

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ТУЛАПРОЕКТ»

Свидетельство № СРО-П-121-0034-7107055333-09

Заказчик – АО «Квадра»

**№ 260/16 «Строительство шламоотвала № 2 ПП ЕТЭЦ
по проекту ООО «Тулапроект», Шифр 6325» для нужд производственного
подразделения «Ефремовская ТЭЦ» филиала АО «Квадра» - «Орловская генерация»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

РАЗДЕЛ 4. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

6773–3.4-КР

ТОМ 3

Тула, 2023 г.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ТУЛАПРОЕКТ»

Свидетельство № СРО-П-121-0034-7107055333-09

Заказчик – АО «Квадра»

№ 260/16 «Строительство шламоотвала № 2 ПШ ЕТЭЦ
по проекту ООО «Тулапроект», Шифр 6325» для нужд производственного
подразделения «Ефремовская ТЭЦ» филиала АО «Квадра» - «Орловская генерация»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

РАЗДЕЛ 4. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

6773–3.4-КР

ТОМ 3

Генеральный директор

А. В. Мукштанов

Главный инженер проекта

М. А. Зорин

Тула, 2023 г

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

Обозначение	Наименование	Прим.
6773-3.4-КР-С	Содержание тома	
6773-3.4-КР-СП	Состав проектной документации	
6773-3.4-КР-ТЧ	1 Текстовая часть	
	1.1 Характеристика района строительства	
	1.1.1 Климат района	
	1.1.2 Геологическое строение района	
	1.1.3 Гидрогеологические условия района	
	1.2 Характеристика участка строительства	
	1.2.1 Местоположение и рельеф	
	1.2.2 Геологическое строение и гидрогеологические условия участка строительства	
	1.3 Шламоотвал	
	1.3.1 Общие сведения	
	1.3.2 Выбор площадки для строительства шламоотвала	
	1.3.3 Обоснование границ и конфигурация шламоотвала	
	1.3.4 Расчет необходимой вместимости шламоотвала и срок его службы	
	1.3.5 Определение параметров отвала по условиям осветления воды	
	1.3.6 Конструкция ограждающей дамбы	
	1.3.7 Противофильтрационные устройства	
	1.3.8 Дренажные устройства	
	1.3.9 Крепление откосов	
	1.3.10 Конструктивные параметры шламоотвала	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	6773-3.4-КР-С			
Разраб.		Селезнев			Содержание тома	Стадия	Лист	Листов
Провер.		Кастырина					2	24
Н. Контр.		Селезнев			ООО «ТУЛАПРОЕКТ»			
ГИП		Зорин						

	1.3.11 Объемно-планировочные решения (замещение земляных масс)	
	1.3.12 Технология сооружения дамбы	
	1.3.13 Контроль за качеством дамбы	
	1.4 Водосбросной колодец	
	1.4.1 Общая часть	
	1.4.2 Конструктивные решения	
	Список используемой литературы	
6773-3.4-КР-ГЧ	2 Графическая часть	
	Шламоотвал. Разбивочный план.	1
	Шламоотвал. Сечения 1-1, 2-2	2
	Шламоотвал. Сечения 3-3, 4-4	3
	Лестница к водовыпуску. План, разрез, спецификация	4
	Водосбросной колодец. План водосбросного колодца. Разрез 1-1	5
	Водосбросной колодец. План (по 2-2). Разрезы 1-1, 3-3. Спецификация элементов	6
	Водосбросной колодец. Армирование	7
	Водосбросной колодец. Сетки. Спецификация арматурных изделий. Ведомости деталей и расхода стали	8
	Водосбросной колодец. Портал ПМ1. Патрубок Пг1. Спецификация элементов	9
	Водосбросной колодец. Пазовая конструкция ПК-1. Металлические опоры МО-1, МО-2. Закладная деталь М-1, М-2	10
	Водосбросной колодец. Металлический мостик ММ-1. Металлическая площадка МП-1. Ограждение ОП-1	11
	Водосбросной колодец. Фундаменты Ф-1, Ф-2. Разрезы 1-1-4-4. Спецификация элементов. Ведомость расхода стали.	12
	Нагорная канава. Быстроток	13
Изм.	№ докум.	Подпись
		Дата
6773-3.4-КР-Г		Лист
		3

СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Номер тома	Обозначение	Наименование	Прим.
ТОМ 1	6773-1.1-ПЗ	РАЗДЕЛ 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	
ТОМ 2	6773-2.2-СПОЗУ	РАЗДЕЛ 2. СХЕМА ПЛАНИРОВОЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА	
ТОМ 3	6773-3.4-КР	РАЗДЕЛ 4. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ	
ТОМ 4	6773-4.6-ТХ	РАЗДЕЛ 6. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ	
ТОМ 5	6773-5.7-ПОС	РАЗДЕЛ 7. ПРОЕКТ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА	
ТОМ 6	6773-6.8-ООС	РАЗДЕЛ 8. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	
ТОМ 7	6773-7.9-ПБ	РАЗДЕЛ 9. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	
ТОМ 8	6773-8.10-ТБЭ	РАЗДЕЛ 10. ТРЕБОВАНИЯ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА	
ТОМ 9	6773-9.12-СМ	РАЗДЕЛ 12. СМЕТА НА СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ, КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ, СНОС ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА	
ТОМ 10	6773-10.13.1-ДБГ	РАЗДЕЛ 13.1 ДЕКЛАРАЦИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКОГО СООРУЖЕНИЯ	
ТОМ 11	6773-11.13.2-ОВОС	РАЗДЕЛ 13.2 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	

					6773-3.4-КР-СП			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.	Зорин				Состав проектной документации	Стадия	Лист	Листов
Провер.	Селезнев					П	4	24
Н. Контр.	Селезнев				ООО «ТУЛАПРОЕКТ»			
ГИП	Зорин							

1 ТЕКСТОВАЯ ЧАСТЬ

1.1 Характеристика района строительства

1.1.1 Климат района

Климат умеренно-континентальный, характеризуется теплым, продолжительным летом и умеренно холодной зимой с частыми оттепелями. Среднегодовая температура воздуха в г. Ефремов +6,6°C. Наиболее холодным месяцем является январь со среднемесячной температурой -6,7°C. Наиболее тёплым месяцем является июль со средней температурой 20,3°C.

Абсолютная максимальная температура воздуха приходится на июль-август и составляет 40,7°C, абсолютная минимальная температура воздуха наблюдается в январе и составляет -33,4°C.

Средняя многолетняя сумма осадков составляет 611 мм.

По результатам наблюдений метеостанции Ефремов за период с 1980 по 2004 годы были получены следующие данные:

- максимальная скорость ветра -28 м/сек;
- гололёд наблюдался с ноября по апрель при температуре воздуха от 0,1 до 9,8°C мороза;
- максимальная толщина отложения гололёда 14 мм, максимальная скорость ветра, при которой отмечено образование гололёда 7м/сек.

1.1.2 Геологическое строение района

В геологическом строении исследуемого района принимают участие отложения палеозоя, мезозоя и четвертичной системы.

Палеозой (Pz) представлен девонской системой отложениями верхнего девона (D₃) – известняками, мергелями с развитой на них корой выветривания.

Мезозойская система (Mz) представлена в основном отложениями глин, песков и супесей.

Четвертичная система (Q) представлена покровными и аллювиальными отложениями.

Покровные отложения (Pг II-III) представлены преимущественно пылеватыми суглинками, участками лёссовидными.

Покровные суглинки покрывают сплошным чехлом водораздельные участки и их склоны, мощностью до 6-8м.

Аллювиальные (a IV) отложения представлены отложениями пойм рек, ручьёв суглинками, глинами, песками.

					6773-3.4-КР-ТЧ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

1.1.3 Гидрогеологические условия района

Подземные воды на участке работ июль-август 2022 г. до разведанной глубины, с учетом архивных скважин встречены скважинами №№1-5, 9-12, 2арх-8арх, 10арх, 11арх, установившийся уровень на глубине 0,65-17,50м (152,31-164,85 м. абс)

Водосодержащими грунтами являются аллювиальные суглинки ИГЭ №3, покровные суглинки тугопластичной и мягкопластичной консистенции ИГЭ 4а,4б, мезозойские супеси и глины ИГЭ 6, 6а.

Разгрузка горизонтов происходит в русло руч. Уродовка.

