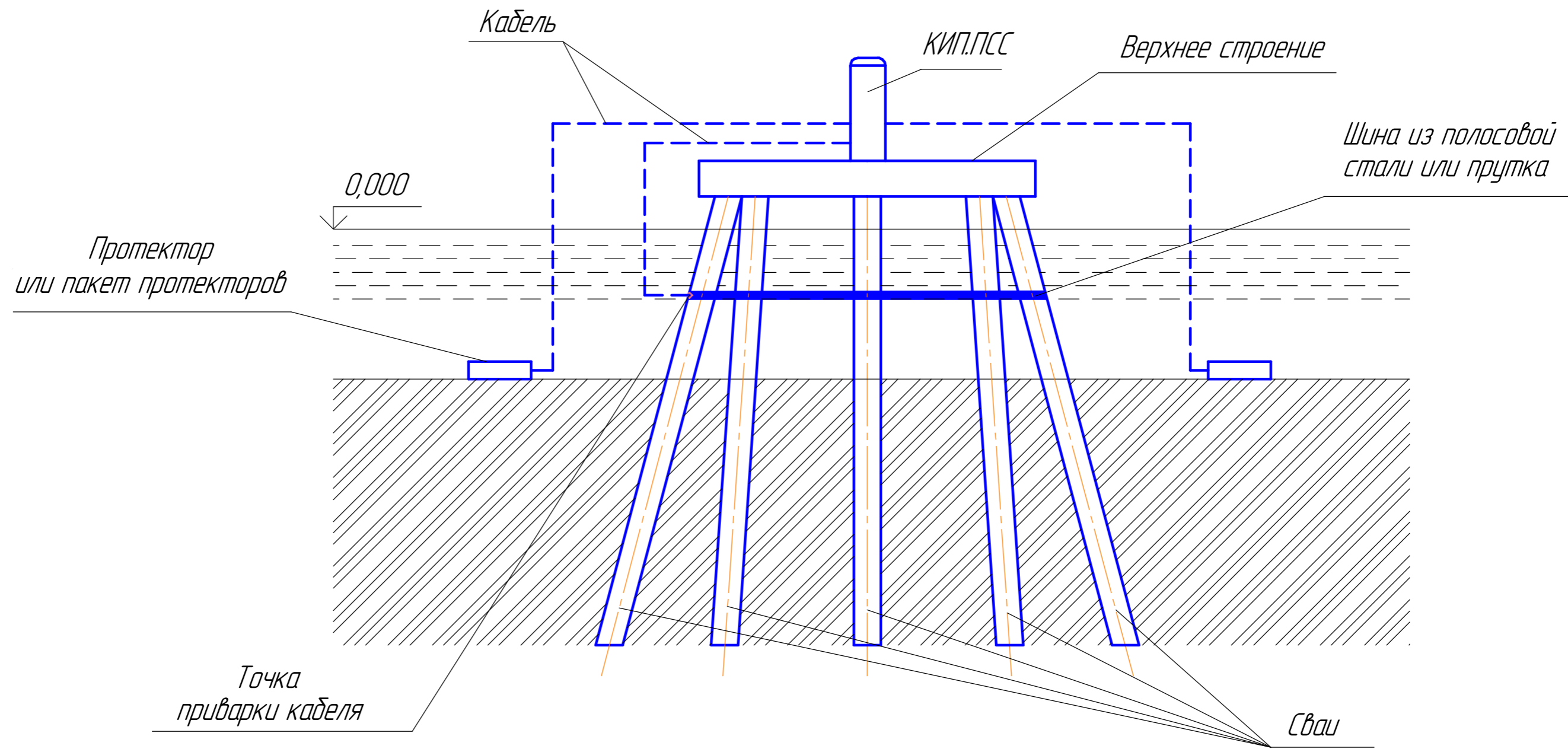
Подп. и дата

Инд. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

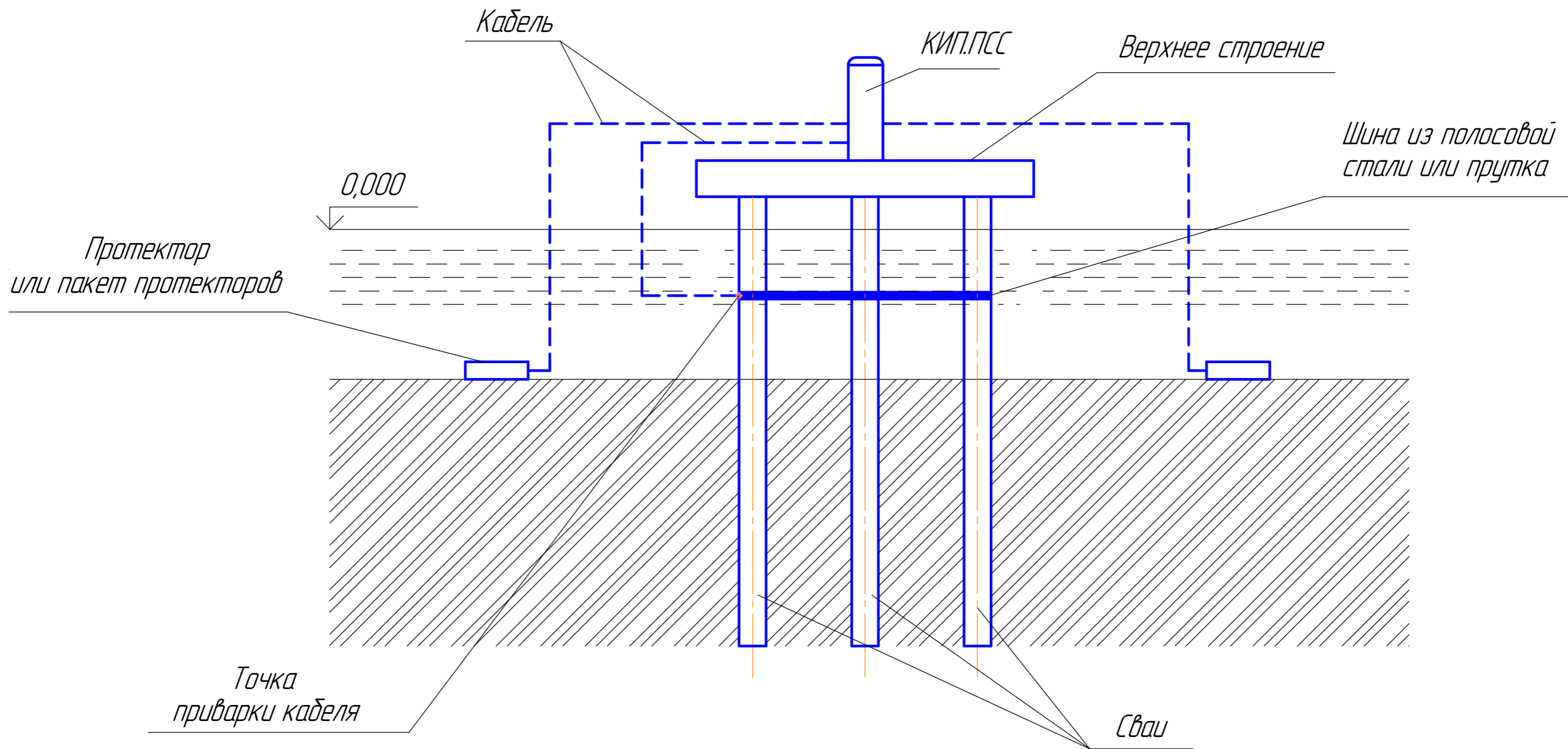
Инд. № подл.



1. Протекторы марки ПАКМ, П-ПОА, ПП
2. Протекторы укладываются на дно акватории в специальные кассеты (АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.38)
Протекторы устанавливаются параллельно сооружению на расстоянии 20-30 м с обеих сторон.
3. Сечение шины не менее 3 см²

					АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.36			
					Протекторная защита пала с жестким верхним строением и наклонными опорами из металлических труб			
					Лит.		Масса	Масштаб
					Лист		Листов	
					ООО "Евразия-строй"			
					Формат А3			

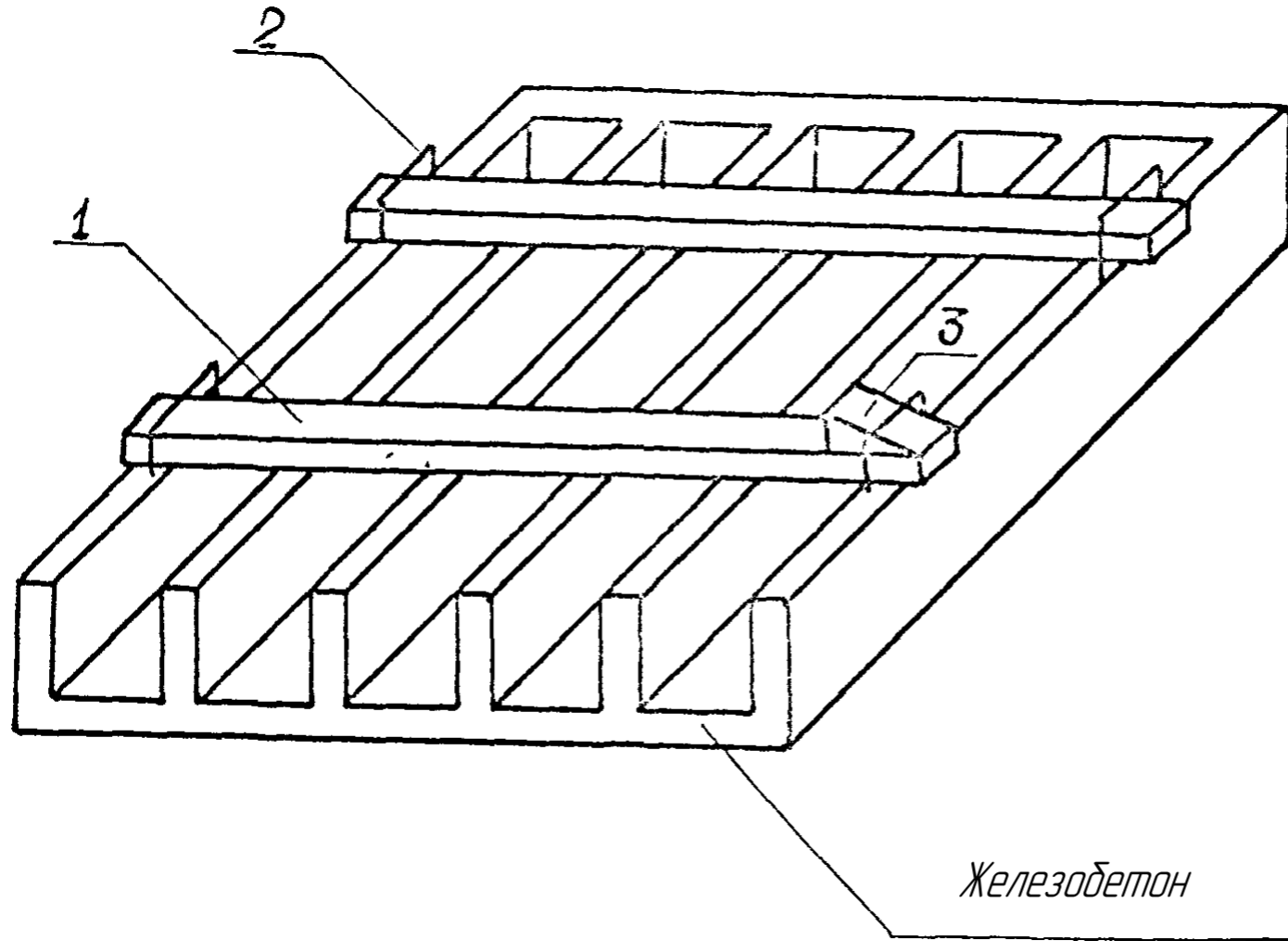
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				
Пров.				
Т.контр.				
И.контр.				
Утв.				



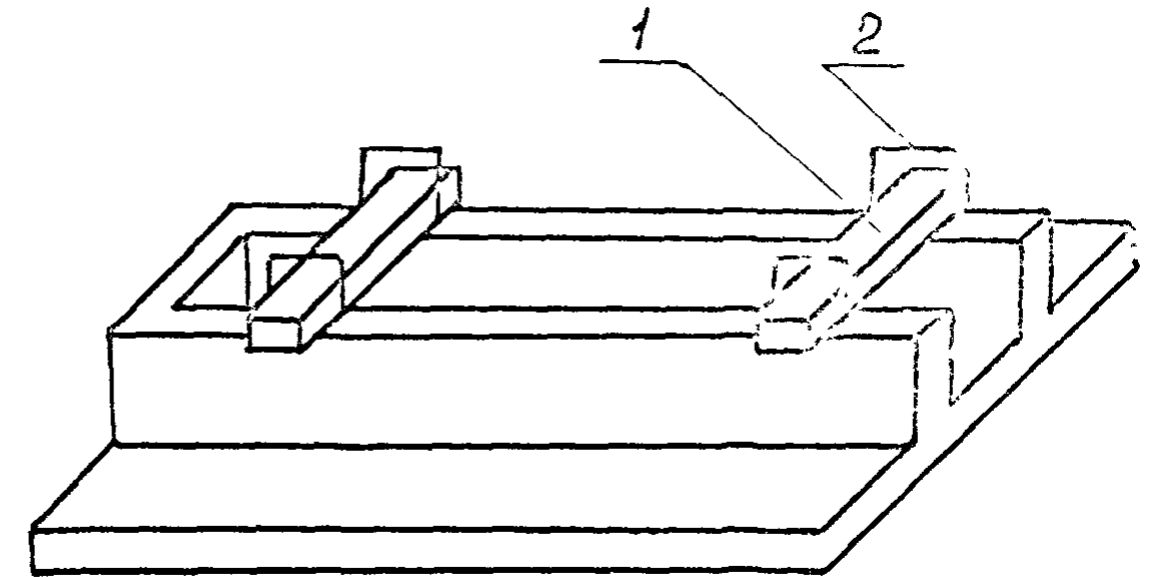
1. Протекторы марки ПАКМ, П-ПОА, ПП
2. Протекторы укладываются на дно акватории в специальные кассеты (АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.38)
Протекторы устанавливаются параллельно сооружению на расстоянии 20-30 м с обеих сторон.
3. Сечение шины не менее 3 см²

					АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.37			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Протекторная защита пала с вертикальными опорами из железобетонных свай-оболочек	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								
Пров.						Лист	Листов	
Т.контр.						ООО "Евразия-строй"		
И.контр.					Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений			
Утв.					Копировал			
					Формат А3			

Для пакета анодов или протекторов



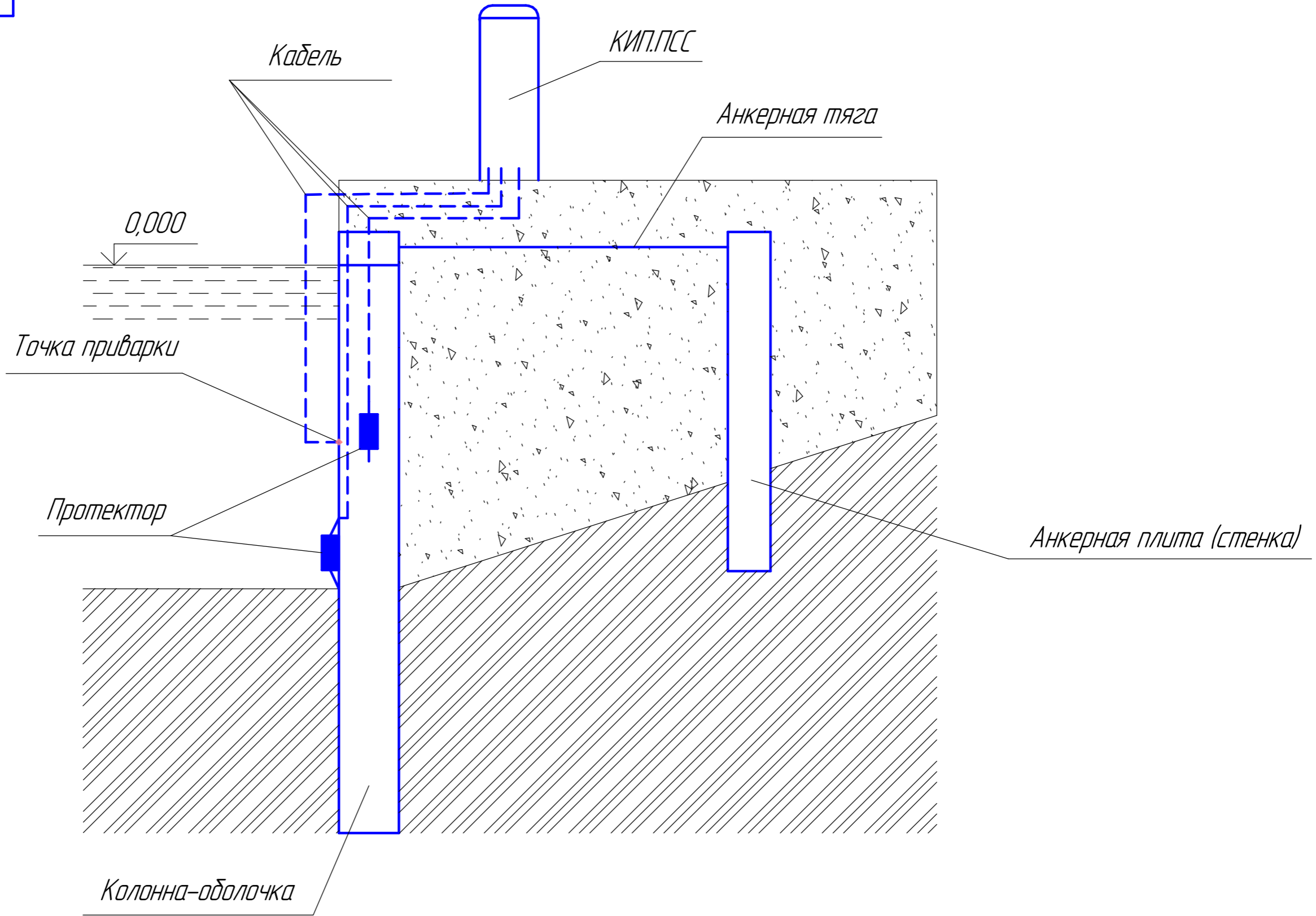
Для одиночного анода или протектора



- 1. Запорная планка
- 2. Скоба
- 3. Клин

* Размеры кассет устанавливаются исходя из размеров электродов

					АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.38		
					Конструкции кассет для анодов и протекторов		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.							
Пров.					Лист		Листов
Т.контр.					ООО "Евразия-строй"		
И.контр.							
Утв.							



1. Протекторы марки ПАКМ, П-КОА, П-КЛА, П-ККА, П-ПОМ, П-КОМ, П-РОМ, П-НЛМ, П-НКМ, П-КОЦ, П-НОЦ, ПБА, УПБА;
2. Особенности установки протекторов – лист АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.48

					АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.39		
					Защита подвесными протекторами заанкерowanego дюльверка из свай-оболочек		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.							
Проб.					Лист	Листов	
Т.контр.					ООО "Евразия-строй"		
Н.контр.							
Утв.							
					Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений		
					Формат А3		

АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.40

Перв. примен.