Также необходимо отметить, что в периоды обильного снеготаяния и дождей возможно формирование «верховодки» над кровлей водоупорных глин.

Прогнозируемый уровень подземных в период гидрогеологических максимумов следует ожидать на 1,0-1,50 м выше уровней, отмеченных при изысканиях.

1.2 Характеристика участка строительства

1.2.1 Местоположение и рельеф

Строительство проектируемого шламоотвала от химводоочистки (ХВО) производственного подразделения «Ефремовская ТЭЦ» филиала АО «Квадра» – «Центральная генерация» предусматривается в окрестностях г. Ефремова Тульской области.

Участок строительства проектируемого шламоотвала приурочен к правому склону и пойме долины ручья Уродовка. Поверхность участка имеет общий уклон на восток, к руслу ручья Уродовка.

Абсолютные отметки изменяются от 149.38 до 177.16 м, перепад высот – 27.78 м.

Склон долины, поросший деревьями (береза, осина), кустарниками и луговой травой, пологий от 9 до 14 градусов, участками бугристый, а в юго-восточной части изрытый, за счет отбора грунта для отсыпки шламоотвала № 1.

Пойма долины ручья Уродовка изменена за счет строительства автодороги и шламоотвала №1. Русло ручья Уродовка также изменено при строительстве автодороги. Пойма ручья, поросшая деревьями и кустарником ивняка, местами заболочена.

1.2.2 Геологическое строение и гидрогеологические условия участка строительства

Согласно инженерно-геологическому отчету 2468-2022-ИГИ, том II выполненному в 2022 г. ООО «ПТГПИАЗФ «Землемер», геологическое строение участка строительства шламоотвала представляет собой следующее.

Слой 1 – почвенно-растительный слой (pdIV). Вскрыт скважинами №№ 3,4,7-12, 2арх-4арх, барх-8арх, 10арх, 11арх мощностью 0,1-0,6 м.

					6773-3.4-КР-ТЧ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

Слой 1а– насыпной грунт (thIV) представлен смесью суглинистого материала, растительного слоя, с включением дресвы и щебня известняка, битого кирпича, преимущественно тугопластичной консистенции

Вскрыт скважинами №1,2,5,6,5арх мощностью 0,50-2,50 м.

Слой 3– суглинок (а IV) черный, заторфован, с включением гумуса тугопластичной консистенции.

Вскрыт архивной скважиной №2 непосредственно под почвенно-растительным слоем на глубине 0,6 м (154,00м абс.), мощностью 1,40 м.

Слой 4– суглинок (prII-III) светло-бурый, желтовато-бурый, серовато-бурый, с гнездами желто-бурого, темно-бурый, преимущественно полутвердой консистенции, с включением дресвы щебня известняка и кремня до 5-10%, местами с натеками ожелезнений.

Вскрыт скважинами 2-12,3арх-8арх,10арх,11арх непосредственно под насыпным грунтом и почвенно-растительным слоем, а также в районе скв№7 под покровным суглинком тугопластичной консистенции на глубине 0,1-3,3 м (154,56-174,71м абс.), мощностью 1,00-7,20 м.

Слой 4а – суглинок (prII-III) бурый, серовато-бурый, с натеками ожелезнений, тугопластичной консистенции, с включением дресвы щебня известняка и кремня от единичных включений до 10%.

Вскрыт скважинами №1,2,4,7,9,11,12,2арх,6арх непосредственно под насыпным грунтом, почвенно-растительным слоем и покровным суглинком полутвердой консистенции на глубине 0,5-7,2 м (152,60-172,71 м абс.), мощностью 1,0-4,10 м.

Слой 4б – суглинок (prII-III) темно-серый, серовато-бурый, желтовато-бурый, песчаный, мягкопластичной консистенции, с линзами ожелезнений, с включением дресвы щебня известняка и кремня до 10%, местами до25%

Вскрыт скважинами №1-4, 5арх непосредственно под покровным суглинком тугопластичной консистенции и полутвердой консистенции на глубине 2,5-6,5 м (151,11-158,71 м абс.), мощностью 2,50-5,00 м.

Слой 6 – глина (Mz) желтовато-бурая, ржаво-бурая, серая, темно-серая, преимущественно полутвердой консистенции, жирная, с прослойками и гнездами пылеватого, влажного, слюдистого песка, с включениями дресвы и щебня ожелезненного песчаника и дресвы известняка до 10%.

Вскрыта скважинами №4-12,3арх,4арх,6арх-8арх,10арх,11арх непосредственно под покровным суглинком полутвердой и тугопластичной консистенции, а так же под мезозойским песком и супесью на глубине 3,2-13,8 м (154,00-170,75 м абс.), мощностью 0,50-15,30 м.

					6773-3.4-КР-ТЧ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

Слой 6а – супесь (Mz) желтовато-бурая, пластичная с прослойками и линзами влажного песка и суглинка.

Вскрыта скважинами №6,7,10,11,3арх,4арх,10арх непосредственно под покровным суглинком полутвердой консистенции, а так же под мезозойским песком и глиной на глубине 5,5-15,0 м (158,30-168,92 м абс.), мощностью 0,50-7,50 м.

Слой 7 – песок (Mz) бурый, пылеватый, глинистый, влажный, средней плотности

Вскрыт скважинами №6-8,10,11, 3арх,4арх непосредственно под покровным суглинком полутвердой консистенции, а так же под мезозойской глиной и супесью на глубине 1,70-13,0 м (154,80-172,35 м абс.), мощностью 0,50-7,30 м.

Слой 8 –представлен дресвяно-щебнистым грунтом известняка (до 80%), с песчано-глинистым заполнителем.

Вскрыт скважинами №1,2,3,5арх, непосредственно под покровным суглинком мягкопластичной консистенции, на глубине 5,0-10,2м (147,41-151,06 м абс.), мощностью 0,80-1,70 м.

Слой 9 – мергелистая глина (суглинок) (eD3) желтовато-серая, с включением дресвы щебня известняка до 20%, мягкопластичной консистенции.

Вскрыта скважинами №2,3, 3арх,6арх, 10арх непосредственно под мезозойской глиной, песком и супесью, а так же дресвяно-щебенистым грунтом на глубине 8,60-17,50 м (147,47-154,24 м абс.), мощностью 0,6-2,30 м.

Слой 9а – мергелистая глина (суглинок) (eD3) буровато-серая, с включением дресвы щебня известняка до 25%, тугопластичной консистенции.

Вскрыта скважинами №2,3, 2арх,4арх, 8арх непосредственно под мезозойской глиной, и супесью, а так же покровным суглинком тугопластичной консистенции и мергелистой глиной мягкопластичной консистенции на глубине 4,50-22,5 м (145,96-151,75 м абс.), мощностью 0,3-2,5 м.

Слой 10 – известняк (D3) желтовато-серый, серый, рыхлый, выветрелый до щебня, с прослоями малопрочного, средней прочности, трещиноватый, с заполнителем мергелистой глины

Вскрыта скважинами №1,3, 2арх,4арх, 5арх, 8арх непосредственно под дресвяно-щебенистым грунтом и мергелистой глиной тугопластичной консистенции на глубине 5,8-23,20 м (143,66-151,05 м абс.), мощностью 0,2-4,40 м.

Строительные нормативные и расчетные характеристики используемых грунтов для сооружения шламоотвала приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Рекомендуемые нормативные и расчетные характеристики ИГЭ