Справ. №

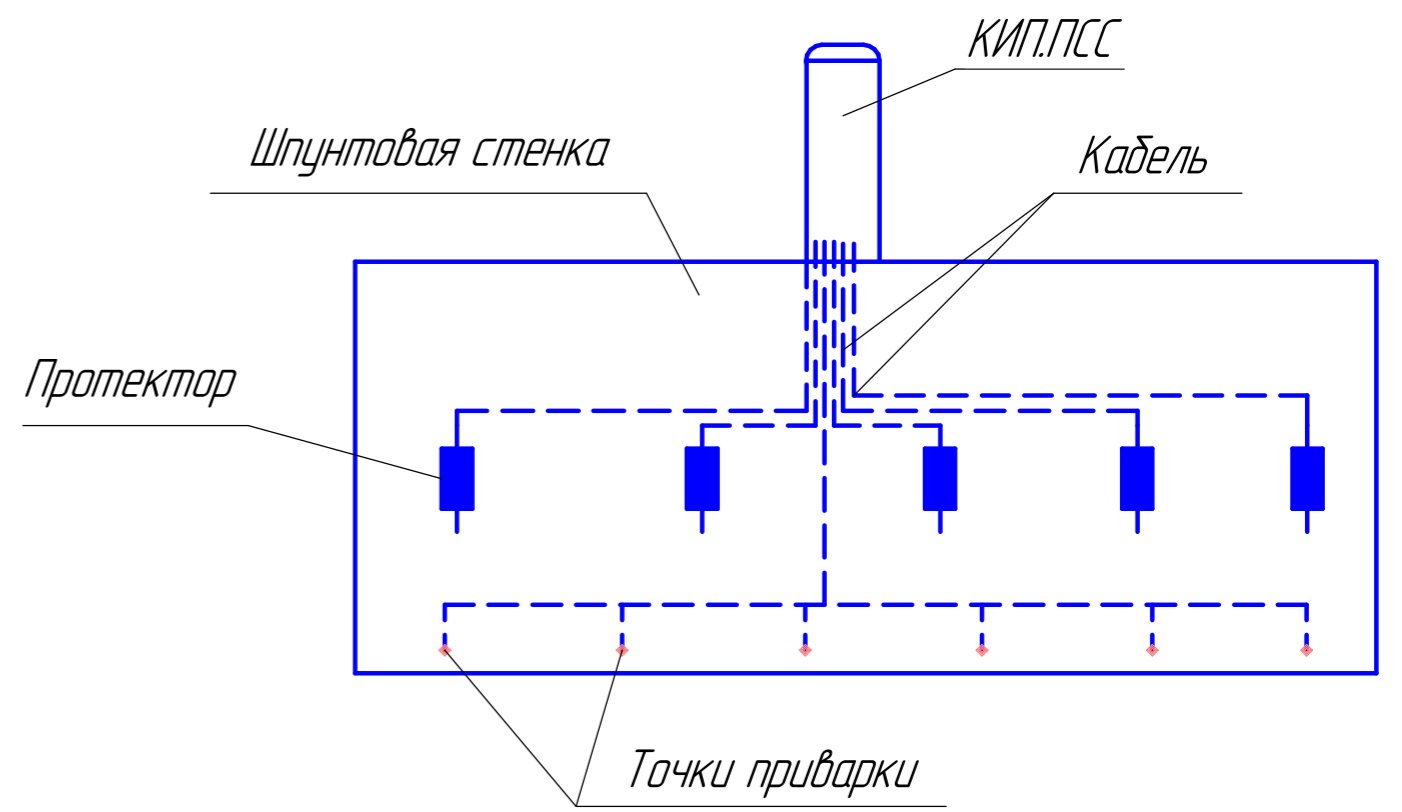
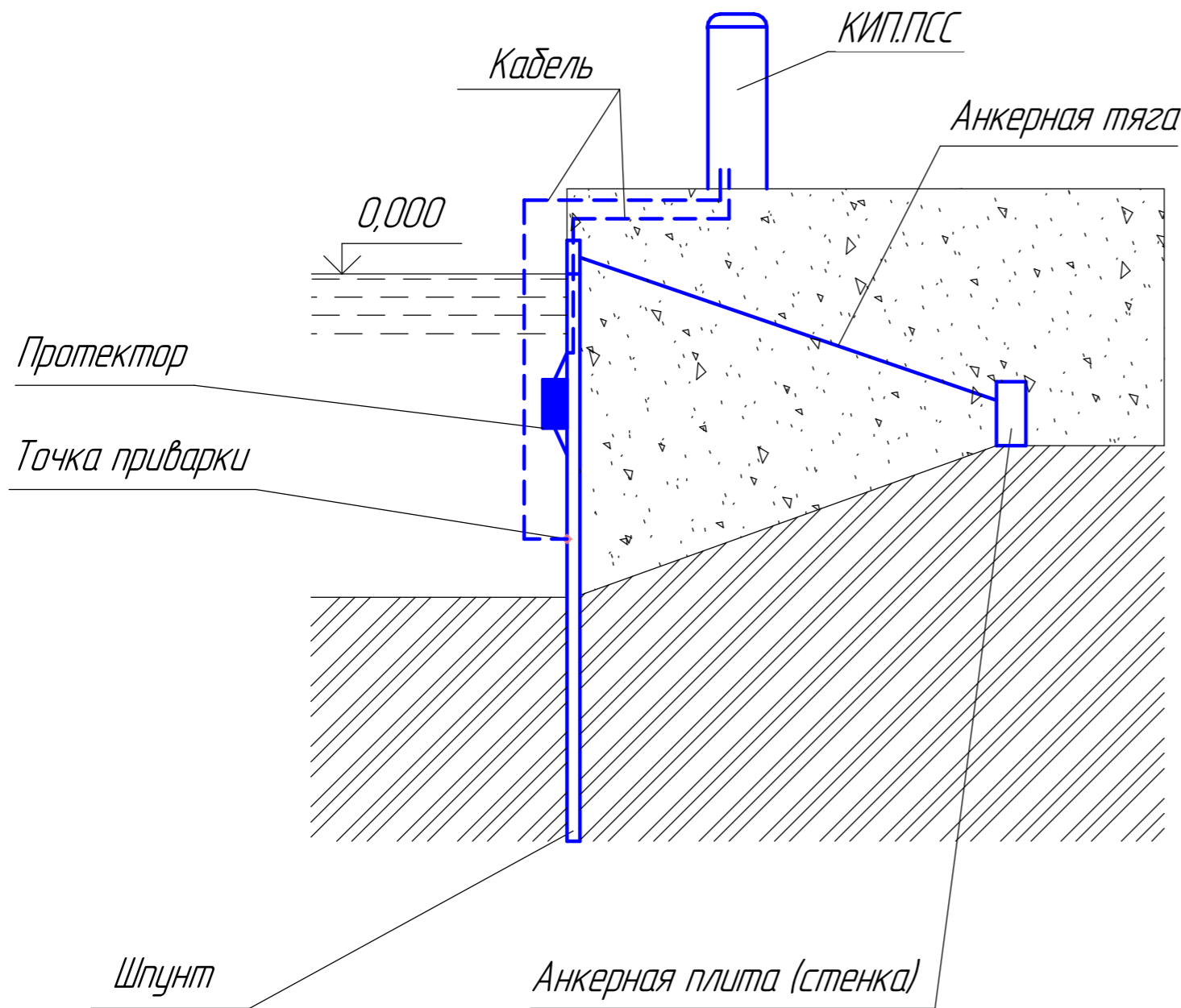
Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



1. Протекторы марки ПАКМ, П-КОА, П-КЛА, П-ККА, П-ПОМ, П-КОМ, П-РОМ, П-НЛМ, П-НКМ, П-КОЦ, П-НОЦ, ПБА, УПБА.

				АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.40			
				Защита подвесными протекторами заанкерowanego дольверка из шпунта			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.							
Проб.							
Т.контр.					Лист	Листов	
Н.контр.					ООО "Евразия-строй"		
Утв.							
				Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений			
				Копировал			
				Формат А3			

Перв. примен.

Справ. №

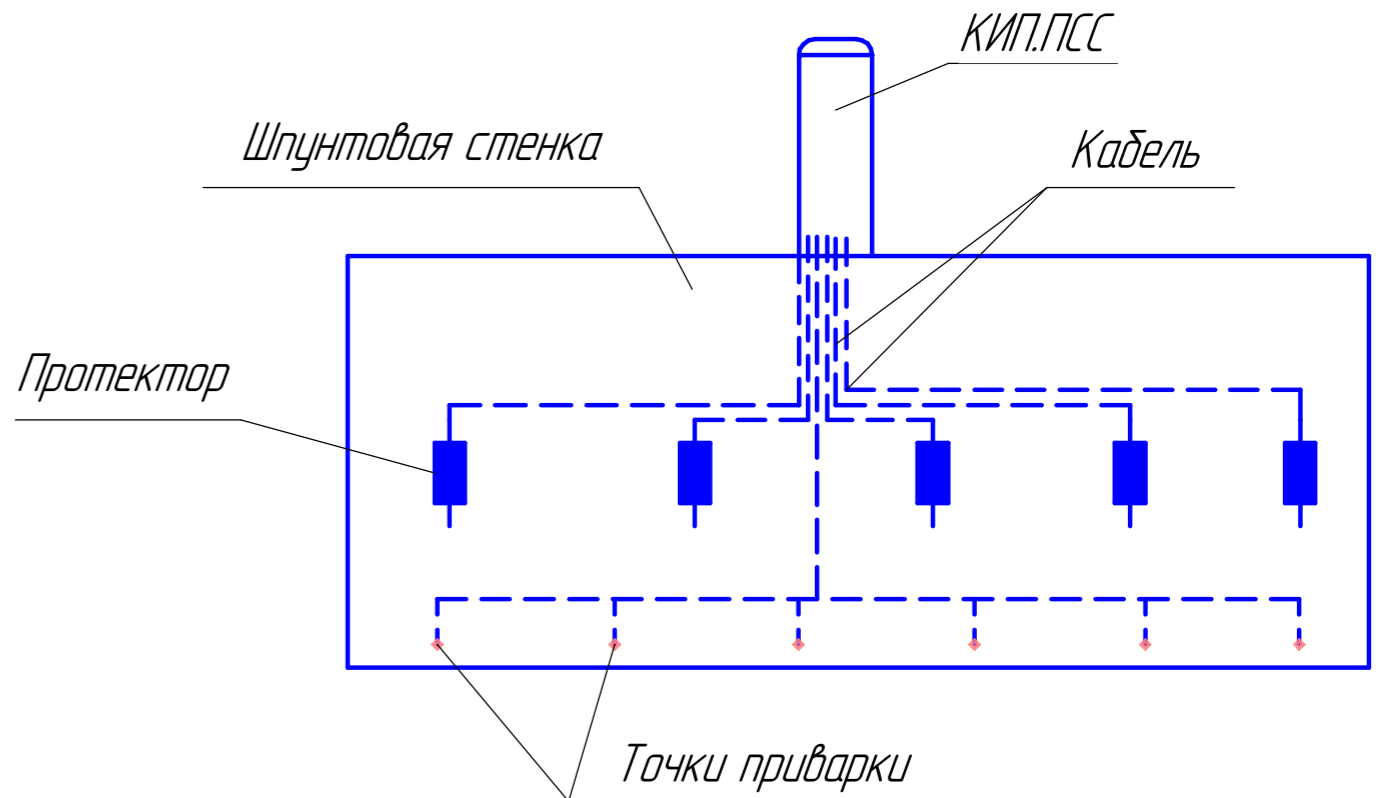
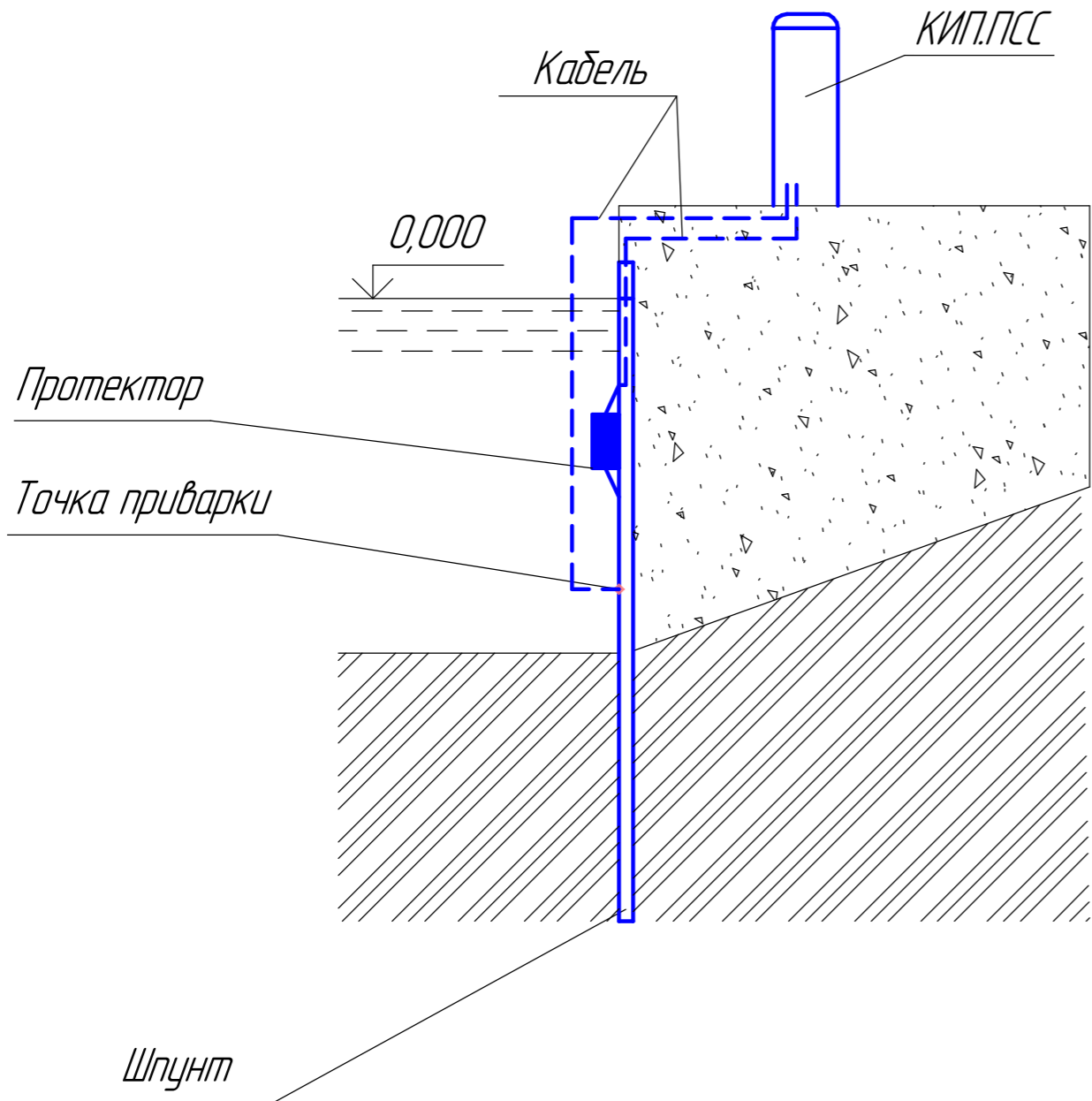
Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

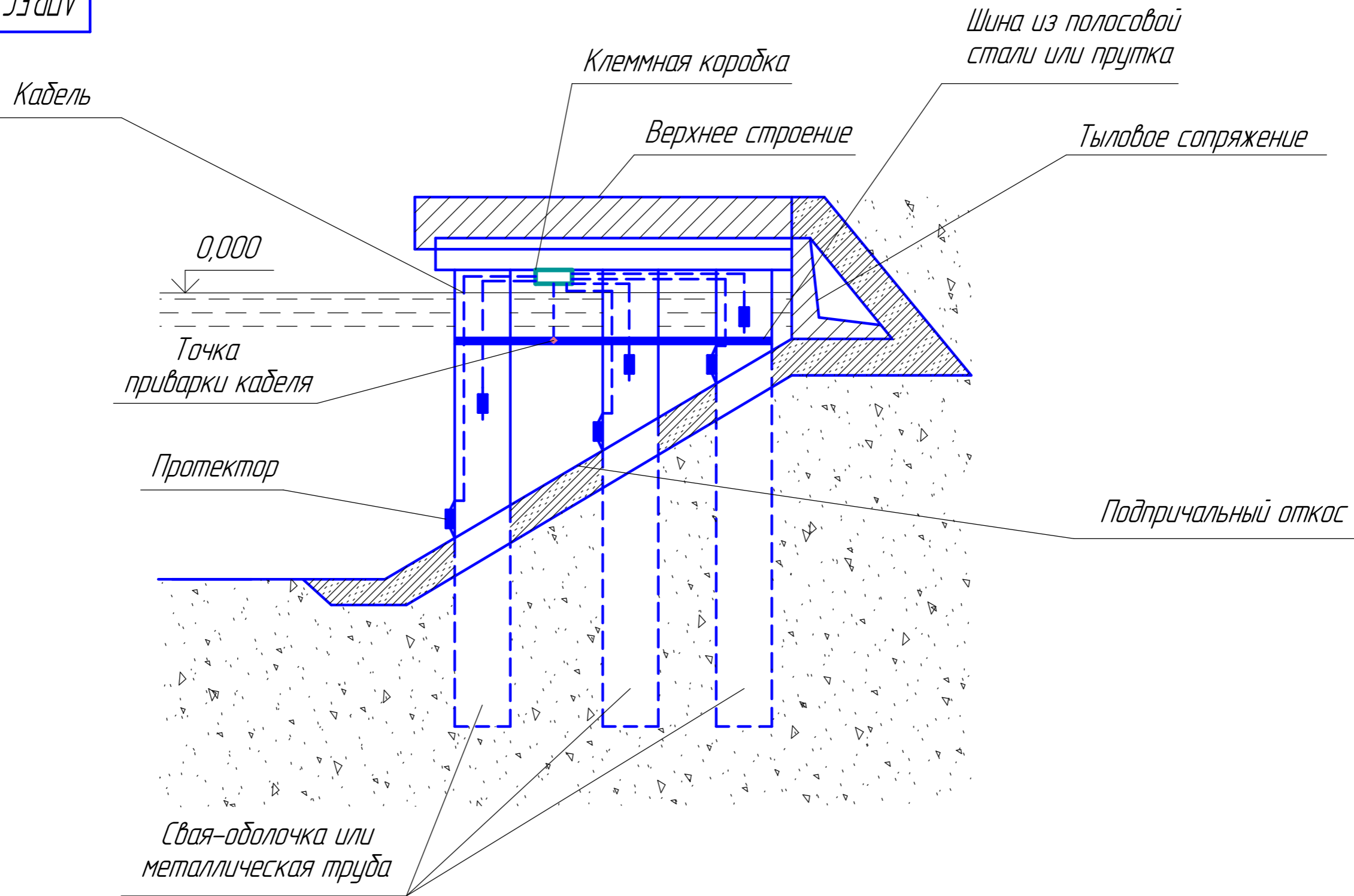
Подп. и дата

Инв. № подл.



1. Протекторы марки ПАКМ, П-КОА, П-КЛА, П-ККА, П-ПОМ, П-КОМ, П-РОМ, П-НЛМ, П-НКМ, П-КОЦ, П-НОЦ, ПБА, УПБА.

					АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.41			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Защита подвесными протекторами незаанкерowanego бойверка из шпунта	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								
Пров.						Лист	Листов	
Т.контр.						ООО "Евразия-строй"		
Н.контр.					Формат А3			
Утв.					Копировал			



1. Протекторы марки ПАКМ, П-КОА, П-КЛА, П-ККА, П-ПОМ, П-КОМ, П-РОМ, П-НЛМ, П-НКМ, П-КОЦ, П-НОЦ, ПБА, УПБА.
2. Особенности установки протекторов – лист АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-0148
3. Сечение шины не менее 3 см²

					АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-0142			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Защита подвесными протекторами набережных и пирсов эстакадного типа на сваях-оболочках диаметром не менее 1,2 м или металлических трубах	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								
Пров.						Лист	Листов	
Т.контр.					Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений	ООО "Евразия-строй"		
Н.контр.								
Утв.								

АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-0143

Перв. примен.

Справ. №

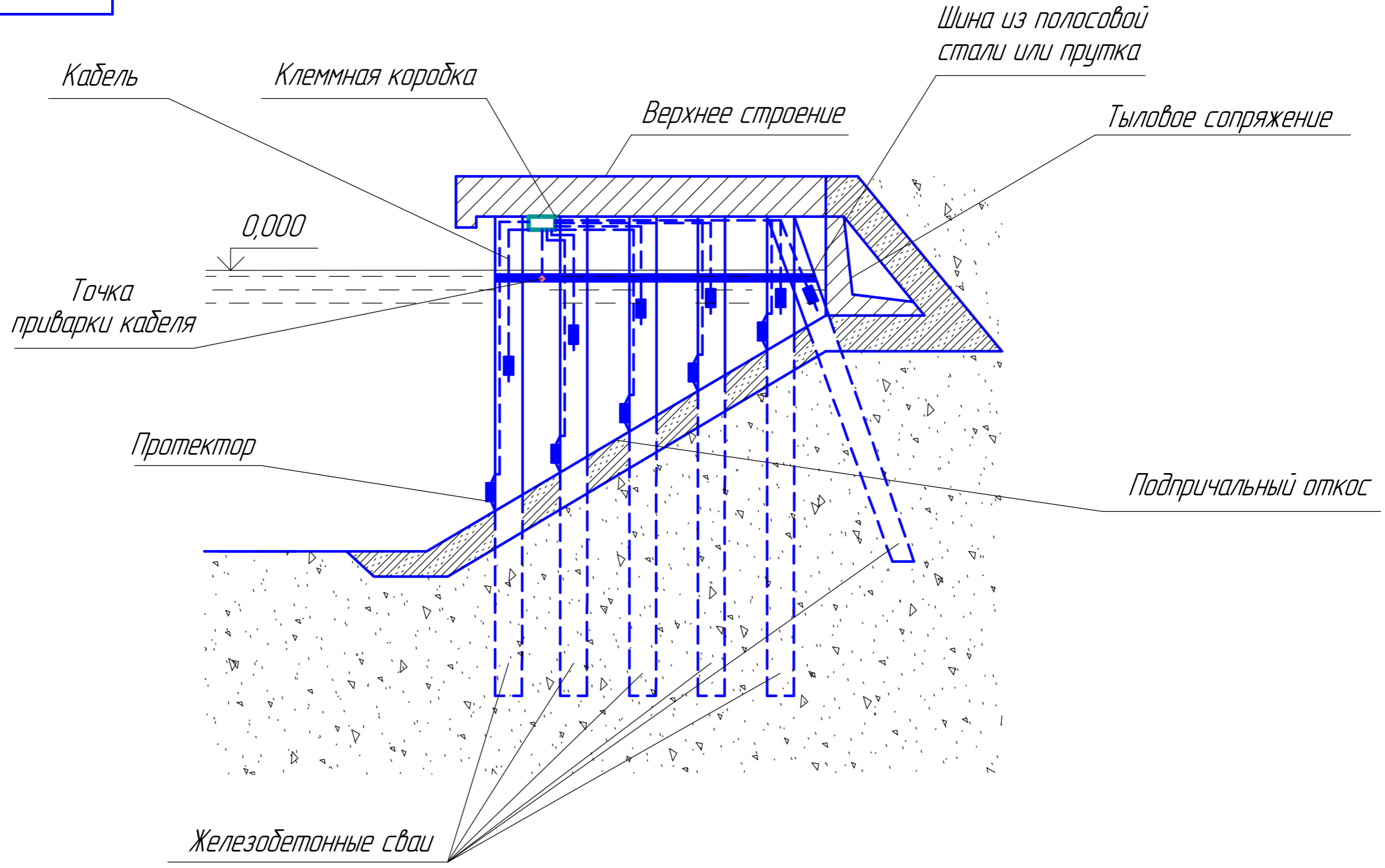
Подп. и дата

Инд. № дубл.