					6773-3.4-КР-ТЧ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

№ № ИГ Э	Наименование ИГЭ	коэфф. пори- стости, ед _н	Расчетные характеристики $\alpha = 0,85$ $\alpha = 0,95$						Мо- дуль общей де- фор- мации E, МПа
			Плот- ность (объ- емный вес т/м ³) расчет при $\alpha =$ 0,85	Плот- ность (объ- емный вес т/м ³) расчет при $\alpha =$ 0,95	угол внут- рен- ний φ° $\alpha =$ 0,85	сцепле- ние C, кПа $\alpha =$ 0,85	угол внут- рен- ний φ° $\alpha =$ 0,95	сцепле- ние C, кПа $\alpha =$ 0,95	
1а	Насыпной суглинок thIV	0,755	1,85	1,84	20,05	15,36	19,83	15,10	10,32
3	Суглинок aIV	0,69	1,62	1,42	-	-	-	-	4,0
4	Суглинок рII-III	0,694	1,92	1,91	20,96	15,12	20,80	14,93	11,88
4а	Суглинок рII-III	0,737	1,91	1,90	19,66	14,83	19,43	14,42	10,53
4б	Суглинок рII-III	0,738	1,90	1,89	15,81	9,24	15,41	8,96	9,32
6	Глина Mz	0,849	1,88	1,87	16,89	25,31	16,68	24,97	18,24
6а	Супесь Mz	0,551	1,96	1,94	25,65	6,92	25,40	6,65	18,39
7	Песок Mz	0,574	1,90	1,89	28	2	26	-	18
8	ДЦГ	По данным СП 22.13330.2011 (приложение В) R ₀ = 400 кПа.							
9	Мергелистая глина (суглинок) eD3	0,710	1,85	1,84	19,68	20,79	19,22	20,63	16,09
9а	Мергелистая глина (суглинок) eD3	0,699	1,89	1,88	18,63	20,98	18,31	20,56	16,96
10	Известняк D3	0,247	предел прочности на одноосное сжатие, в сухом состоянии Мпа, R _c =68,8-74,9 предел прочности на одноосное сжатие, в водонасыщенном состоянии Мпа, R _c =12,8-42,3						

Согласно данным химанализов степень агрессивного воздействия подземных вод для сооружений, расположенных в грунтах от слабоагрессивной до средней. Максимальная глубина сезонного промерзания данного района составляет 1,51 м.

1.3 Шламоотвал

1.3.1 Общие сведения

Шламоотвал (шламохранилище) – это комплекс сооружений, предназначенных для складирования твердых отходов.

Шламоотвал является грунтовым гидротехническим сооружением, в состав которого входят: ограждающая дамба, земляная емкость для налива пульпы (смеси воды с шламом), пруд-отстойник (водоем в пределах шламоотвала, предназначенный для осаждения частиц материала) для осветления пульпы и водосбросное сооружение. По рельефу местности и расположению, шламоотвал отнесен к балочно-равнинному типу, т.к. с юга и запада используются склоны балки, а с севера и востока сооружается ограждающая дамба.

					6773-3.4-КР-ТЧ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

По условиям складирования отходов шламоотвал отнесен к наливным, емкость шламоотвала создается путем частичного обвалования участка территории ограждающими дамбами, возводимыми на полную проектную высоту и создания котлованной выемки.

Условия складирования отходов зависят от гранулометрического состава твердой фазы, и в частности от содержания частиц меньше 0,074 мм.

Гидравлическая крупность частиц шлама, характеризующую скорость осаждения частиц при осветлении воды, принимается по данным, предоставленным ПП «ЕТЭЦ», приведенных в приложении 1, равную ~ 2 мм/с. Плотность шлама (исходная) составляет 1,01 т/м³.

Из этих показателей можно сделать вывод, что шлам представлен диаметром частиц менее 0,05...0,06 мм (табл. 7 [11]).

Проектом принимается способ налива от распределительного шламопровода [11], проложенного вдоль южной границы шламоотвала – противоположной месту сброса осветленной воды.

При сооружении шламоотвала проектом предусматривается возведение земляной насыпной плотины (дамбы) из однородного грунта (суглинка).

Согласно СП 58.13330.2019 [6] проектируемый шламоотвал относится к IV классу ответственности гидротехнических сооружений (высота плотины – 10 м, грунт основания плотины - суглинки).

1.3.2 Выбор площадки для строительства шламоотвала

Отвал располагается на площадке, не занятой сельскохозяйственными угодьями, сложенной (в основном) слабопроницаемыми грунтами (суглинки, глины), с небольшой поверхностью водосбора без карстовых и оползневых проявлений.

Выбор площадки произведен на основании сопоставления вариантов, исходя из топографических, геологических и гидрогеологических данных, необходимой емкости отвала, соблюдения защитных зон и санитарных норм, с учетом удобства территории для образования емкости отвала с оптимальными объемами работ по выемке породы и сооружению ограждающих дамб.

1.3.3 Обоснование границ и конфигурация шламоотвала

Границы шламоотвала обусловлены самим местоположением участка строительства, наличием существующего шламоотвала, наличием подъездной дороги к существующему шламоотвалу, а также геологическими условиями площадки строительства.