Взам. инв. №

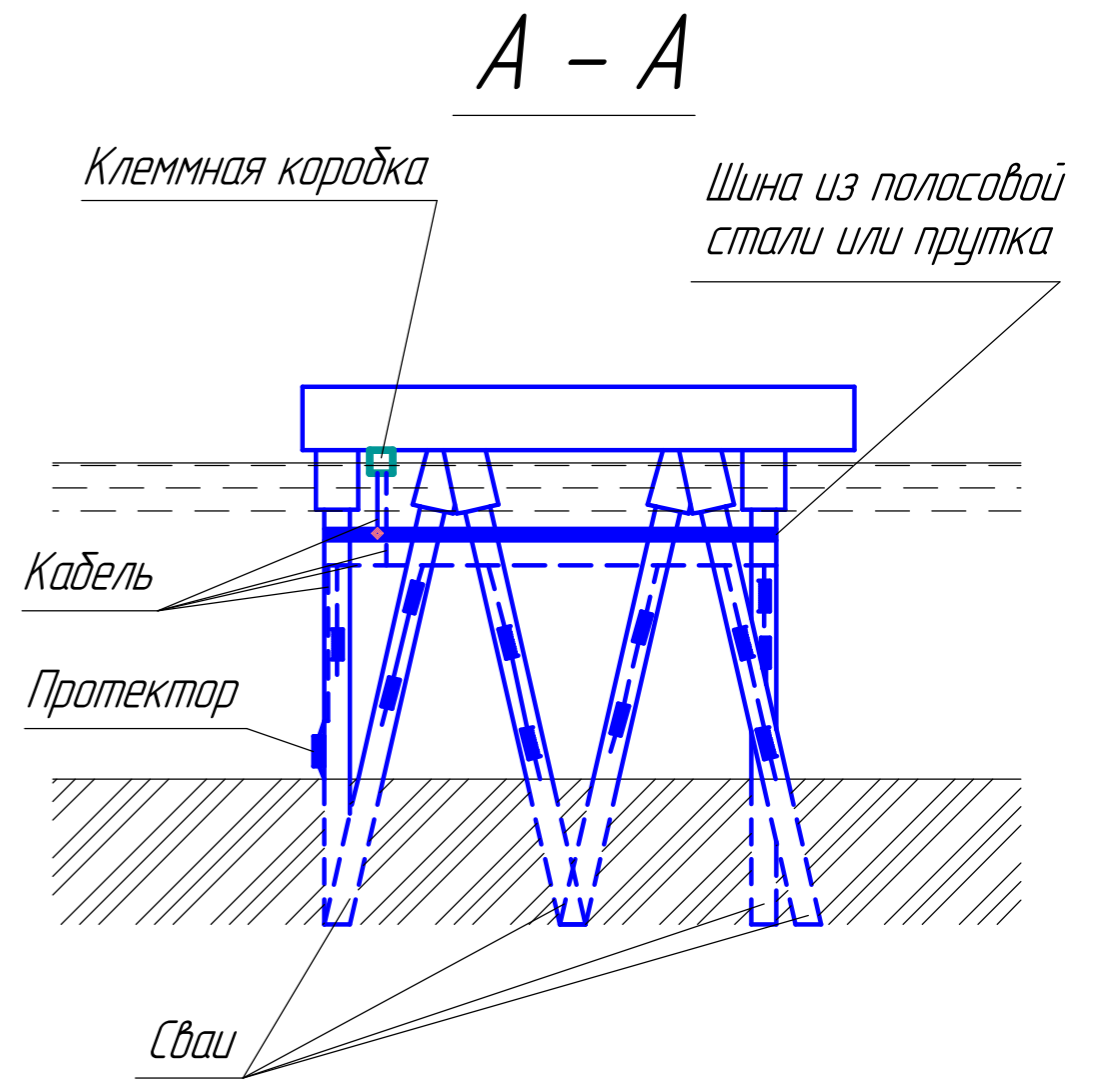
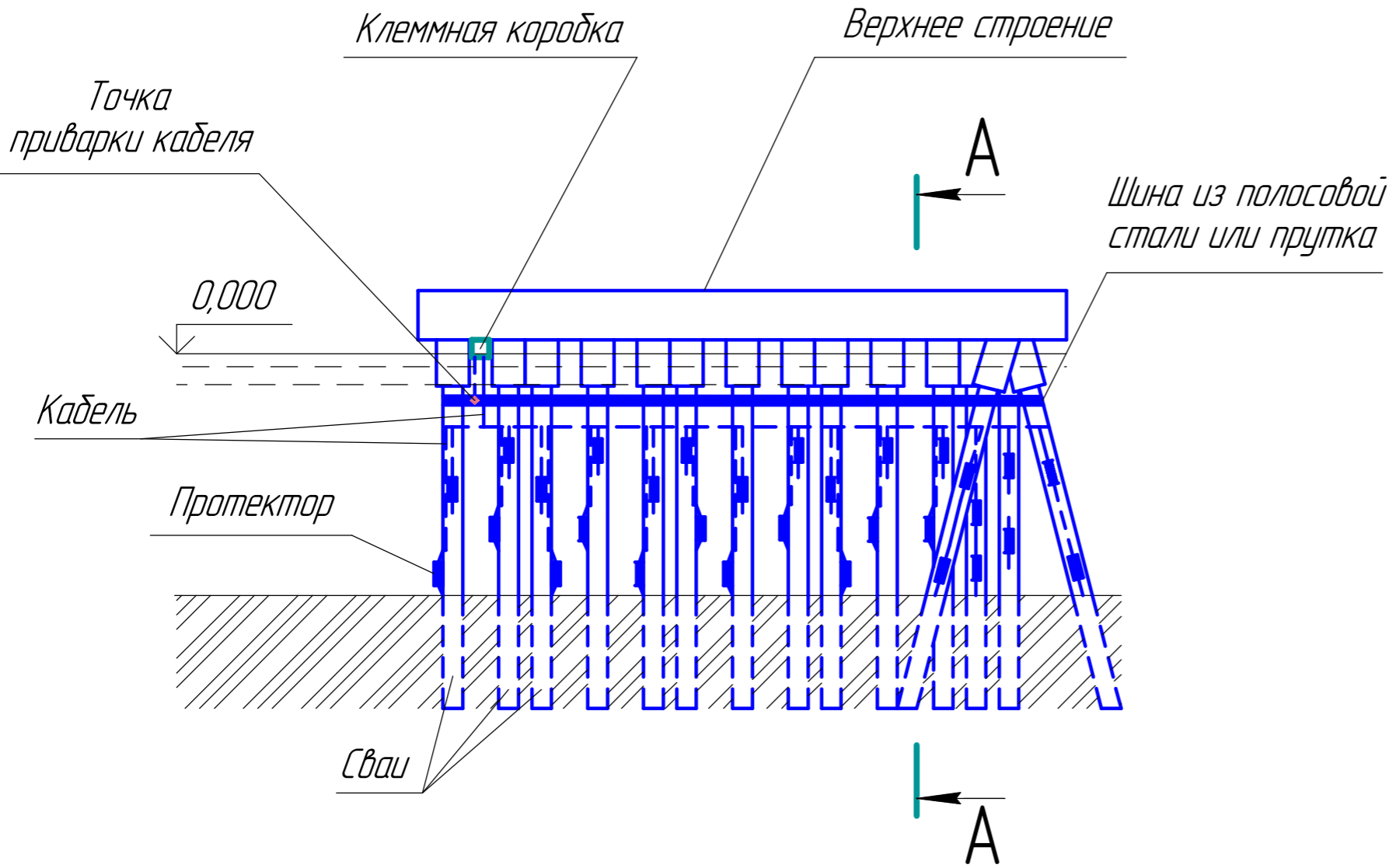
Подп. и дата

Инд. № подл.



1. Протекторы марки ПАКМ, П-КОА, П-КЛА, П-ККА, П-ПОМ, П-КОМ, П-РОМ, П-НЛМ, П-НКМ, П-КОЦ, П-НОЦ, ПБА, УПБА.
2. Особенности установки протекторов - лист АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-0148
3. Сечение шины не менее 3 см²

					АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-0143			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Защита подвесными протекторами набережных и пирсов эстакадного типа с высоким свайным ростверком на железобетонных сваях	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								
Проб.						Лист	Листов	
Т.контр.								
И.контр.					ООО "Евразия-строй"			
Утв.								



1. Протекторы марки ПАКМ, П-КОА, П-КЛА, П-ККА, П-ПОМ, П-КОМ, П-РОМ, П-НИМ, П-НКМ, П-КОЦ, П-НОЦ, ПБА, УЛБА.
2. Особенности установки протекторов – лист АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.48
3. Сечение шины не менее 3 см²

					АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.44			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Защита подвесными протекторами узкого пирса на свайном основании	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								
Проб.						Лист	Листов	
Т.контр.					Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений	ООО "Евразия-строй"		
Н.контр.								
Утв.								

Перв. примен.

Справ. №

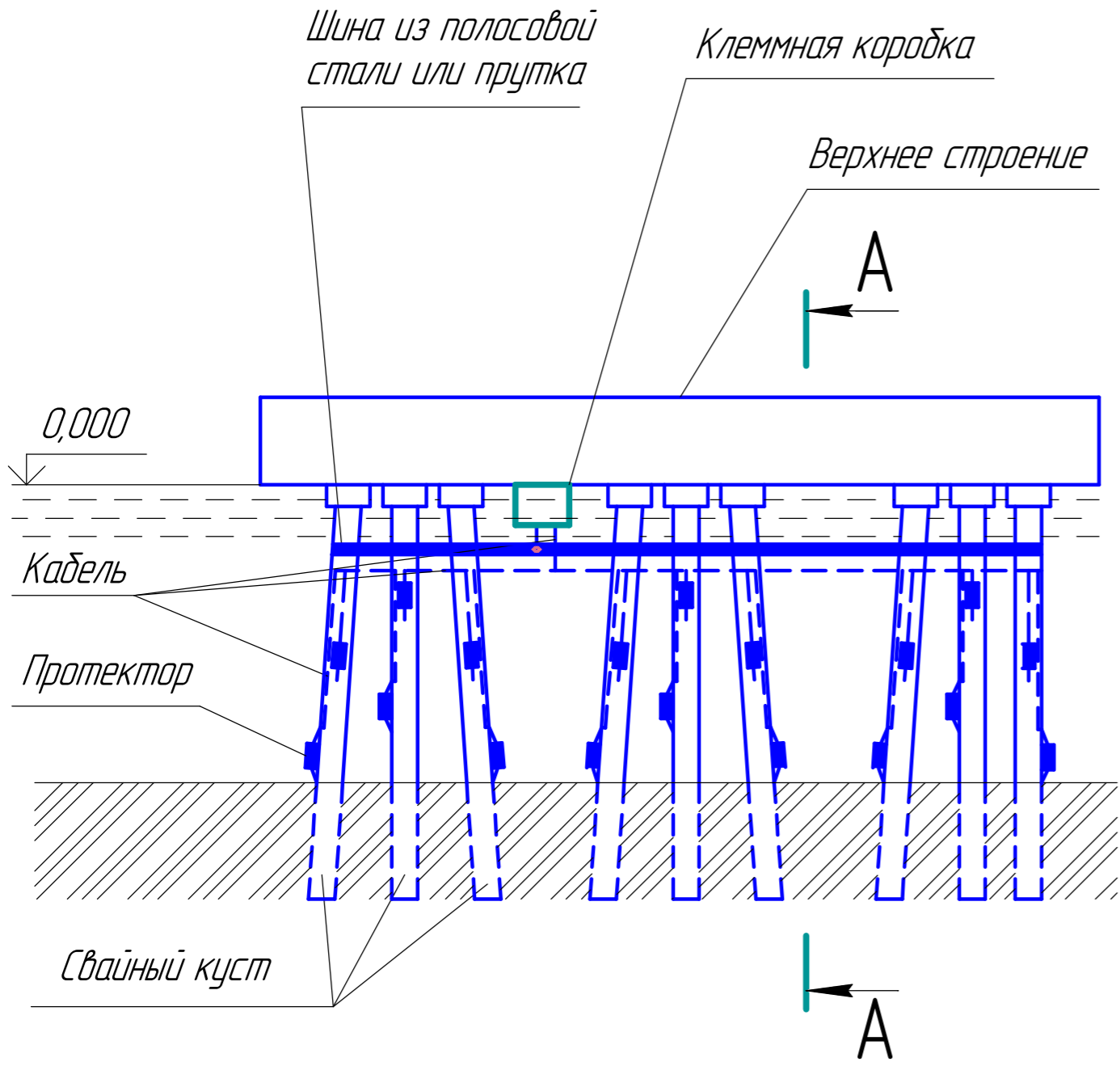
Подп. и дата

Инв. № дубл.

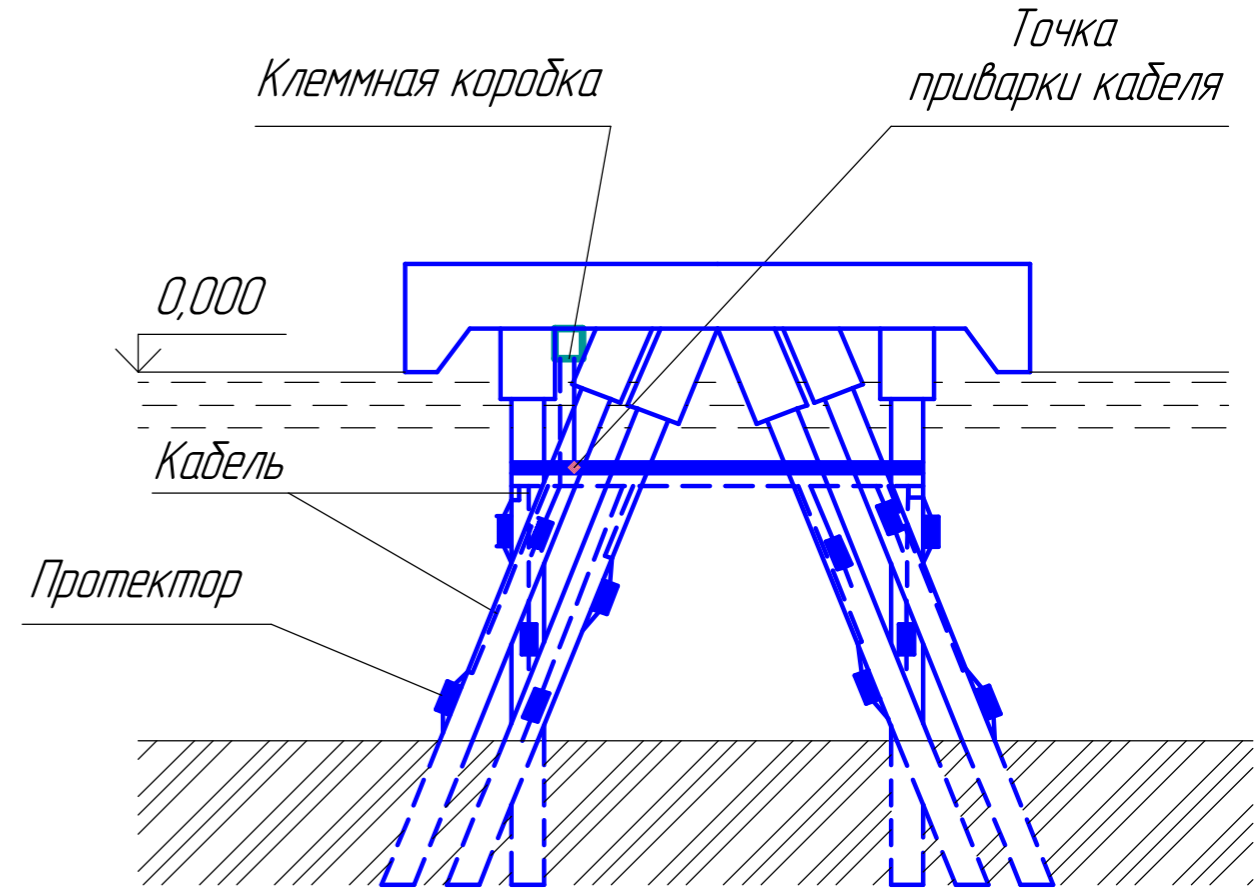
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

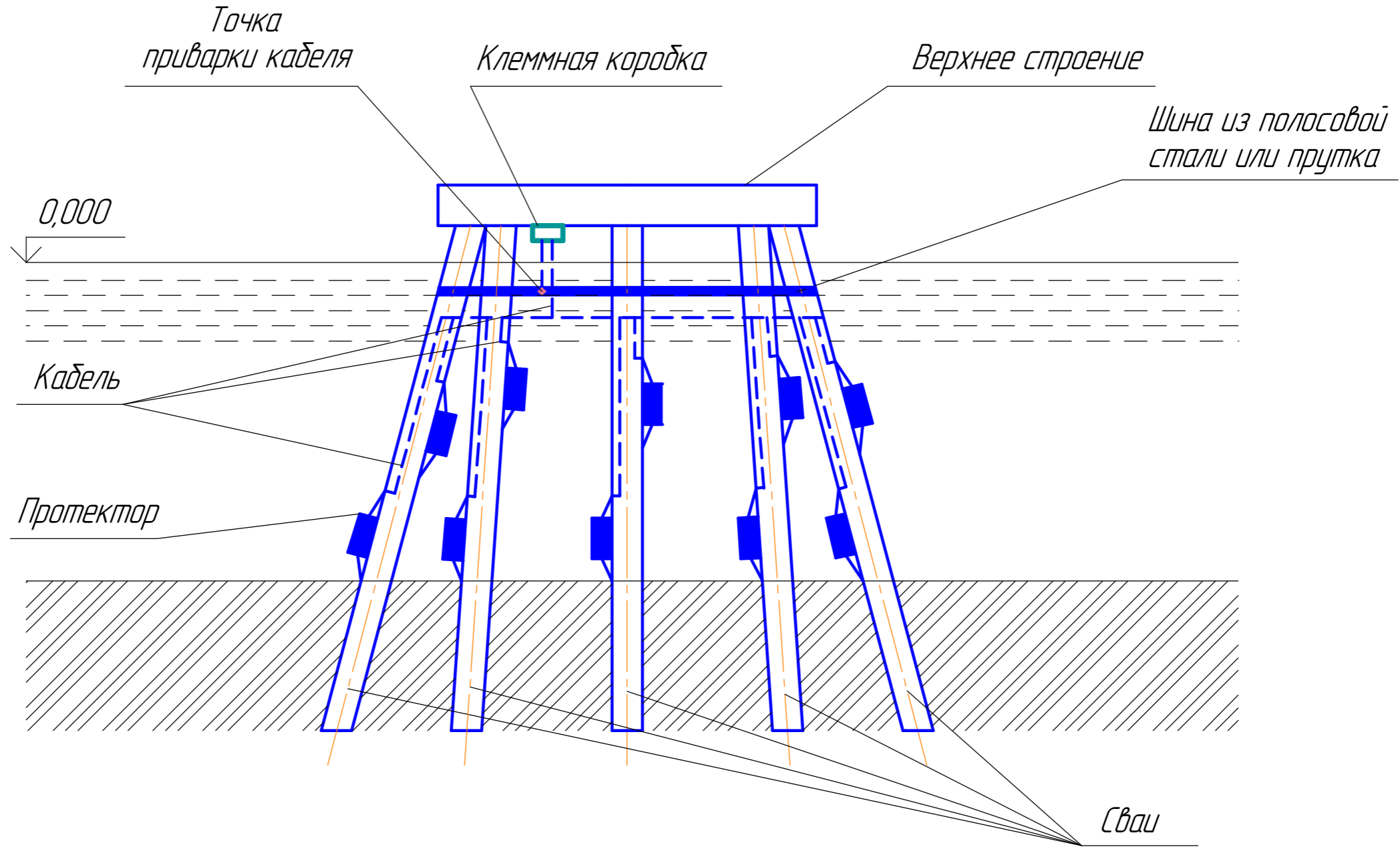


A - A



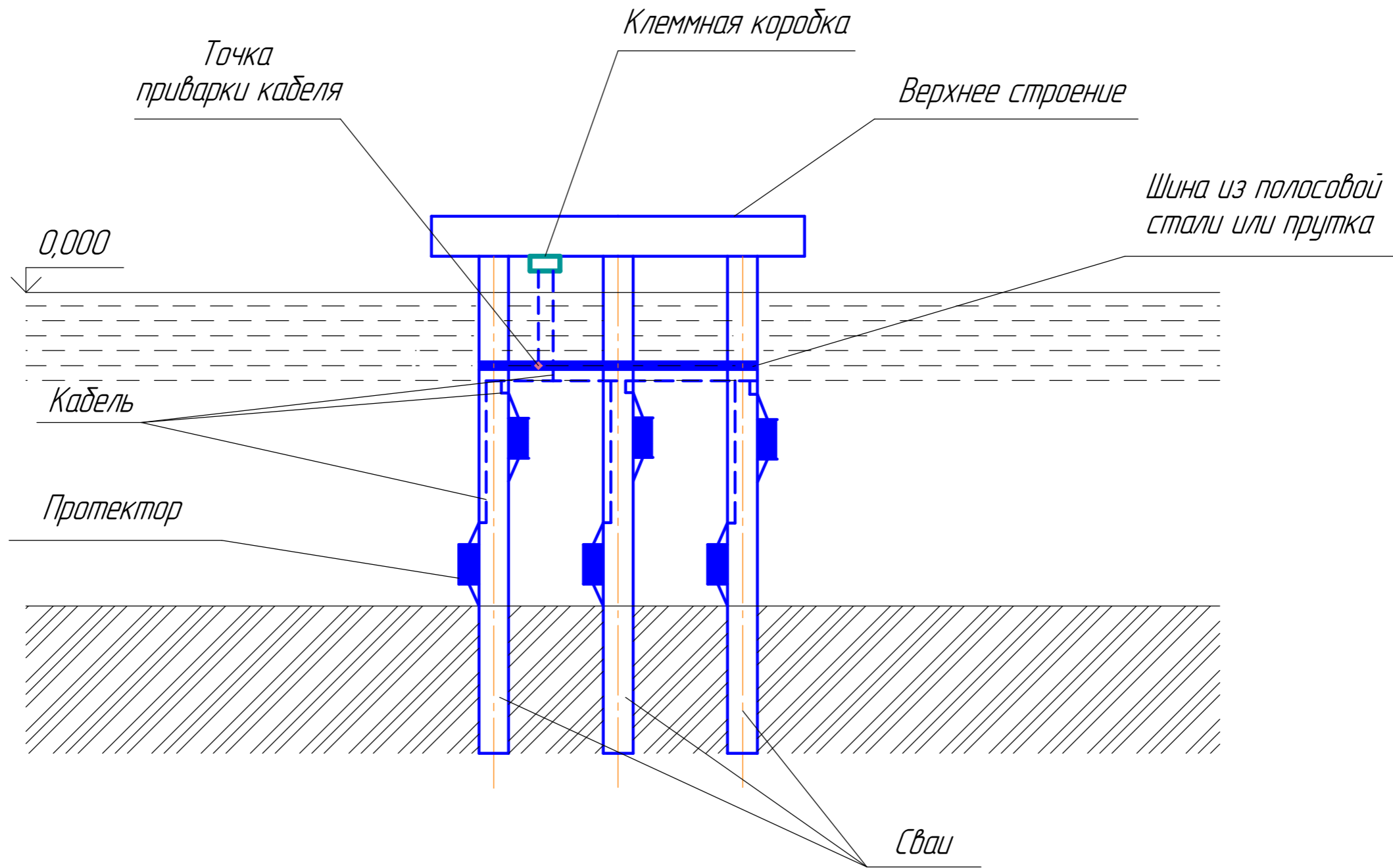
1. Протекторы марки ПАКМ, П-КОА, П-КЛА, П-ККА, П-ПОМ, П-КОМ, П-РОМ, П-НЛМ, П-НКМ, П-КОЦ, П-НОЦ, ПБА, УПБА.
2. Особенности установки протекторов - лист АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.48
3. Сечение шины не менее 3 см²

					АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.45			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Защита подвесными протекторами пирса мостового типа на опорах из свайных кустов	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.								
Пров.						Лист	Листов	
Т.контр.						ООО "Евразия-строй"		
Н.контр.					по электрохимзащите портовых сооружений			
Утв.					Копировал			
					Формат А3			



1. Протекторы марки ПАКМ, П-КОА, П-КЛА, П-ККА, П-ПОМ, П-КОМ, П-РОМ, П-НЛМ, П-НКМ, П-КОЦ, П-НОЦ, ПБА, УПБА;
2. Особенности установки протекторов – лист АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.48
3. Сечение шины не менее 3 см²

					АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.46			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Защита подвесными протекторами пала с жестким верхним строением и наклонными опорами из металлических труб	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								
Пров.						Лист	Листов	
Т.контр.						ООО "Евразия-строй"		
И.контр.					Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений			
Утв.					Копировал			
					Формат А3			



1. Протекторы марки ПАКМ, П-КОА, П-КЛА, П-ККА, П-ПОМ, П-КОМ, П-РОМ, П-НЛМ, П-НКМ, П-КОЦ, П-НОЦ, ПБА, УПБА;
2. Особенности установки протекторов - лист АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-0148
3. Сечение шины не менее 3 см²

					АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-0147			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Защита подвесными протекторами палы с вертикальными опорами из железобетонных свай-оболочек	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.								
Пров.						Лист	Листов	
Т.контр.						ООО "Евразия-строй"		
И.контр.					Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений			
Утв.					Копировал			
					Формат А3			

1. Для защиты шпунтовых стенок (или иных плоских поверхностей) протекторы следует подвешивать на лицевой поверхности (грани) защищаемого элемента на глубине, равной половине глубины водной фазы в месте размещения протектора.

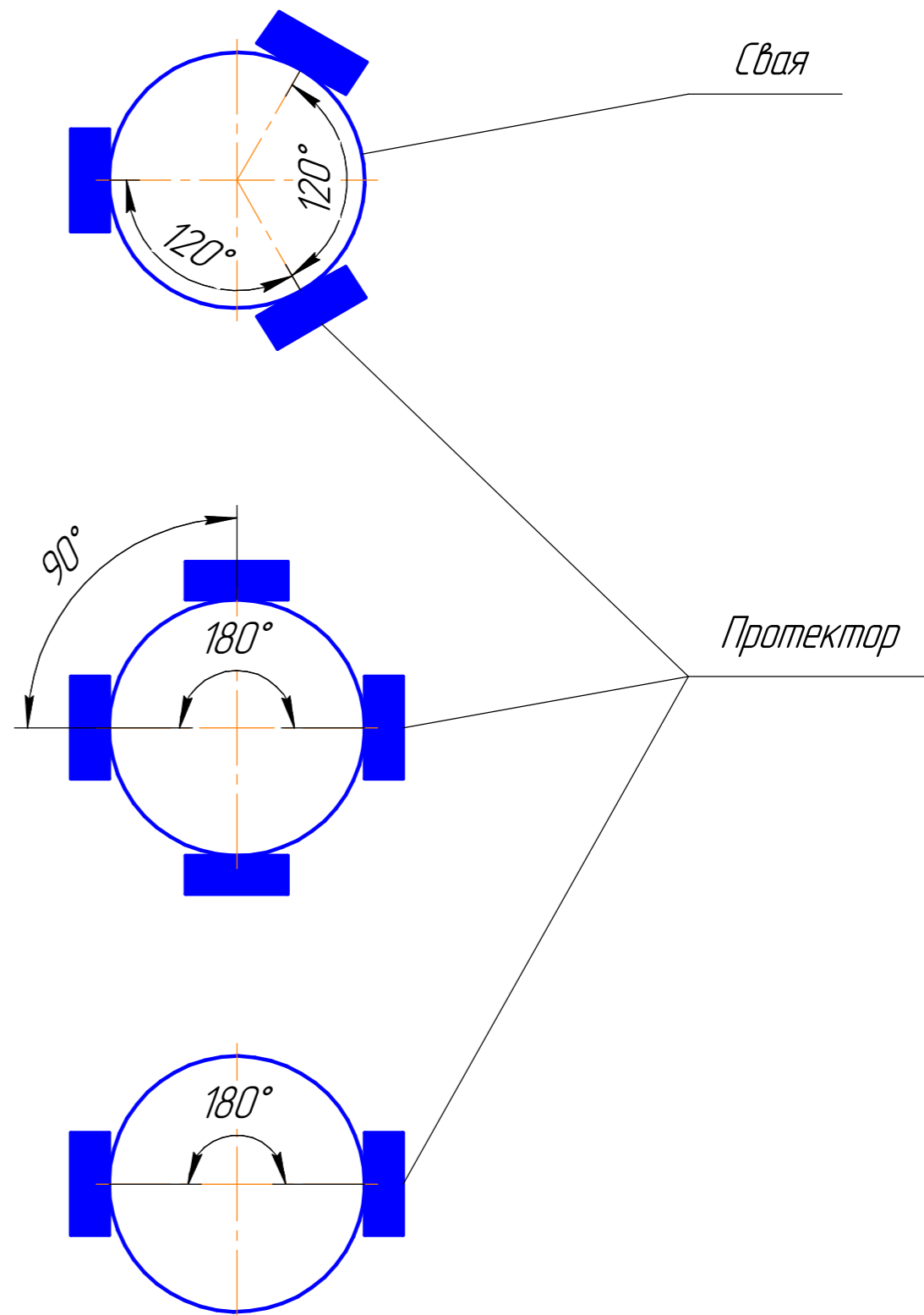
2. Размещение протекторов на сваях:

2.1. В подводной зоне

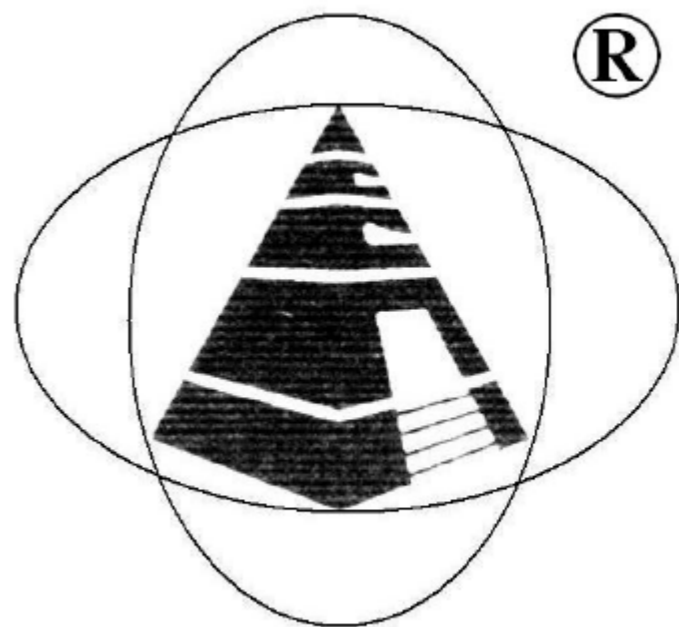
- при использовании 2 протекторов на сваю: на расстоянии $1/4$ и $3/4$ длины сваи (от оголовка) со смещением на 180 град. по окружности трубы;
- при использовании 3 протекторов на сваю: на расстоянии $1/6$, $1/2$ и $5/6$ длины сваи (от оголовка) с последовательным смещением на 120 град. и 240 град. по окружности трубы;
- при использовании 4 протекторов на сваю: на расстоянии $1/8$, $3/8$, $5/8$ и $7/8$ длины сваи (от оголовка) с последовательным смещением на 90 град., 180 град., 270 град. по окружности трубы.

2.2. В смешанной зоне

- при использовании 2 протекторов на сваю: один в середине подводной зоны, второй - в начале зоны заглубления в грунт;
- при использовании 3 протекторов на сваю: один в начале зоны заглубления в грунт, второй и третий - в подводной зоне на расстоянии $1/3$ и $2/3$ длины сваи в подводной зоне (от границы начала зоны заглубления в грунт) со смещением на 180 град. по окружности трубы;
- при использовании 4 протекторов на сваю: один в середине зоны заглубления в грунт, второй в начале границы зоны заглубления в грунт, третий и четвертый - в подводной зоне на расстоянии $1/4$ и $1/2$ длины сваи в подводной зоне (от оголовка) с последовательным смещением на 90 град., 180 град., 270 град. по окружности трубы.



					АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.48			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Особенности установки подвесных протекторов	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								
Проб.						Лист	Листов	
Т.контр.						ООО "Евразия-строй"		
Н.контр.					Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений			
Утв.					Копировал _____ Формат А3			



ЕВРАЗИЯ СТРОЙ

*Альбом унифицированных проектных решений
по электрохимзащите портовых сооружений
Раздел 2.
Катодная защита портовых сооружений*

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инд. № дубл.

Взам. инв. №

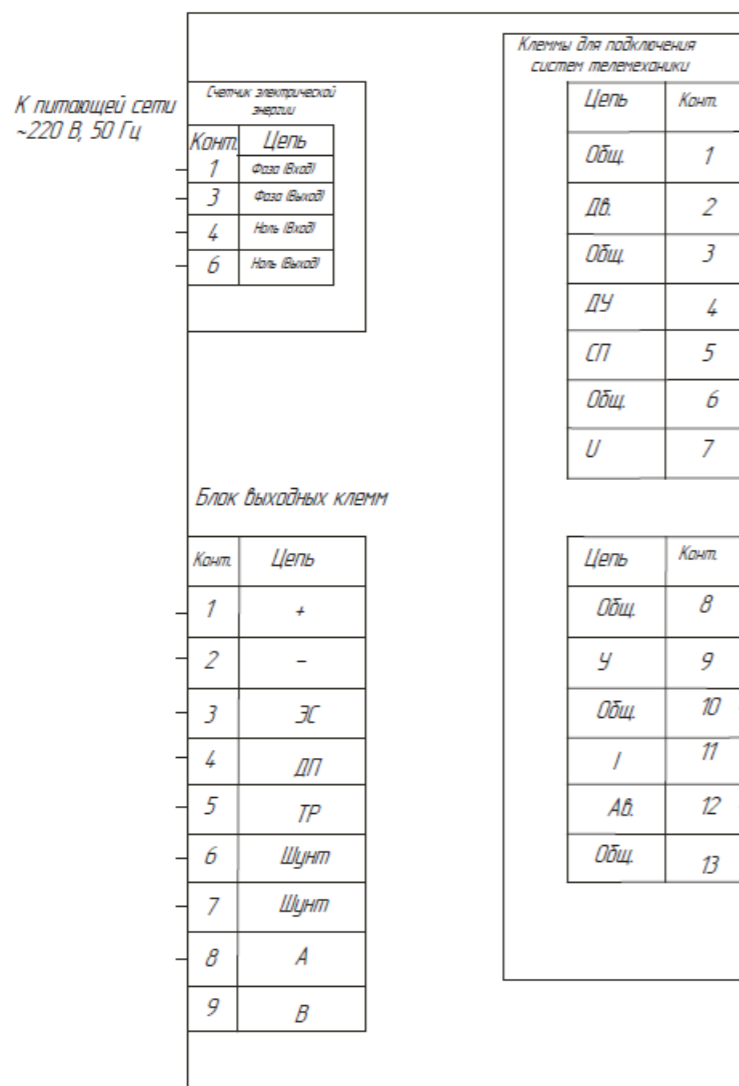
Подп. и дата

Инд. № подл.

					АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-02.00		
					Лит.	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб.							
Пров.							
Т.контр.					Лист	Листов	
И.контр.					ООО "Евразия-строй"		
Утв.							

Альбом унифицированных проектных решений
по электрохимзащите портовых сооружений

Схема подключения внешних цепей к импульсному преобразователю ИПКЗ-РА, ИПКЗ-М-РА типа "Радуга"



+ - к анодному заземлителю

- - к защищаемому сооружению

ЭС - к электроду сравнения

ДП - к датчику потенциала

ТР - к защищаемому сооружению (соединительный провод)

Шунт - измерительный шунт

А, В - линия RS485

Общ. - общий провод

Дв. - вход линии датчика вскрытия двери

ДУ - дискретный вход для перепада БУ в режим дистанционного управления

СП - выход "Суммарный потенциал"

U - выходное напряжение станции

У - вход "Управление"

I - выход "Ток"

Ав. - выход ключа "Авария"

Таблица 26. Основные технические характеристики импульсных преобразователей типа "Радуга" ИПКЗ-РА, ИПКЗ-М-РА ТУ 3415-011-73892839-2011

№ п/п	Наименование параметров	ИПКЗ-РА-0,3 ИПКЗ-М-РА-0,3								
		ИПКЗ-РА-0,3 ИПКЗ-М-РА-0,3	ИПКЗ-РА-0,6 ИПКЗ-М-РА-0,6	ИПКЗ-РА-0,8 ИПКЗ-М-РА-0,8	ИПКЗ-РА-1,0 ИПКЗ-М-РА-1,0	ИПКЗ-РА-2,0 ИПКЗ-М-РА-2,0	ИПКЗ-РА-3,0 ИПКЗ-М-РА-3,0	ИПКЗ-РА-4,0 ИПКЗ-М-РА-4,0	ИПКЗ-РА-5,0	
1	Номинальная выходная мощность, кВт	0,3	0,6	0,8	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	
2	Номинальный выходной ток, А	6,3	12,5	16	20	40	63	80	100	
3	Номинальное выходное напряжение, В	48	48	48	48	48/96	48/96	48/96	48	
4	Напряжение питающей сети, В	110 ± 264								
5	Номинальная частота питающей сети, Гц	50 ± 3								
6	Пульсация выходного напряжения, %, не более	1								
7	Диапазон регулирования выходного тока и напряжения, %	2-100								
8	Диапазон измерения поляризационного и суммарного потенциалов, В	-4,5 ... +4,5								
9	Диапазон измерения суммарного потенциала (ИПКЗ-М-РА), В	0 ... -5								
10	Диапазон задания суммарного потенциала, В	-3,5 ... -0,5								
11	Диапазон задания поляризационного потенциала (ИПКЗ-РА), В	-2,0 ... -0,5								
12	Точность поддержания выходного тока, выходного напряжения, поляризационного и суммарного потенциалов, %, не более	±1								
13	КПД в номинальном режиме, %, не менее	89								
14	Коэффициент мощности, не менее	0,95								
15	Габариты, не более, мм - ИПКЗ-РА, ИПКЗ-РА-Р, ИПКЗ-РА (48/96В) - ИПКЗ-М-РА	1015x625x450 645x532x280								
16	Возможность 100% резервирования силовых модулей	+	+	+	+	+	+	+	-	
17	Срок службы, лет, не менее	15								

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.			Масса	Масштаб
Разраб.									
Пров.									
Т.контр.									
Н.контр.									
Утв.									

Схема подключения внешних цепей к импульсному преобразователю ИПКЗ-РА, ИПКЗ-М-РА типа "Радуга"

Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений

ООО "Евразия-строй"

Копировал _____ Формат А3

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инд. № докл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

Схема подключения ИПКЗ-РА, ИПКЗ-М-РА (ТУ 3415-011-73892839-2011)
к адаптеру телемеханики АУКЗ (ТУ 4231-040-73892839-2013)

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инд. № докл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

Блок управления ИПКЗ-РА

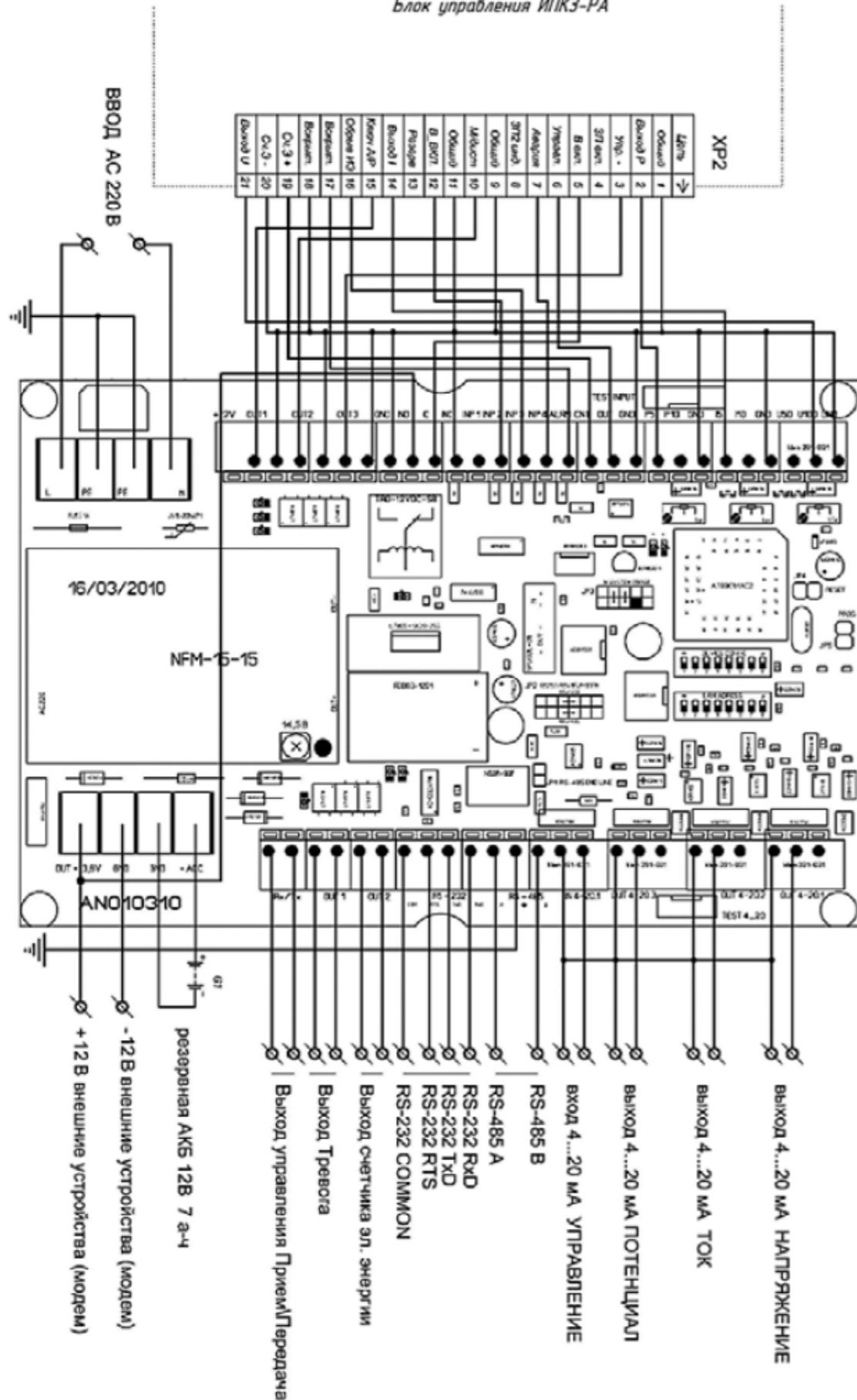


Таблица 27. Основные характеристики АУКЗ-GSM-CSD-RS485
(ТУ 4231-040-73892839-2013)

Наименование параметра	Значение параметра
Напряжение питающей сети, В	110 ± 264
Номинальная частота питающей сети, Гц	50 ± 3
Резервный источник электропитания	Li-ion аккумулятор (АКБ)
Номинальное напряжение резервной АКБ, В	3,6
Номинальная емкость резервной АКБ, мА*ч	2000
Потребляемая мощность, не более, Вт	6
Масса универсального адаптера, кг (без АКБ)	2
Установочные размеры корпуса контроллера, мм	215x140x40
Установочные размеры корпуса модема, мм	145x66x40
Материалы корпусов адаптера	Высокопрочный ABS-пластик, поликарбонат
Диапазон рабочих температур окружающей среды, °С	-35... +55
Допустимая влажность воздуха, % (при 25 °С)	98
Степень защиты от воздействий окружающей среды	IP34 (по ГОСТ 14254-96)
Класс защиты от поражения электрическим током	класс 0 (по ГОСТ 12.2.007.0-75)

АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-02.02								
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Схема подключения импульсного преобразователя ИПКЗ-РА, ИПКЗ-М-РА типа "Радуга" к системе телемеханики АУКЗ	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								
Проб.								
Т.контр.						Лист	Листов	
Н.контр.					Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений	ООО "Евразия-строй"		
Утв.						Формат А3		

Таблица 28. Основные технические характеристики выпрямителей В-ОПЕ

№ п/п	Наименование параметров	В-ОПЕ-ТМ-1(2)						
		-20-12-У1 (У2)	-25-24-У1 (У2)	-40-24-У1 (У2)	-40-48-У1 (У2)	-63-48-У1 (У2)	-80-48-У1 (У2)	-100-48-У1 (У2)
1	Выходная номинальная мощность, кВт	0,24	0,6	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
2	Номинальный выпрямленный ток, А - в основном режиме (U,I) - в дополнительном режиме (2U, 0,5I)	20	25	40	40	63 31,5	80 40	100 50
3	Номинальное выпрямленное напряжение, В - в основном режиме (U,I) - в дополнительном режиме (2U, 0,5I)	12	24	24	48	48 96	48 96	48 96
4	Коэффициент полезного действия, в номинальном режиме, не менее, %	75	75	75	75	75	75	75
5	Коэффициент мощности в номинальном режиме, не менее	0,8						
6	Напряжение однофазной питающей сети, В	220±44						
7	Номинальная частота питающей сети, Гц	50±3						
8	Число фаз	1						
9	Диапазон регулировки выпрямленного тока и напряжения, %	0...100						
10	Диапазон регулирования уставки - суммарного потенциала, В	-3,5... -0,5						
11	Пульсация тока на выходе, не более, %	3						
12	Количество автоматических включений, раз	от 2 до 6						
13	Стабильность поддержания тока или потенциала, %	±2,5						
14	Срок службы, не менее, лет	15						

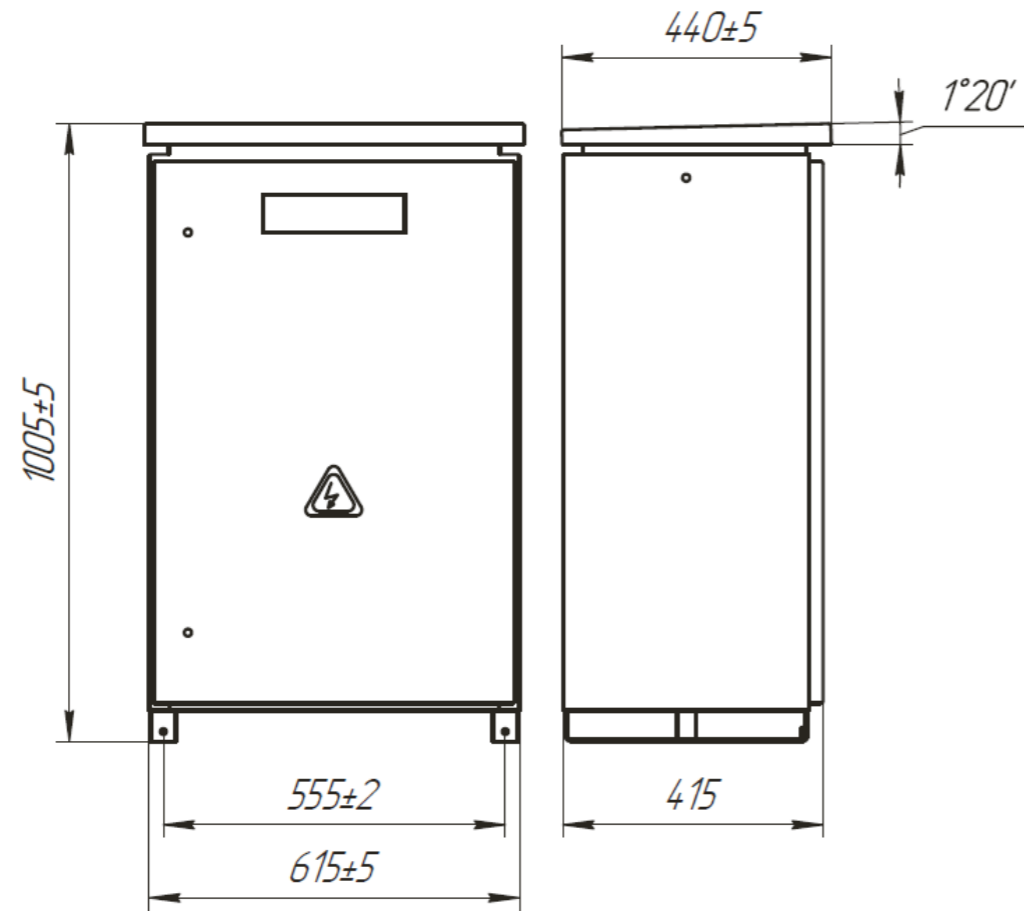
Таблица 29. Основные технические характеристики выпрямителей с цифровым дисплеем В-ОПЕ-Ц

№ п/п	Наименование параметров	В-ОПЕ-ТМ-1(2)						
		-20-12-Ц-У1 (У2)	-25-24-Ц-У1 (У2)	-40-24-Ц-У1 (У2)	-40-48-Ц-У1 (У2)	-63-48-Ц-У1 (У2)	-80-48-Ц-У1 (У2)	-100-48-Ц-У1 (У2)
1	Выходная номинальная мощность, кВт	0,24	0,6	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
2	Номинальный выпрямленный ток, А - в основном режиме (U,I) - в дополнительном режиме (2U, 0,5I)	20	25	40	40	63 31,5	80 40	100 50
3	Номинальное выпрямленное напряжение, В - в основном режиме (U,I) - в дополнительном режиме (2U, 0,5I)	12	24	24	48	48 96	48 96	48 96
4	Коэффициент полезного действия, в номинальном режиме, не менее, %	75	75	75	75	75	75	75
5	Коэффициент мощности в номинальном режиме, не менее	0,8						
6	Напряжение однофазной питающей сети, В	220±44						
7	Номинальная частота питающей сети, Гц	50±3						
8	Число фаз	1						
9	Диапазон регулировки выпрямленного тока и напряжения, %	0...100						
10	Диапазон регулирования уставки - суммарного потенциала, В	-3,5... -0,5						
11	Пульсация тока на выходе, не более, %	3						
12	Количество автоматических включений, раз	от 2 до 6						
13	Стабильность поддержания тока или потенциала, %	±2,5						
14	Срок службы, не менее, лет	15						

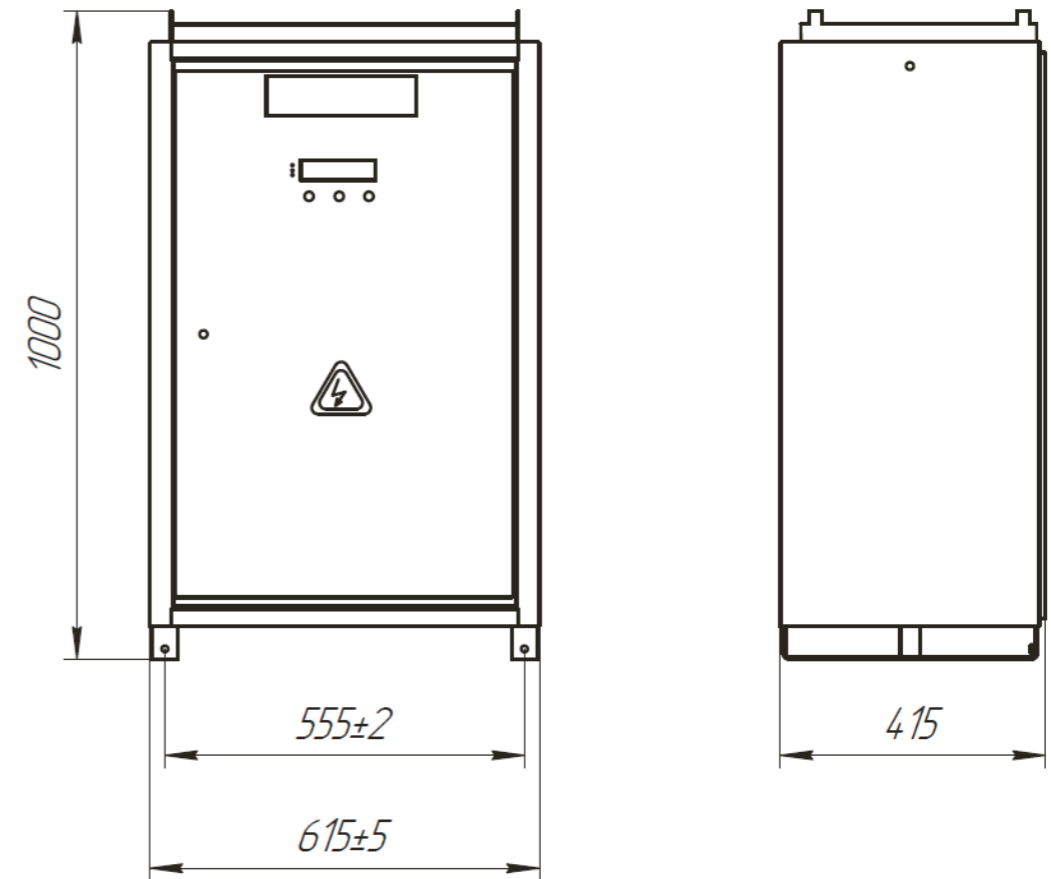
* ТУ 34 15-007-73892839-2006

				АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-02.03				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Выпрямитель однофазный переменного тока В-ОПЕ, В-ОПЕ-Ц типа "Радуга"	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								
Пров.								
Т.контр.								
Н.контр.					Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений	Лист	Листов	
Утв.						ООО "Евразия-строй"		

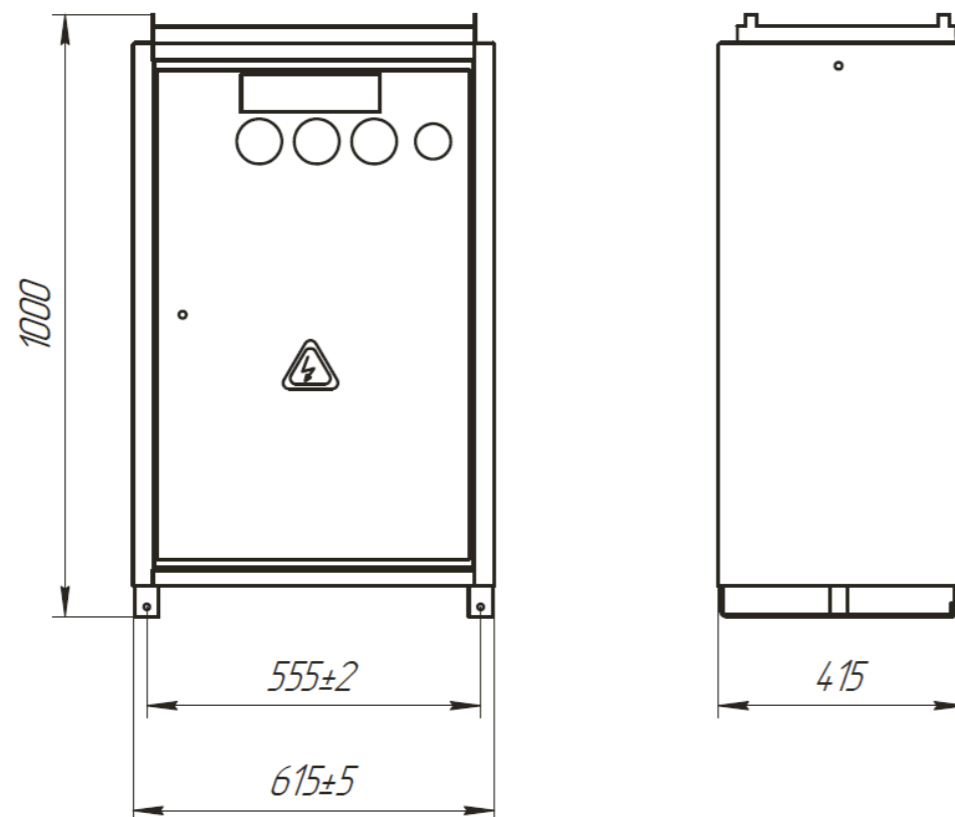
Габаритные размеры В-ОПЕ, В-ОПЕ-Ц для типоразмера У1



Габаритные размеры В-ОПЕ-Ц для типоразмера У2



Габаритные размеры В-ОПЕ для типоразмера У2



* ТУ 3415-007-73892839-2006

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инд. № дробл.

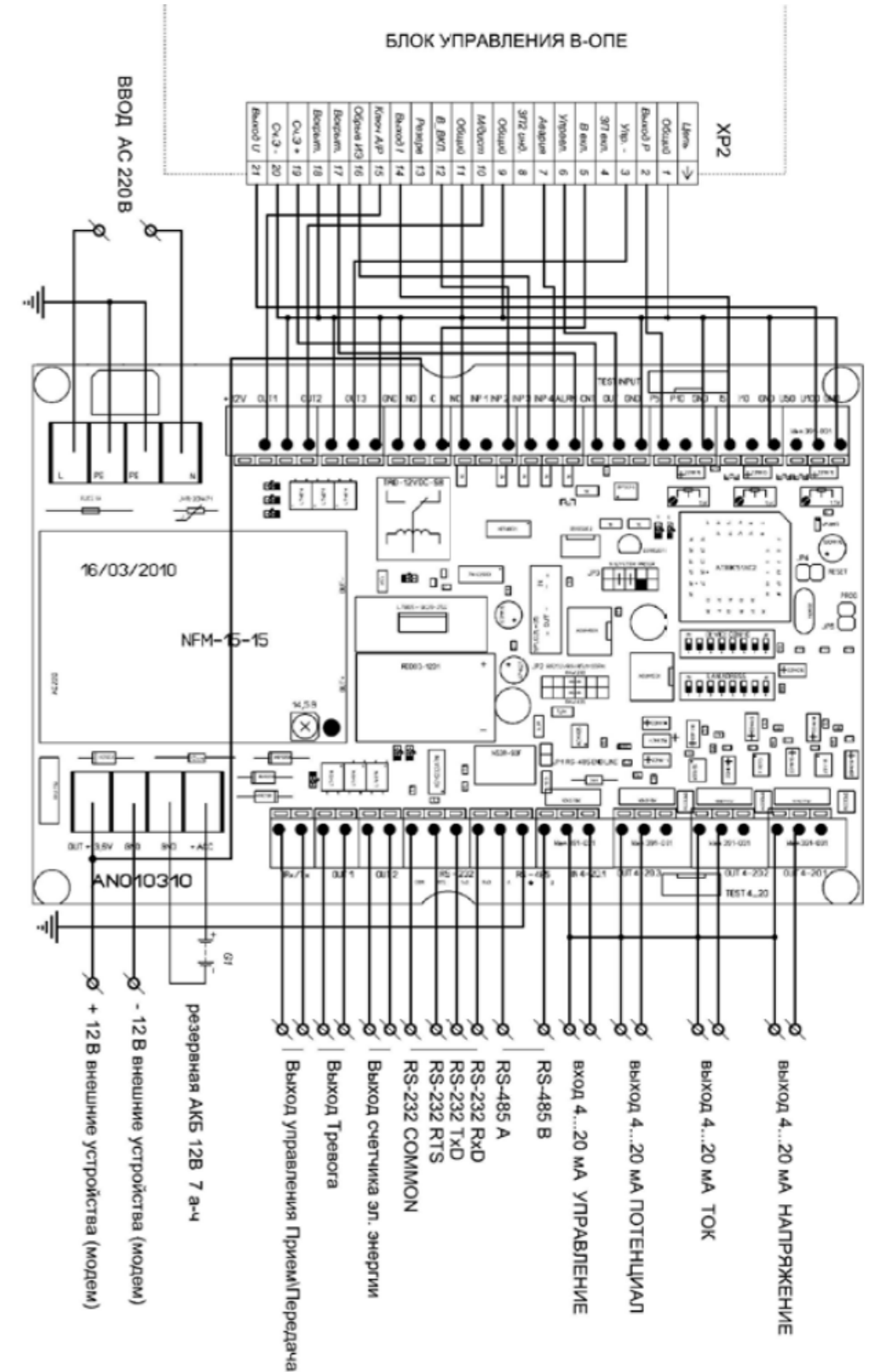
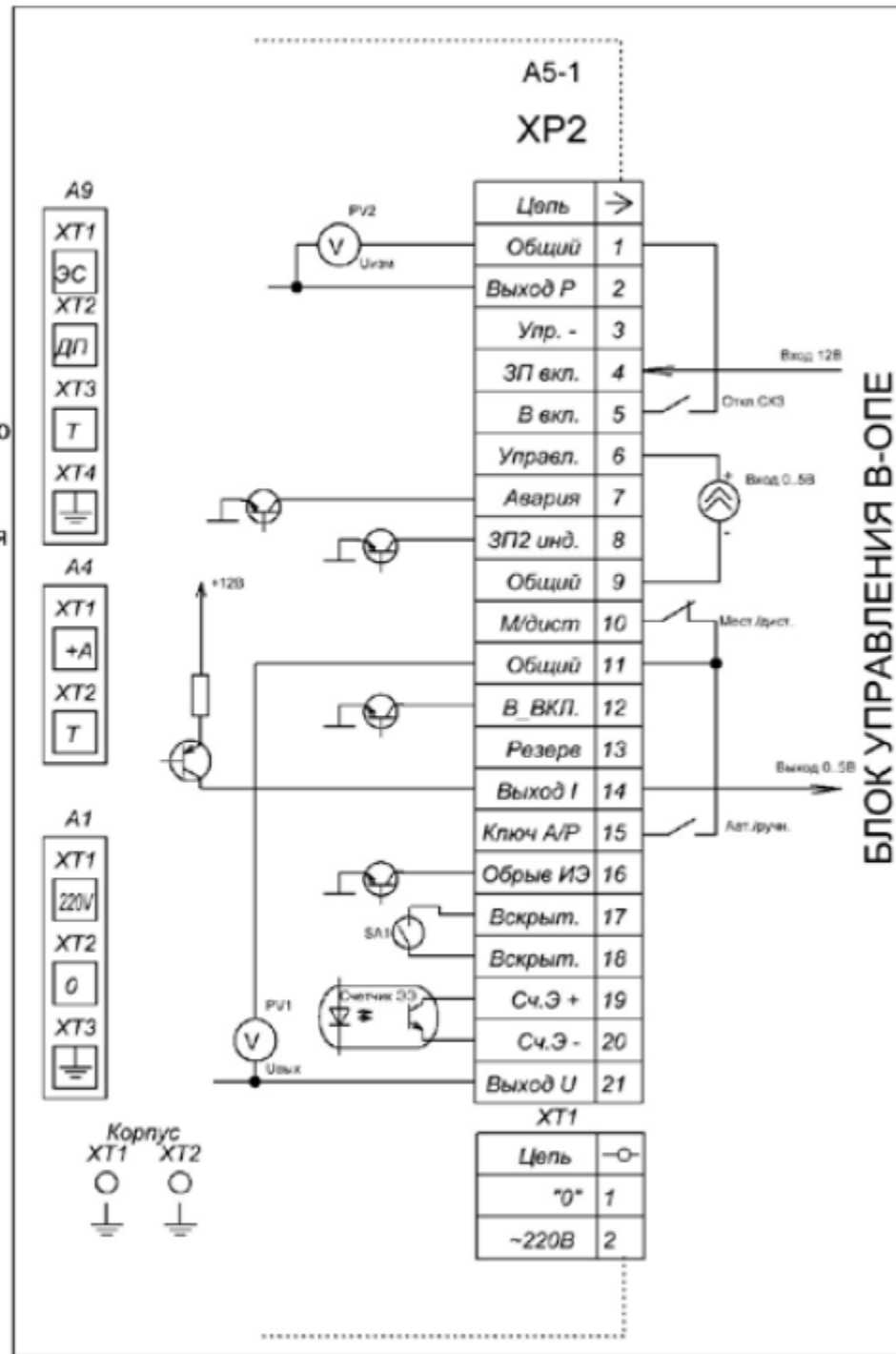
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

				АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-02.04				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Выпрямитель однофазный переменного тока В-ОПЕ, В-ОПЕ-Ц типа "Радуга"	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								
Пров.						Лист	Листов	
Т.контр.						ООО "Евразия-строй"		
И.контр.								
Утв.								