Северная граница шламоотвала обусловлена границей участка строительства.

Восточная граница шламоотвала ограничена дамбой существующего шламоотвала.

					<i>6773-3.4-КР-ТЧ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		10

Южная граница шламоотвала обусловлена наличием существующей подъездной дороги. Проектом предусматривается сохранение этой дороги для строительства шламоотвала.

Западная граница шламоотвала обусловлена инженерно-геологическим фактором, а именно наличием песков и супесей (обнаруженных в скважинах №№ 7, 4_{Арх}, 6, 10, 11).

Для избежания вскрытия песков и супесей граница шламоотвала отнесена восточнее.

Конфигурация шламоотвала принята из условия обозначенных выше границ сооружения и придания шламоотвалу компактной формы.

План шламоотвала см. графическую часть, лист 1.

1.3.4 Расчет необходимой вместимости шламоотвала и срок его службы

Для расчётов гидроотвалов (хвостохранилищ) II и III типов [13, 14], то есть намывных с относительно высоким содержанием крупных фракций шлама и, соответственно, твердых составляющих в шламе, применяется формула (1)

$$E_o = \beta_o V_o + V_n \quad (1)$$

где V_o — объем породы в целике, подаваемой в гидроотвал; β_o — коэффициент набухания грунтов; V_n — объем пруда-отстойника.

В рассматриваемом случае отвал относится к I типу [13].

Исходя из опыта проектирования и эксплуатации отвалов, подобных проектируемому, в том числе действующих отвалов Ефремовской ТЭЦ, количество твердых частиц в шламе отвала не превышает 20%. Поэтому целесообразно необходимую ёмкость шламоотвала определить прямыми или косвенными способами с учетом имеющихся данных.

В приведенной справке (см. приложение 2 – письмо АО «Квадра – «Центральная генерация» № 935-32-СВ/1482-1111 от 28.10.22 в адрес ООО «Тулапроект») при содержании твердого вещества в шламовых водах ХВО около 50 кг/м³ средняя концентрация отложений в шламовых водах, поступающих в шламоотвал после смешивания всех потоков находится в диапазоне 3÷4 кг/м³.

Для дальнейшего проектного обоснования используем верхнюю границу диапазона в 4 кг/м³.

Вместимость шламоотвала можно определить по формуле (2) [9] как накопителя для обезвоживания и складирования осадка при многолетнем его уплотнении с удалением выделяющейся осветленной воды.

$$W = 10^{-4} \cdot Q \cdot T_n \cdot C \left[\frac{1}{(100 - P_1)p_1} + \frac{1}{(100 - P_2)p_2} + \dots + \frac{1}{(100 - P_n)p_n} \right]$$

					6773-3.4-КР-ТЧ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

где: Q — фактический на момент проектирования сброс воды в шлам отвал, $\text{м}^3/\text{сут}$; T_n — длительность подачи шлама в году, сут; C — среднегодовая концентрация взвешенных веществ в сбрасываемой в отвал воде, $\text{г}/\text{м}^3$; P_1, P_2, \dots, P_n и p_1, p_2, \dots, p_n — соответствующие значения влажности и плотности осадённого шлама первого, второго, ..., n -го года эксплуатации, %, $\text{т}/\text{м}^3$.

К сложности получения относительно достоверного расчета относится отсутствие достоверных, соответственно, данных по влажности и плотности осадка, и степени его уплотнения.

По данным определения консистенции шлама на ранее действующей секции шламоотвала [12] плотность шлама составила 1,23...1,36 $\text{т}/\text{м}^3$ при влажности от 96 до 76% соответственно. Однако расчётные показатели приведены для верхнего слоя шлама (на глубине до 0,5 м) из-за невозможности отбора (выделения) керна на глубинах бурения (до 7 м) и не могут быть достоверными, в том числе из-за вероятности попадания в пробы пород не техногенного характера.

С другой стороны, не представляется возможным воспользоваться практическими данными таблицы 2 [9] из-за существенного отличия показателей по влажности и плотности по сравнению с данными испытаний, а также весьма значительного фактического содержания взвешенных веществ в исходной воде.