Схема подключения к выпрямителю В-ОПЕ, В-ОПЕ-Ц цепей внешних объектов



Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инд. № дробл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

- К электроду сравнения
- К датчику потенциала электрода сравнения
- К защищаемому сооружению (измерительный провод)
- К экранирующей оболочке кабеля электрода сравнения
- К анодному заземлителю (дренажный кабель)
- К защитному сооружению (дренажный кабель)
- К питающей сети ~220В, 50Гц
- Заземление

1. В-ОПЕ, В-ОПЕ-Ц ТУ 3415-007-73892839-2006
2. Адаптер телемеханики АУКЗ ТУ 4231-040-73892839-2013

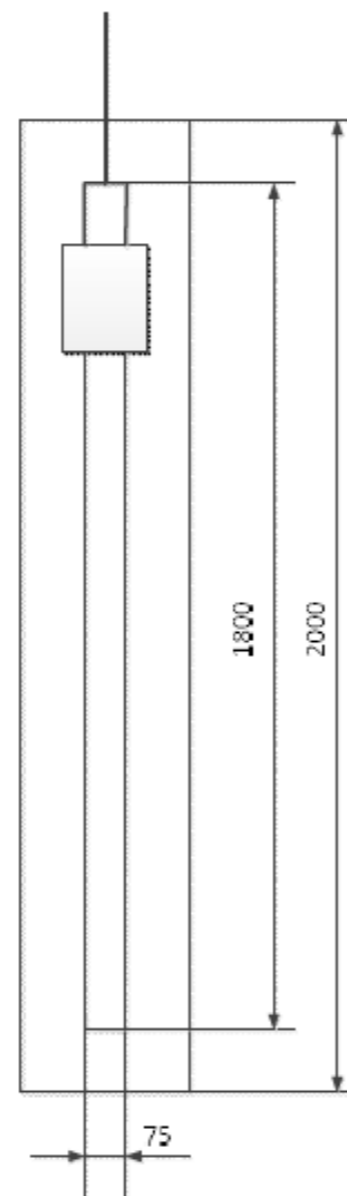
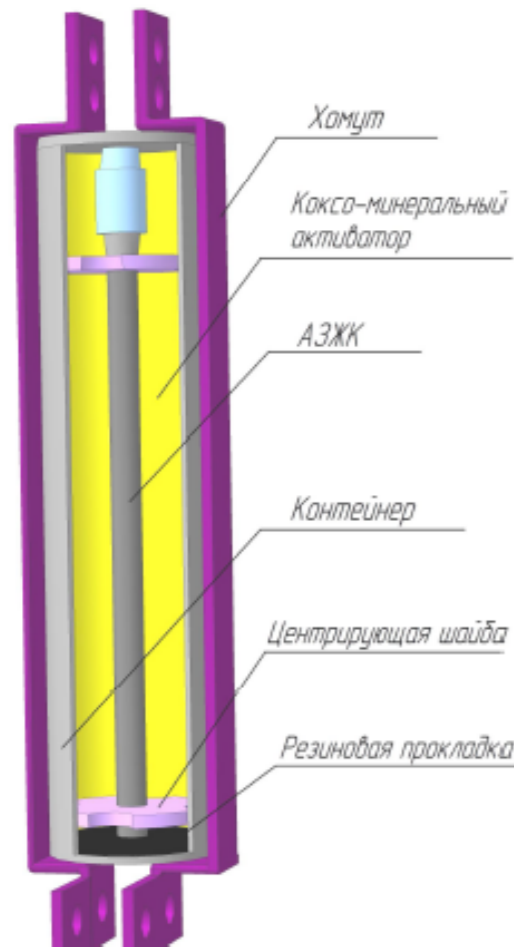
				АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-02.05				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Выпрямитель однофазный переменного тока В-ОПЕ, В-ОПЕ-Ц типа "Радуга"	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.						Лист	Листов	
Проб.						ООО "Евразия-строй"		
Т.контр.								
Н.контр.					Формат А3			
Утв.								

Таблица 30. Основные параметры АЗЖ-ГУ

Наименование параметров	Значение
Максимальная токовая нагрузка, А, не более	8
Скорость анодного растворения, кг/(А·год), не более	0,25
Эффективная масса, кг, не более	45
Габаритные размеры, мм: - длина (высота) , не более - диаметр поперечного сечения, не более	2000 300
Масса засыпки коксо-минерального активатора, кг, не менее	80
Масса анода, кг, не более	50
Максимальное количество заземлителей в скважине, шт., не более	16
Срок службы, лет, не менее	35

* ТУ 3435-028-73892839-2012

Заземлители выполнены на базе ферросилидодового электрода



Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

				АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-02.06						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Анодный заземлитель железосилицистый АЗЖ-ГУ	Лит.	Масса	Масштаб		
Разраб.										
Пров.						Лист	Листов			
Т.контр.						ООО "Евразия-строй"				
Н.контр.					Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений					
Утв.										
Копировал					Формат А3					

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инд. № дробл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

Совокупность защищаемого сооружения, катодной станции, соединительной кабельной линии, анодов и окружающей их электропроводной среды образует систему катодной защиты. Анодные и соединительные линии следует выполнять из кабелей марки КНРП сечением не менее 16 мм² или КГ1-24-90, КГ1-44-90, КГ3-59-90 с линейным электрическим сопротивлением не более 0,007 Ом/м.

Аноды следует располагать в одиночку или группами на дне акватории вдоль сооружения на расстоянии 20-100 метров от защищаемого сооружения в зоне, где использование якорей при стоянке или маневрировании судов наименее вероятно.

Все защищаемые элементы должны быть соединены между собой стальной шиной сечением не менее 3 см².

Катодная станция должна быть подключена к сооружению кабельной линией, подсоединенной в нескольких точках (через 20 м) к защищаемым элементам или общей шине.

Расчет производится в соответствии с РД 31.35.07-83

Руководство по электрохимической защите от коррозии металлоконструкций морских гидротехнических сооружений в подводной зоне, DNV-RP-B401 Recommended Practice. Cathodic Protection Design.

Расчет защиты должен производиться для двух этапов ее эксплуатации – периода формирования на защищаемой поверхности катодного осадка (солевых катодных отложений) и эксплуатационного периода.

Для расчета катодной защиты необходимы следующие исходные данные:

L – протяженность сооружения со стороны расположения анодов, м;

S – площадь защищаемой поверхности в подводной зоне, м²;

γ – удельная электропроводимость воды, Ом/м (Раздел 1. Таблица 21);

g – электрохимический эквивалент материала анода, кг/(А * год) (для электрода АЗЖК $g=0,25$ кг/(А * год));

l – длина анода, м (Таблица 30);

r – радиус анода, м;

M – масса анода, кг;

h – удаление анодов от сооружения, м;

T – срок службы анодов, год;

$U_{мин}$ – сдвиг потенциала, В (Раздел 1. Таблица 22);

$U_{мин.ско}$ – сдвиг потенциала, обеспечивающий формирование солевых катодных отложений, В (Раздел 1. Таблица 22);

$i_{защ}$ – защитная плотность тока, А/м² (Таблицы 31-33 или при помощи формулы $i_{защ} = U_{мин}/b$, где $b \approx 5$ Ом*м²);

$i_{защ.ско}$ – защитная плотность тока в период формирования солевых катодных отложений, А/м² (Таблицы 31-33 или при помощи формулы $i_{защ} = U_{мин.ско}/b$, где $b \approx 1$ Ом*м²).

					АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-02.07			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Исходные данные для расчета катодной защиты портовых сооружений	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.								
Пров.						Лист	Листов	
Т.контр.								
И.контр.					Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений	ООО "Евразия-строй"		
Утв.								

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инд. № докл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

При расчете системы защиты необходимо определить следующие величины:

- Зона эффективного действия анодов (м)
 $L' = 2h$

- Число точек расположения анодов или пакетов анодов
 $N = L / L'$

- Общий защитный ток на эксплуатационный период (А)
 $I = i_{защ} * S$

- Номинальный ток анода (А)
 $I_a = (M * 0,8) / (T * g * K_m)$
 K_m - коэффициент, учитывающий периодичность работы анодов в течение года. $K_m = 1$ при непрерывной работе анодов в течение года.

- Число анодов
 $n = I / I_a$

- Число анодов в пакете
 $n' = n / N$

- Сопротивление растеканию одиночного анода (Ом)

$$R_{oa} = \frac{\ln \frac{\rho}{r} + \ln \frac{\rho}{2h} - 0,614}{2 \pi \rho \gamma}$$

- Сопротивление растеканию пакета анодов

$$R_{pa} = \frac{n' (\ln \frac{\rho}{a} - 0,307) + \ln \frac{d}{r} + B}{4 \pi \gamma \cdot n' \rho}$$

где d - расстояние между анодами в пакете, м;
 B - коэффициент из таблицы 34

- Сила тока, стекающего с анода в период формирования солевых катодных отложений
 $I_{a.ско} = i_{защ.ско} * S / n$

- Напряжение на выходе катодной станции в эксплуатационный период с использованием одиночного анода, (В)

$$U_{cm} = I_a \cdot n \left[\frac{R_{oa} + R_{пк}}{n} + R_k \right]$$

- Напряжение на выходе катодной станции в эксплуатационный период с использованием пакетов анодов, (В)

$$U_{cm} = I_a \cdot n \left[\frac{R_{oa} + R_{пк}}{N} + R_k \right]$$

где $R_{пк}$ - сопротивление подводящего кабеля, Ом;
 R_k - сопротивление береговых кабелей, Ом;

- Напряжение на выходе катодной станции в период формирования солевых катодных отложений, В
 $U_{ст.нач} = U_{ст} * I_{a.ско} / I_a$

- Сила тока катодной станции в эксплуатационный период
 $I_{ст} = n * I_a$

- Сила тока катодной станции в период формирования СКО
 $I_{ст.нач} = n * I_{a.ско}$

- Мощность катодной станции в эксплуатационный период
 $P_{ст} = I_{ст} * U_{ст}$

- Мощность катодной станции в период формирования СКО
 $P_{ст.нач} = I_{ст.нач} * U_{ст.нач}$

					АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-02.08		
					Методика расчета катодной защиты портовых сооружений		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.							
Пров.							
Т.контр.					Лист	Листов	
И.контр.					ООО "Евразия-строй"		
Утв.							
					Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений		
					Формат А3		

Таблица 31.

Рекомендованные начальные и конечные плотности тока (А/м ²) для оголенных металлических поверхностей в контакте с морской водой, в зависимости от глубины и «климатической зоны» на основании температуры поверхности воды								
Глубина (м)	Тропический (> 20 °С)		Субтропический (12- 20 °С)		Умеренный (7-11 °С)		Арктический (< 7 °С)	
	начальный	конечный	начальный	конечный	начальный	конечный	начальный	конечный
0-30	0,150	0,100	0,170	0,110	0,200	0,130	0,250	0,170
>30-100	0,120	0,080	0,140	0,090	0,170	0,110	0,200	0,130
>100-300	0,140	0,090	0,160	0,110	0,190	0,140	0,220	0,170
>300	0,180	0,130	0,200	0,150	0,220	0,170	0,220	0,170

Таблица 32.

Рекомендованные средние плотности тока (А/м ²) для оголенных металлических поверхностей в контакте с морской водой, в зависимости от глубины и «климатической зоны» на основании температуры поверхности воды				
Глубина (м)	Тропический (> 20 °С)	Субтропический (12- 20 °С)	Умеренный (7-11 °С)	Арктический (< 7 °С)
0-30	0,070	0,080	0,100	0,120
>30-100	0,060	0,070	0,080	0,100
>100-300	0,070	0,080	0,090	0,110
>300	0,090	0,100	0,110	0,110

Таблица 33.

Рекомендованные средние плотности тока (А/м ²) для защиты арматурной нержавеющей стали (в составе армированного бетона) в зависимости от глубины и «климатической зоны» на основании температуры поверхности воды. Плотности тока в А/м ² соответствуют поверхностной площади стальной арматуры, а не бетона.				
Глубина (м)	Тропический (> 20 °С)	Субтропический (12- 20 °С)	Умеренный (7-11 °С)	Арктический (< 7 °С)
0-30	0,0025	0,0015	0,0010	0,0008
>30-100	0,0020	0,0010	0,0008	0,0006
>100	0,0010	0,0008	0,0006	0,0006

Таблица 34. Коэффициенты для расчета сопротивления растеканию тока анода

n'	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	0	0,46	1,24	2,26	3,48	4,85	6,4	8,06	9,8

АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-02.09								
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Таблицы плотности тока, коэффициенты для расчета сопротивления растеканию тока анода	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								
Проб.						Лист	Листов	
Т.контр.								
Н.контр.					Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений	ООО "Евразия-строй"		
Утв.						Формат А3		

Перв. примен.

Справ. №

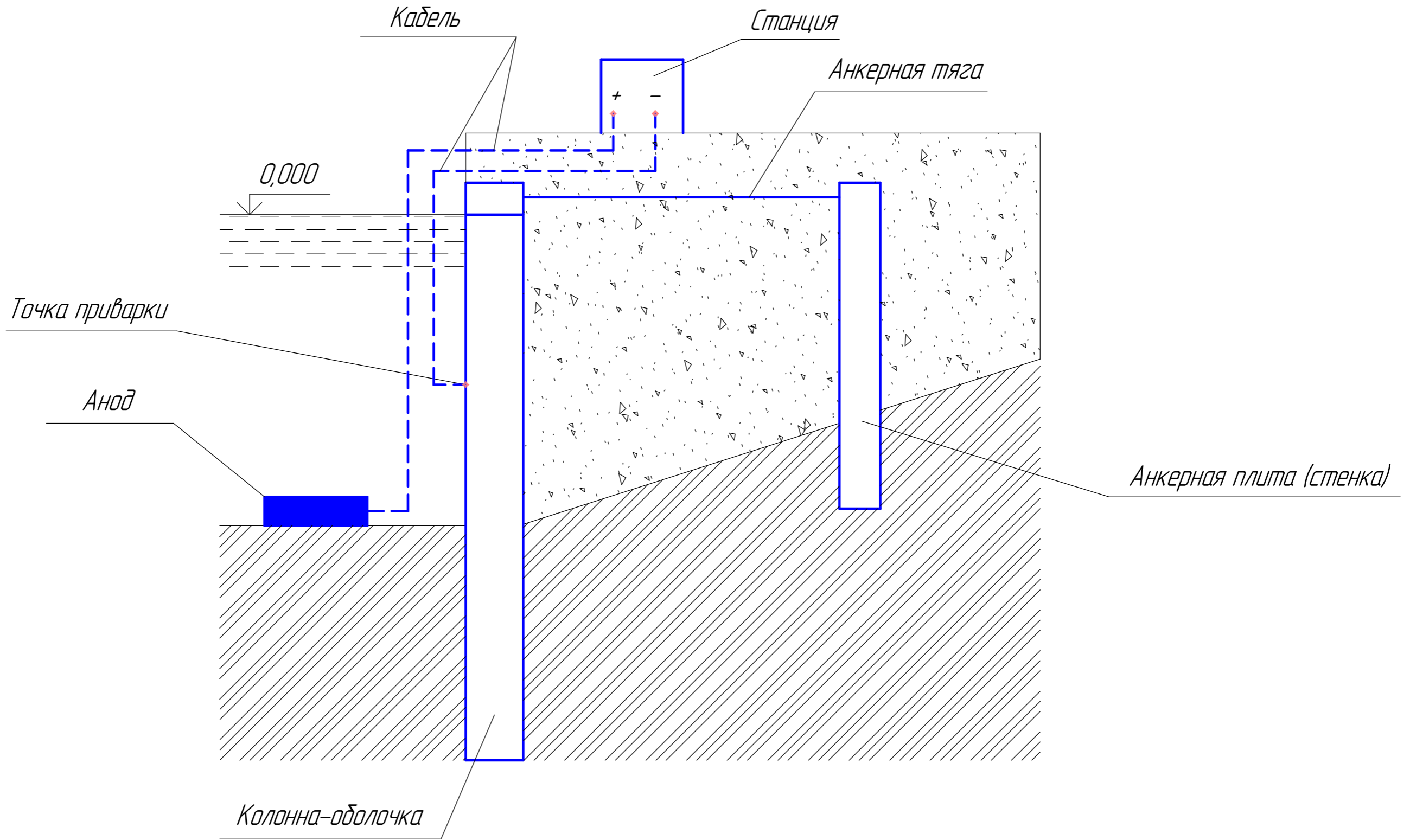
Подп. и дата

Инд. № докл.

Взам. инв. №

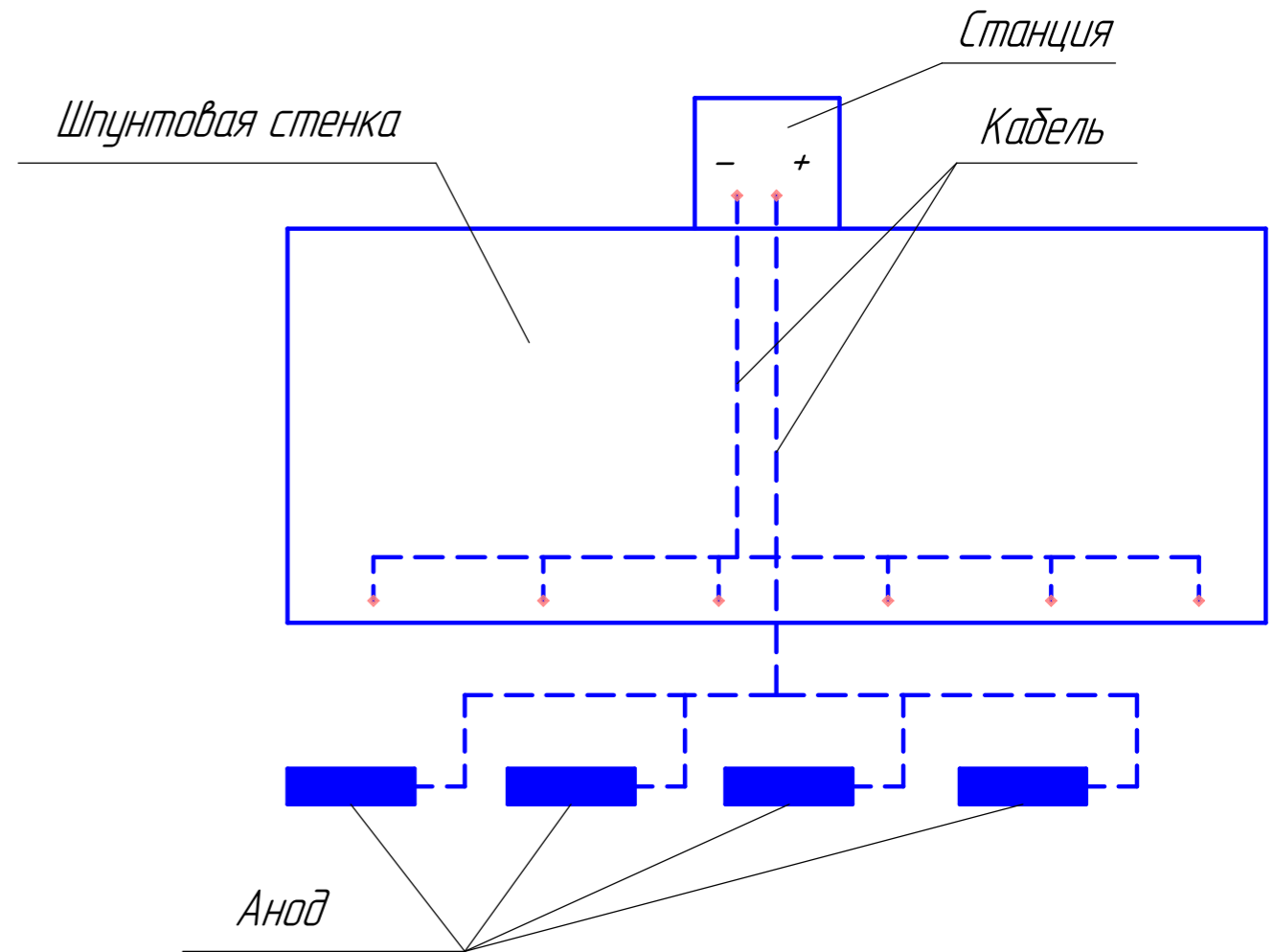
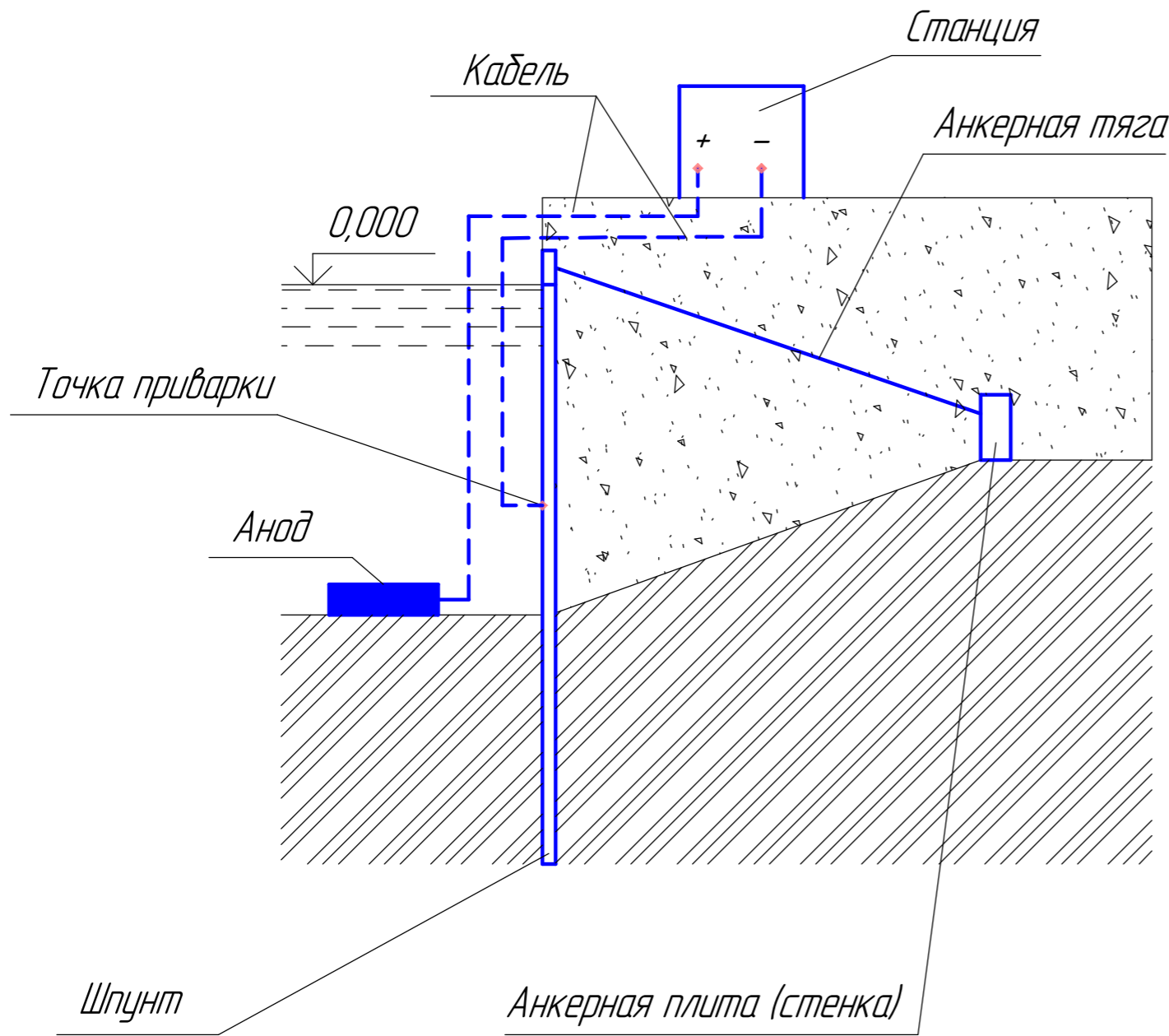
Подп. и дата

Инд. № подл.



1. Аноды марки АЗЖК-ГУ
 2. Аноды укладываются на дно акватории в специальные кассеты (АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.38)
- Аноды устанавливаются параллельно сооружению на расстоянии 20-30 м

					АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-02.10			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Катодная защита заанкерowanego больверка из свай-оболочек	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								
Проб.						Лист	Листов	
Т.контр.					Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений			
Н.контр.					ООО "Евразия-строй"			
Утв.					Формат А3			



1. Аноды марки АЗЖ-ГУ
 2. Аноды укладываются на дно акватории в специальные кассеты (АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.38)
- Аноды устанавливаются параллельно сооружению на расстоянии 20-30 м

				АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-02.11				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Катодная защита заанкерowanego больверка из шпунта	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								
Пров.						Лист	Листов	
Т.контр.					ООО "Евразия-строй"			
Н.контр.								
Утв.					Формат А3			

Перв. примен.

Справ. №

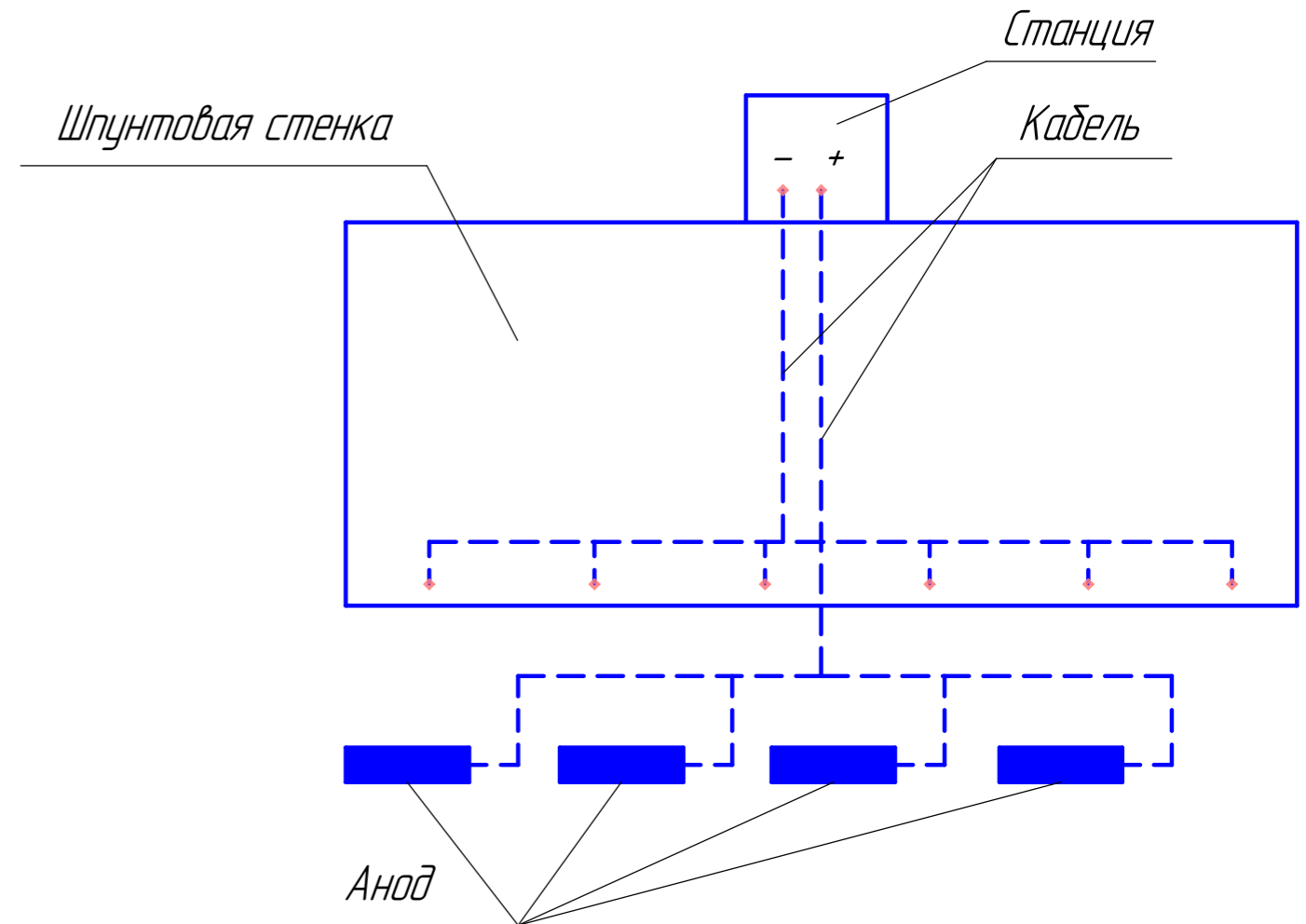
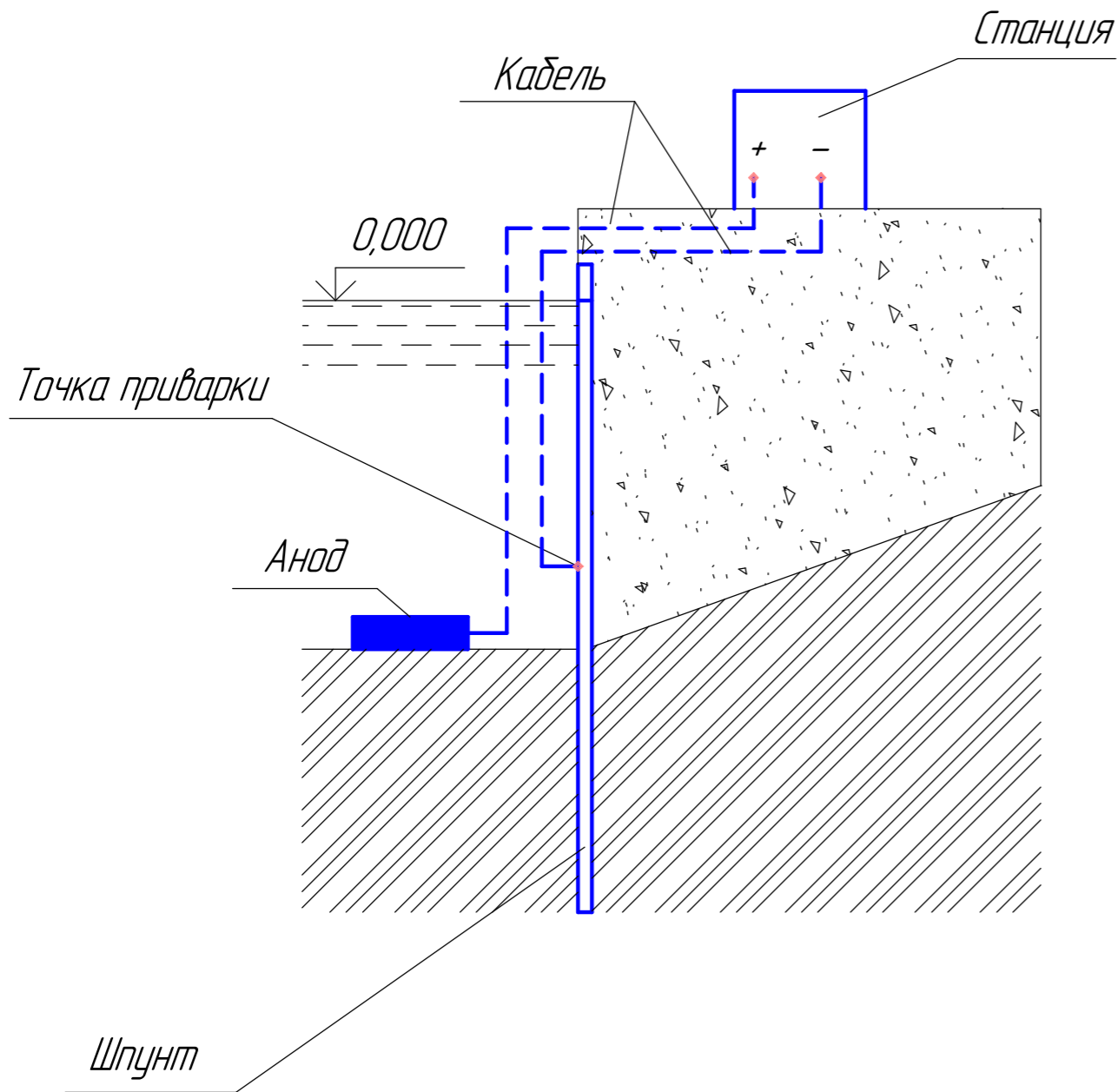
Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

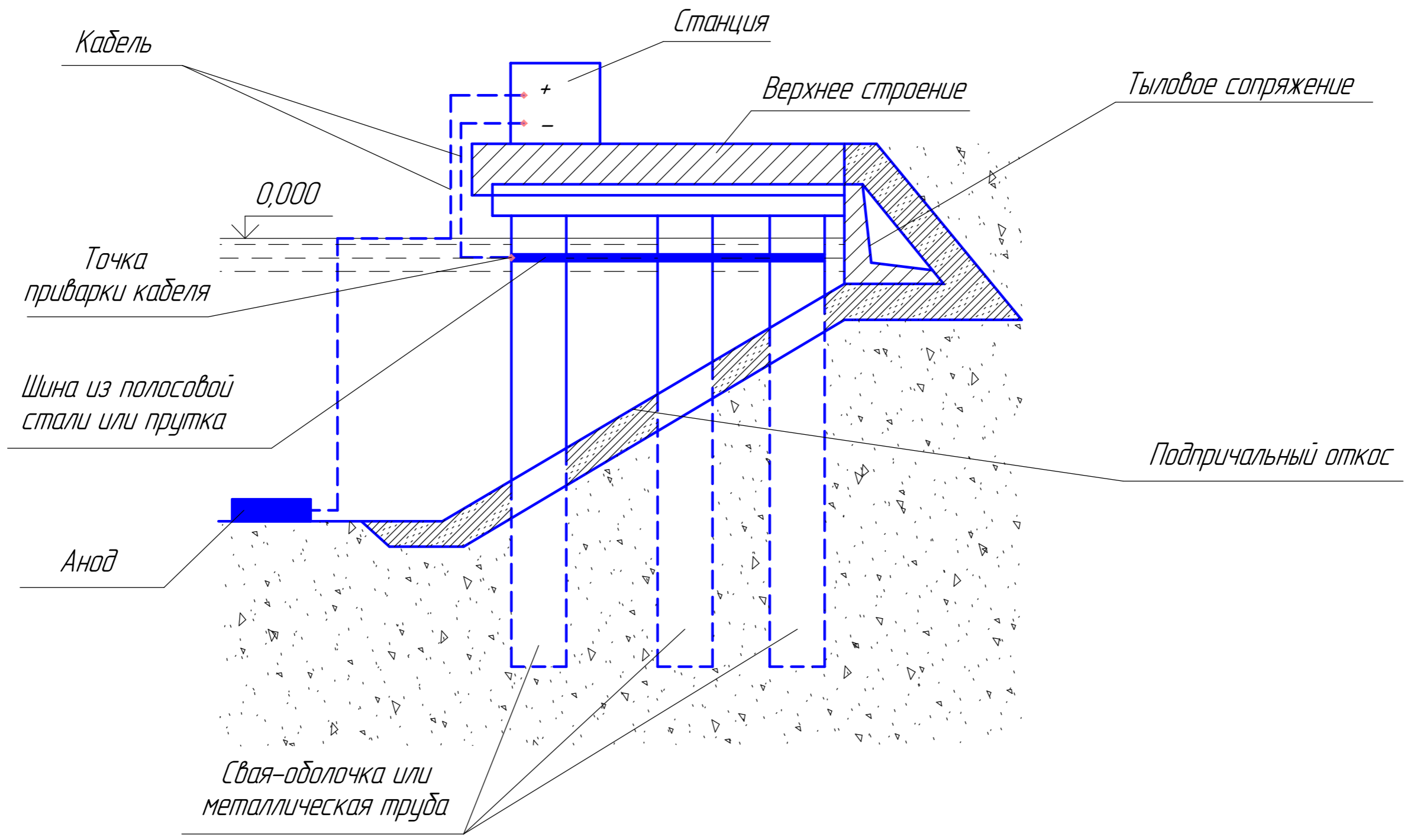
Подп. и дата

Инв. № подл.



1. Аноды марки АЗЖК-ГУ
 2. Аноды укладываются на дно акватории в специальные кассеты (АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.38)
- Аноды устанавливаются параллельно сооружению на расстоянии 20-30 м

					АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-02.12			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Катодная защита незаанкерowanego больверка из шпунта	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								
Пров.						Лист	Листов	
Т.контр.					ООО "Евразия-строй"			
Н.контр.								
Утв.					Формат А3			



1. Аноды марки АЗЖК-ГУ
2. Аноды укладываются на дно акватории в специальные кассеты (АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.38)
Аноды устанавливаются параллельно сооружению на расстоянии 20-30 м
3. Сечение шины не менее 3 см²

АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-02.13				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				
Пров.				
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				
Катодная защита набережных и пирсов эстакадного типа на сваях-оболочках диаметром не менее 1,2 м или металлических трубах				
		Лит.	Масса	Масштаб
		Лист	Листов	
Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений				
ООО "Евразия-строй"				
Формат А3				

Перв. примен.

Справ. №

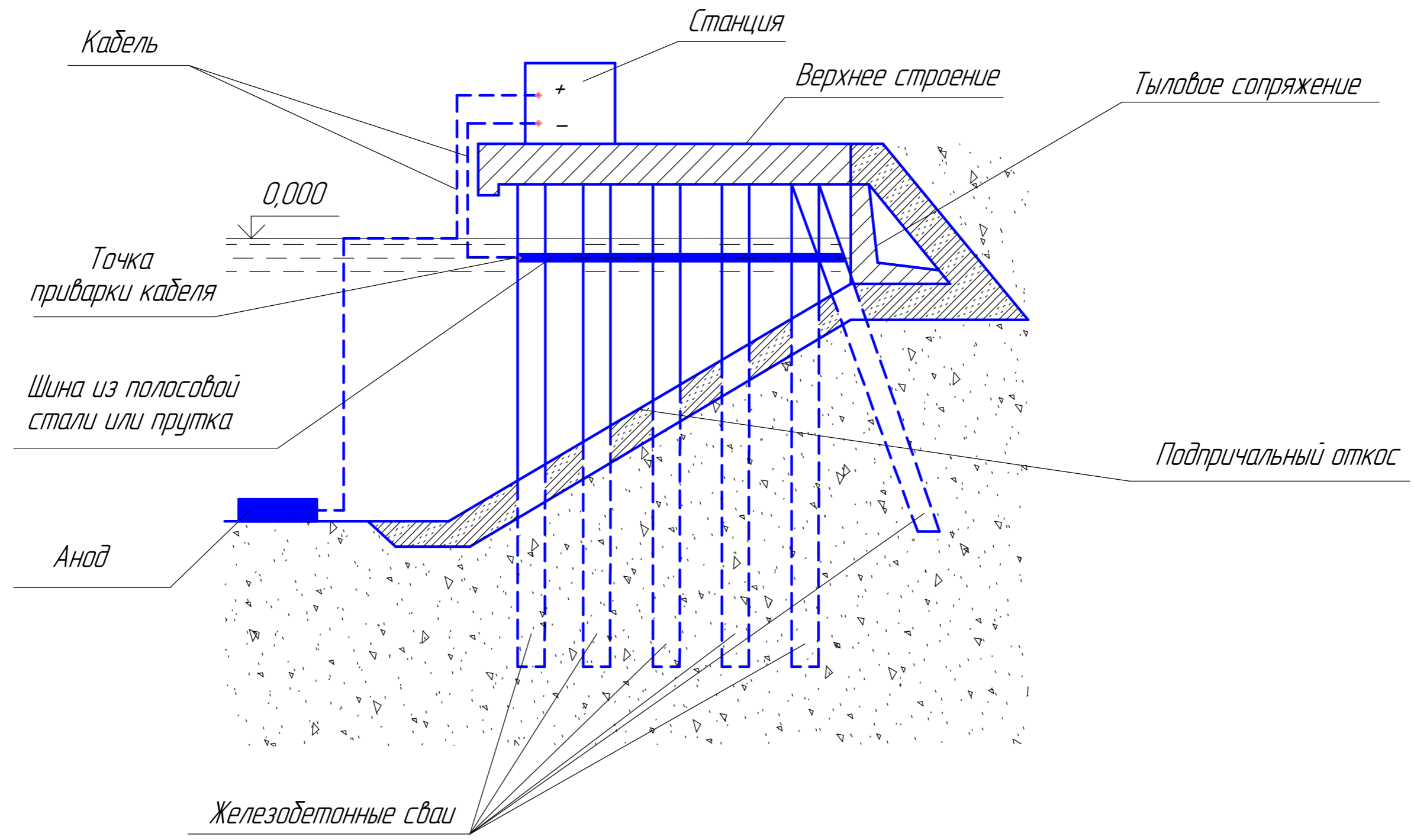
Подп. и дата

Инд. № дубл.

Взам. инв. №

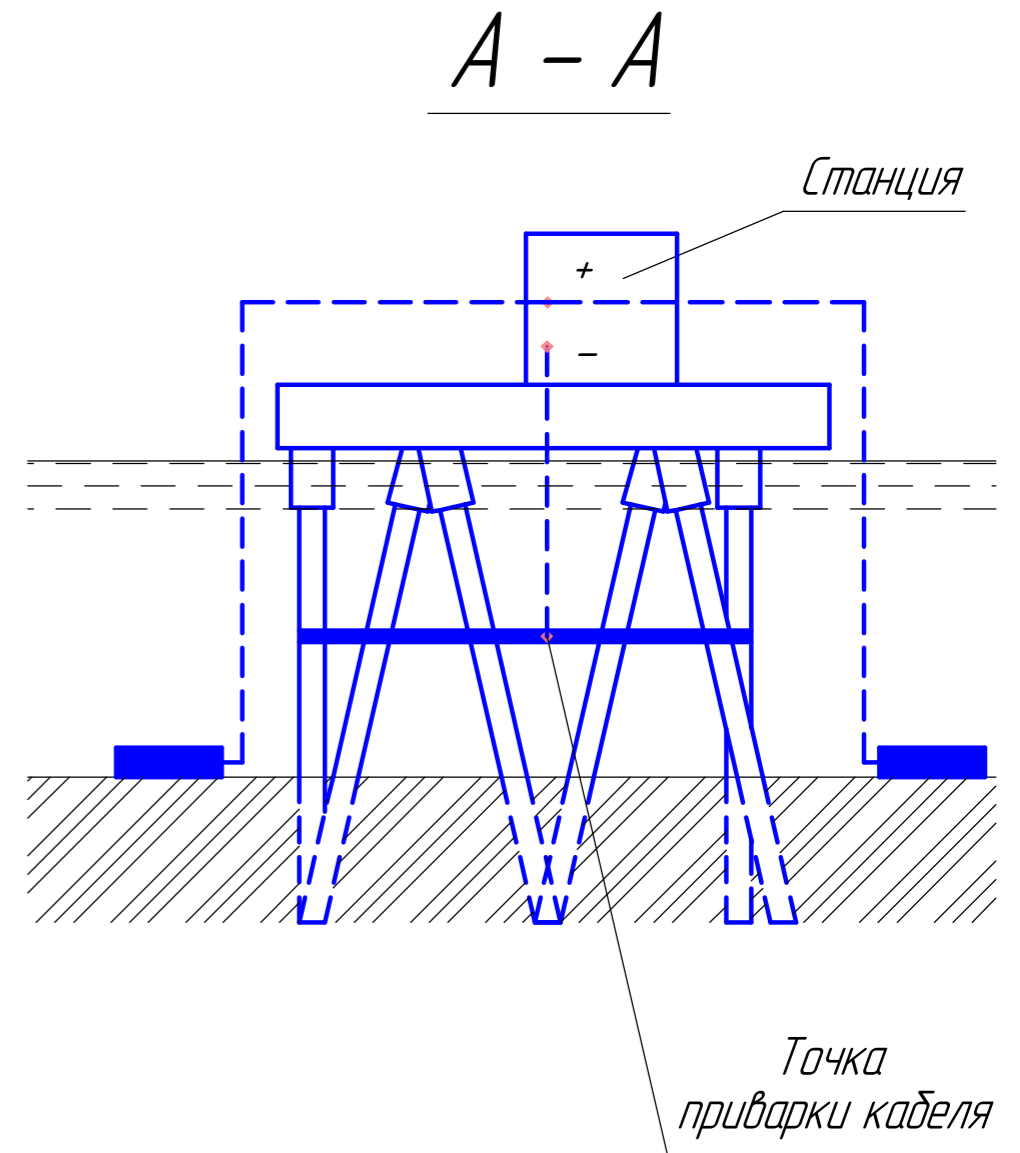
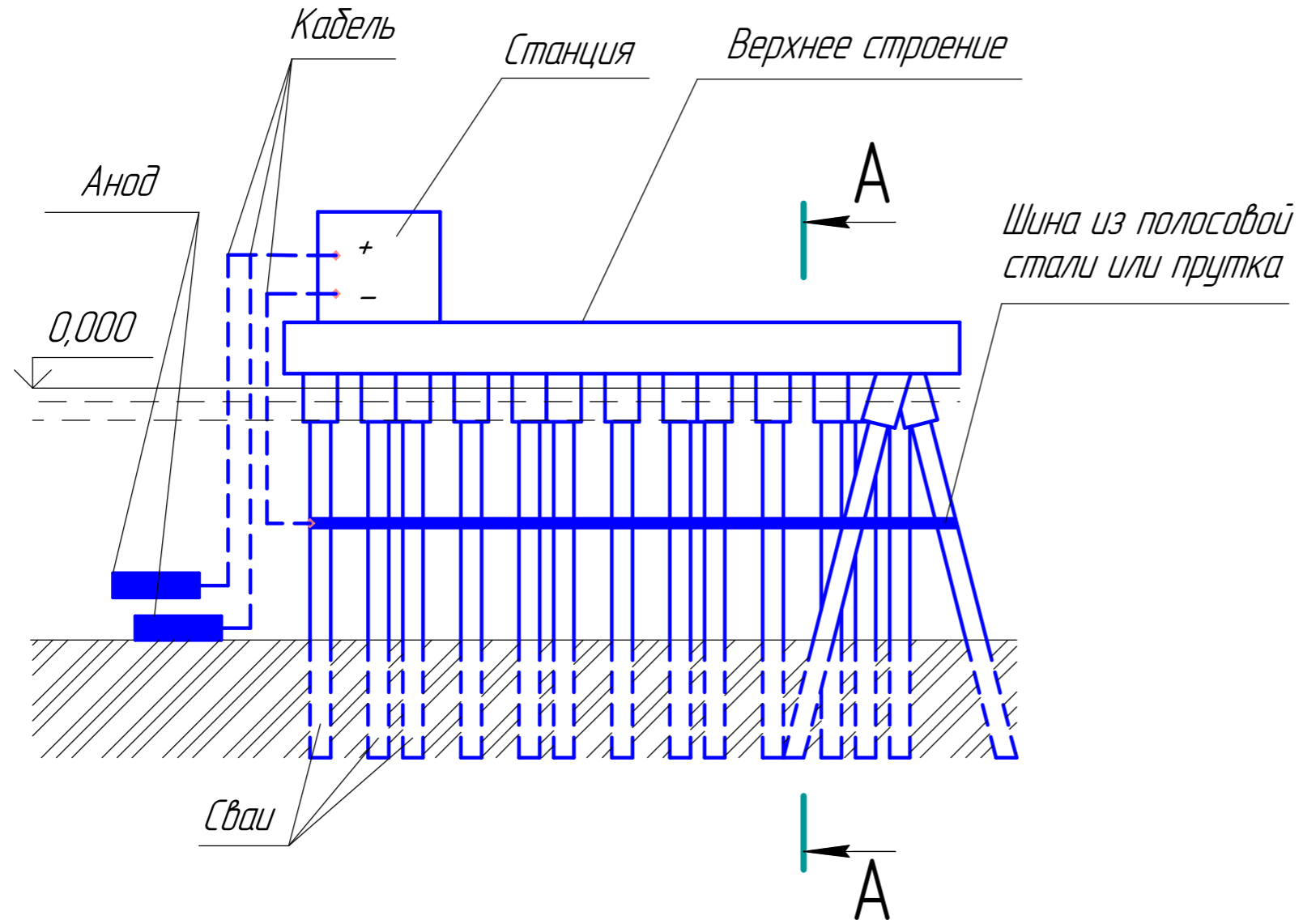
Подп. и дата

Инд. № подл.



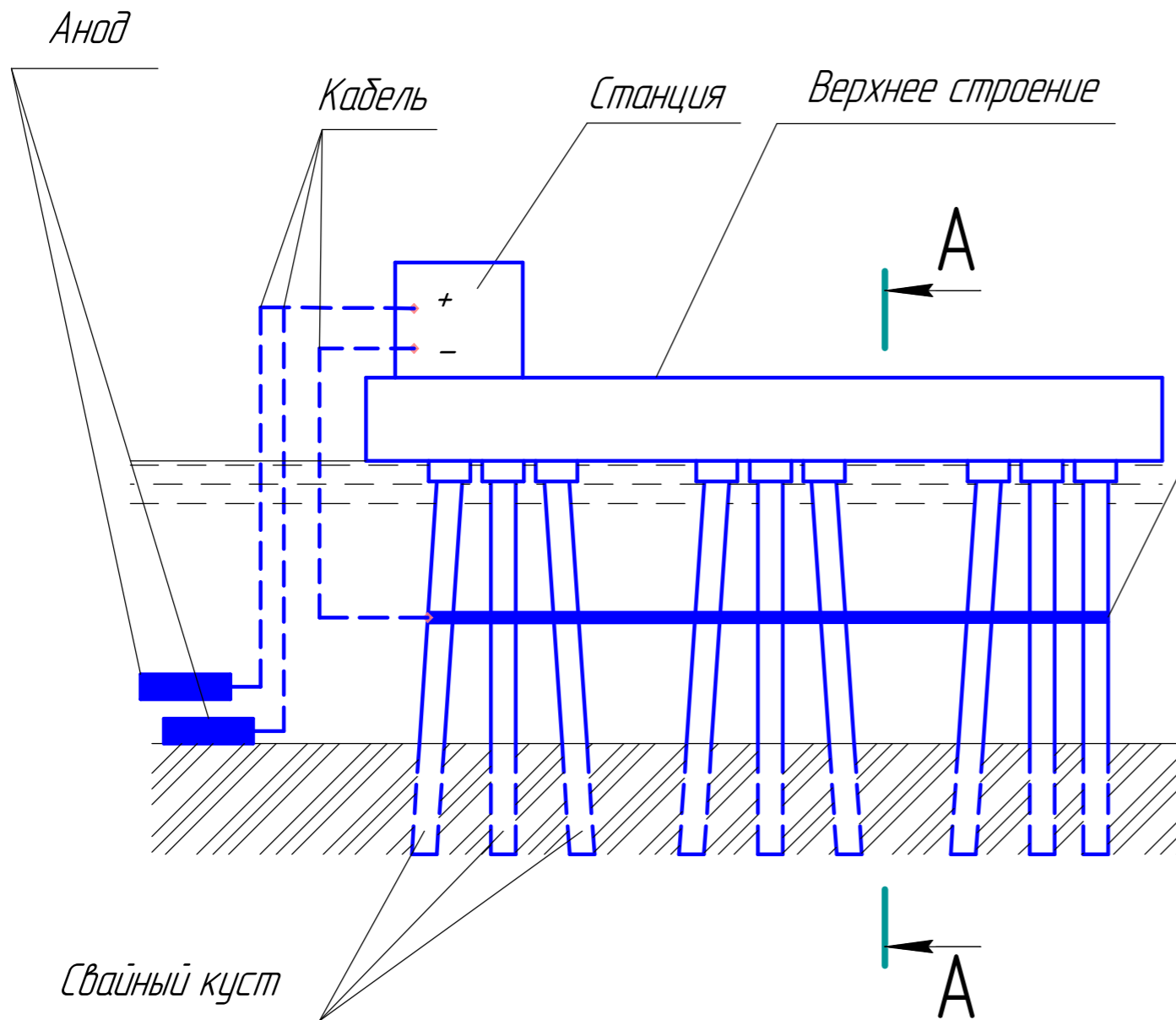
1. Аноды марки АЗЖК-ГУ
2. Аноды укладываются на дно акватории в специальные кассеты (АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.38)
Аноды устанавливаются параллельно сооружению на расстоянии 20-30 м
3. Сечение шины не менее 3 см²

					АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-02.14			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Катодная защита набережных и пирсов эстакадного типа с высоким свайным ростверком на железобетонных сваях	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								
Проб.						Лист	Листов	
Т.контр.					Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений	ООО "Евразия-строй"		
Н.контр.								
Утв.								



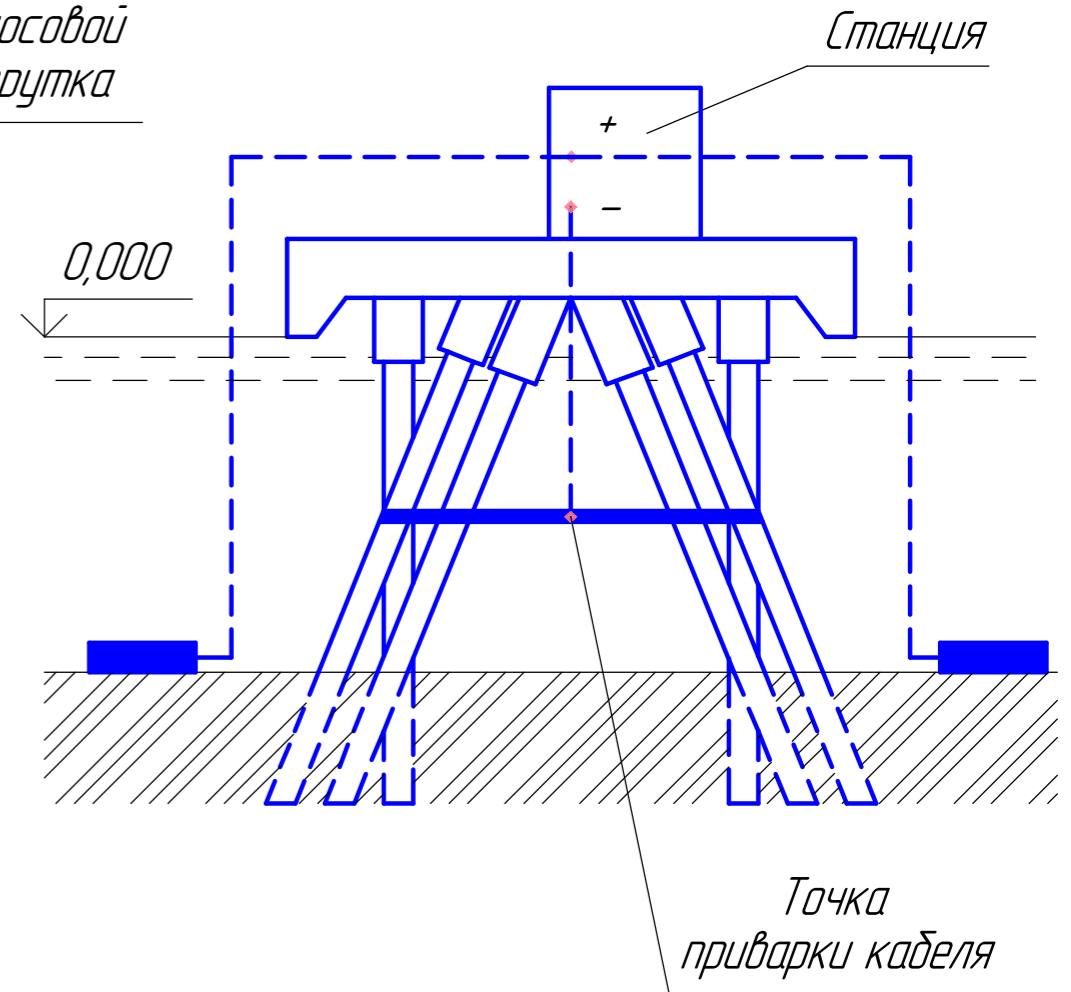
1. Аноды марки АЗЖК-ГУ
2. Аноды укладываются на дно акватории в специальные кассеты (АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.38)
Аноды устанавливаются параллельно сооружению на расстоянии 20-30 м с обеих сторон.
3. Сечение шины не менее 3 см²

					АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-02.15			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Катодная защита узкого пирса на свайном основании	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								
Пров.						Лист	Листов	
Т.контр.					Альбом унифицированных проектных решений по электрохимической защите портовых сооружений			
Н.контр.					ООО "Евразия-строй"			
Утв.					Формат А3			



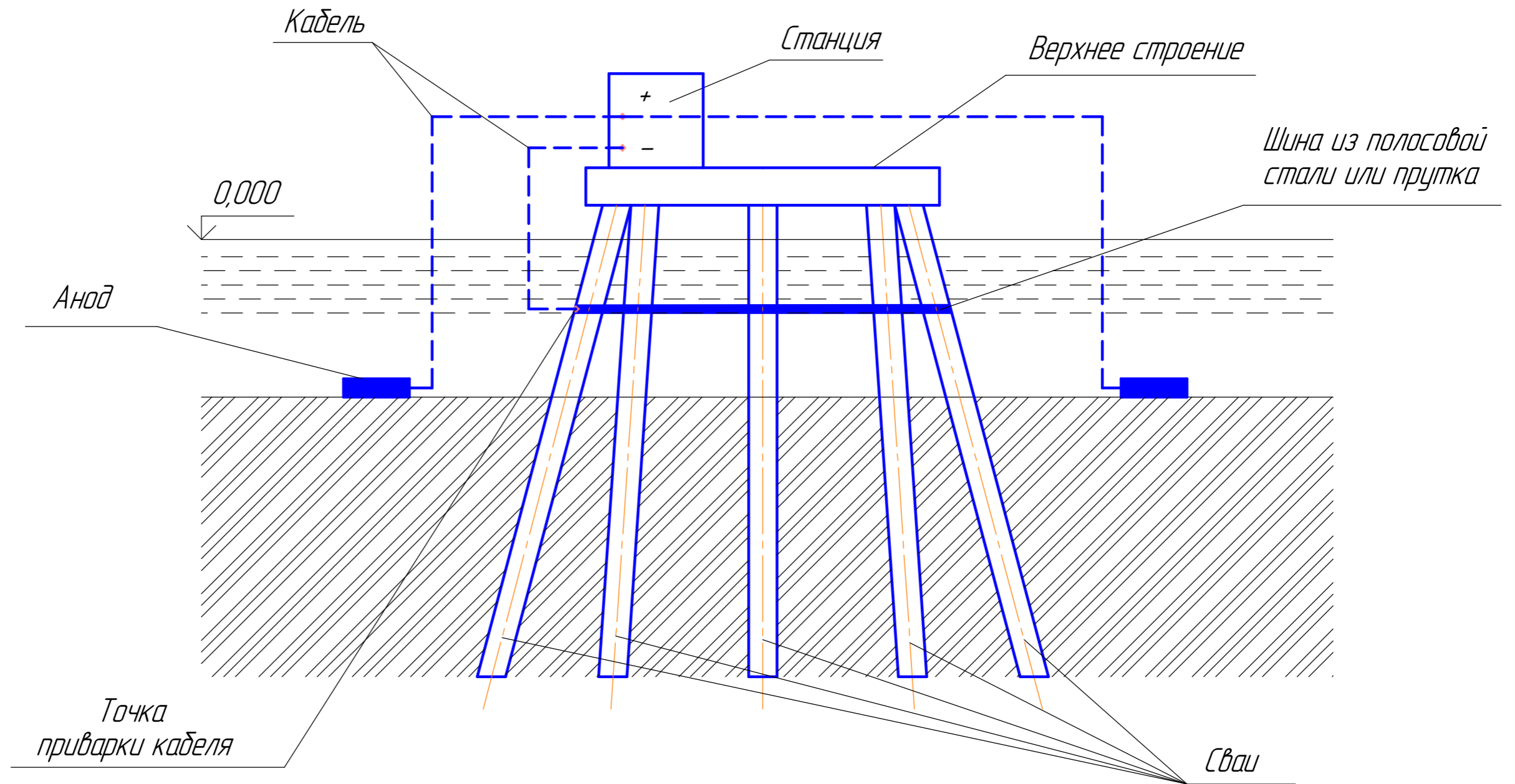
Шина из полосовой стали или прутка

A - A



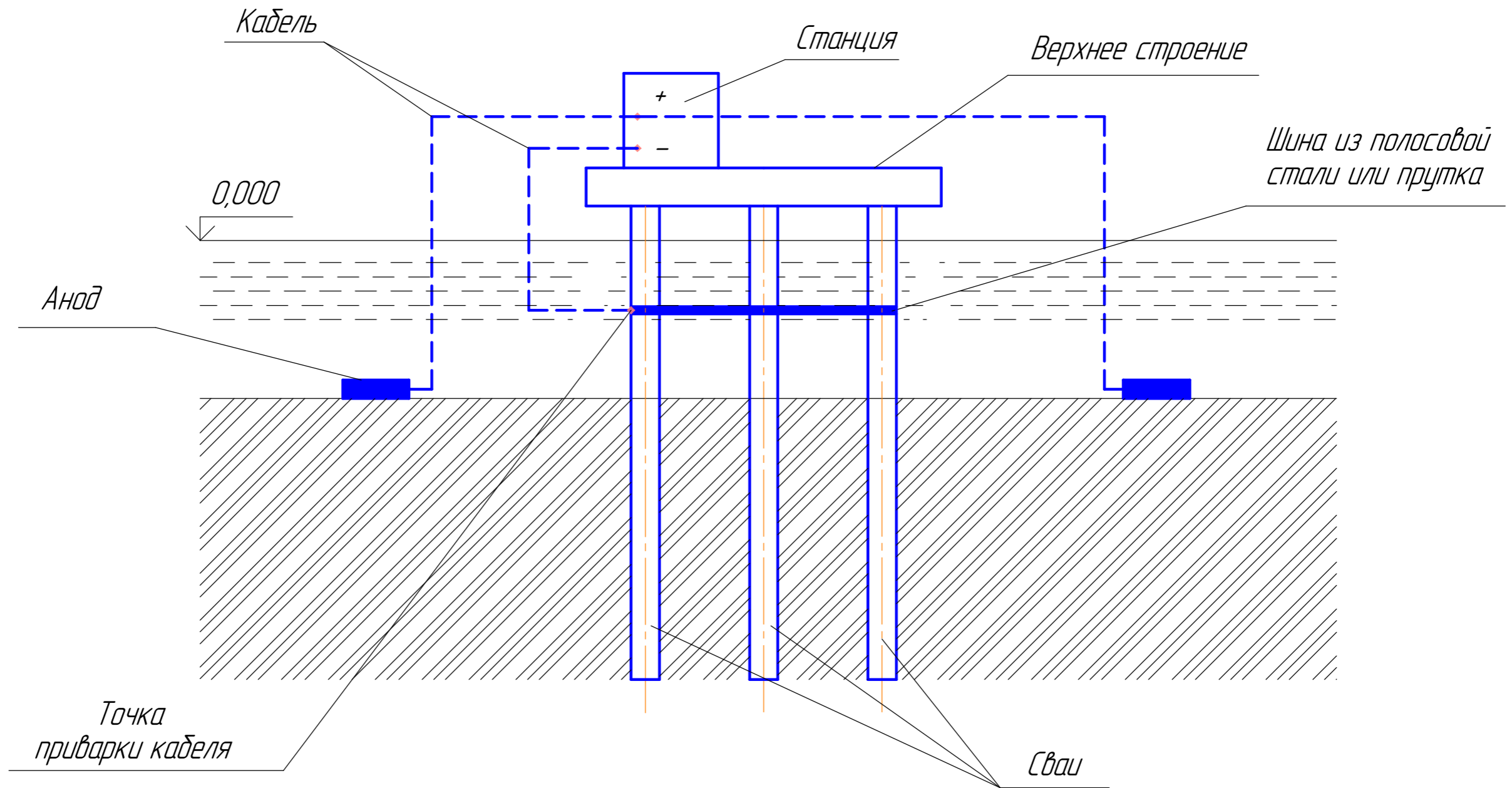
1. Аноды марки АЗЖК-ГУ
2. Аноды укладываются на дно акватории в специальные кассеты (АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.38)
Аноды устанавливаются параллельно сооружению на расстоянии 20-30 м с обеих сторон.
3. Сечение шины не менее 3 см²

					АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-02.16			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Катодная защита пирса мостового типа на опорах из свайных кустов	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								
Пров.						Лист	Листов	
Т.контр.					Альбом унифицированных проектных решений по электрохимической защите портовых сооружений	ООО "Евразия-строй"		
Н.контр.								
Утв.					Копировал			
					Формат А3			



1. Аноды марки АЗЖК-ГУ
2. Аноды укладываются на дно акватории в специальные кассеты (АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.38)
Аноды устанавливаются параллельно сооружению на расстоянии 20-30 м с обеих сторон.
3. Сечение шины не менее 3 см²

АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-02.17						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Разраб.						
Пров.						
Т.контр.						
Н.контр.						
Утв.						
Катодная защита пала с жестким верхним строением и наклонными опорами из металлических труб				Лит.	Масса	Масштаб
				Лист	Листов	
Альбом унифицированных проектных решений по электрохимзащите портовых сооружений				ООО "Евразия-строй"		
Копировал				Формат А3		



1. Аноды марки АЗЖК-ГУ
2. Аноды укладываются на дно акватории в специальные кассеты (АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-01.38)
Аноды устанавливаются параллельно сооружению на расстоянии 20-30 м с обеих сторон.
3. Сечение шины не менее 3 см²

					АПР.ЕС-ЭХЗ.ПС-2016-02.18			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Катодная защита пала с вертикальными опорами из железобетонных свай-оболочек	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								
Пров.						Лист	Листов	
Т.контр.						ООО "Евразия-строй"		
Н.контр.					Альбом унифицированных проектных решений по электрохимической защите портовых сооружений			
Утв.					Копировал			
					Формат А3			