Для окончательного расчёта необходимой емкости шламоотвала принимаем среднегодовые (ожидаемые) показатели P и p — 70% и 1,3 $\text{т}/\text{м}^3$ соответственно. Расчётный период эксплуатации шламоотвала равен:

$$\frac{m_{\text{отл}}}{m_{\text{отл.год}}} = \frac{20000}{1500} = 13,4 \text{ лет}$$

где $m_{\text{отл}}$ — расчётная масса отложений шламоотвала, т; $m_{\text{отл.год}}$ — расчётная масса шлама, накапливаемого за год, $\text{т}/\text{год}$ [10].

Так же в расчёте принимаются:

$$Q = 1095 \text{ м}^3/\text{сут} [10];$$

$$T_n = 365 \text{ суток} [10];$$

$$C = 4000 \text{ г}/\text{м}^3$$

Тогда:

$$W_{\text{ср}} = 10^{-4} \cdot 1095 \cdot 365 \cdot 4000 \left[\frac{1}{(100 - 70) \cdot 1,3} \right] \cdot 13,4 = 54 \, 930 \text{ м}^3$$

Расчётная емкость шламоотвала при принятом периоде эксплуатации 13,4 года должна составлять 55 тыс. м^3 .

С учетом геологических условий площадки общий объем шламоотвала (объем чаши шламоотвала в пределах проектной отметки гребня ограждающей дамбы) составляет

					<i>6773-3.4-KP-T4</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

55 тыс. м³, полезный объем шламоотвала (объем чаши шламоотвала в пределах проектной отметки ее заполнения водой) составляет 48 тыс. м³

1.3.5 Определение параметров отвала по условиям осветления воды

В проекте принимается односекционный отвал с непрерывным сбросом шламовых и осветленной воды, в т.ч. в зимний период под слоем льда.

Длину отстойника отвала можно определить по формуле [14]:

$$L_o = \alpha \times V \times h_{осв.} / v, \quad (2)$$

где: α – коэффициент несовершенства отстойника (принимается равным 2)

V – скорость течения в отстойнике, м/с;

v – гидравлическая крупность частиц, м/с принимается равным 0,002 (приложение 5 тома 6773-1.1-ПЗ);

$h_{осв.}$ – расчетная глубина воды в зоне осветления, м, принимается равной 1;

$$V = Q / B_o \times h_{осв.}, \quad (3)$$

где: Q – расход воды, поступающей в отвал, м³/с;

B_o – ширина активной зоны осветления, м, не менее $L_o/3$. Принимается равной 5 м.

Расчет произведен для трех режимов работы отвала по расходу воды:

По усредненному расходу воды в течение суток:

$$Q_1 = \frac{1248}{24 \times 3600} = 0,014 \text{ м}^3/\text{с}. \quad (4)$$

При работе одного насоса производительностью 100 м³/ч

$$Q_2 = \frac{100}{3600} = 0,028 \text{ м}^3/\text{с}. \quad (5)$$

При работе сразу трех насосов общей производительностью ~300 м³/ч

$$Q_3 = \frac{300}{3600} = 0,08 \text{ м}^3/\text{с}. \quad (6)$$

Тогда V для этих режимов составит:

$$V_1 = \frac{Q_1}{B_o \times h_{осв.}} = \frac{0,014}{5 \cdot 1} = 0,0028 \text{ м/с}$$

$$V_2 = \frac{0,028}{5 \cdot 1} = 0,0056 \text{ м/с} \quad (7)$$

					6773-3.4-КР-ТЧ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

$$V_3 = \frac{0,028}{5 \cdot 1} = 0,016 \text{ м/с}$$

Тогда L_0 составит:

$$L_{01} = 4,9 \text{ м}; L_{02} = 9,8 \text{ м}; L_{03} = 28 \text{ м.} \quad (8)$$

Проектируемый отвал соответствует расчетным требованиям для всех принятых расчетных режимов работы.

В связи с неиспользованием осветленной воды в системе оборотного водоснабжения, водохозяйственный расчет в проекте не приводится.

1.3.6 Конструкция ограждающей дамбы

Тип дамбы (земляная, насыпная из однородного материала) обусловлен возможностью использования суглинка от выемки при сооружении шламоотвала, возможностью комплексной механизации всех работ при разработке, транспортировке и укладке грунта в тело дамбы.

Насыпная дамба возводится послойной отсыпкой суглинков с последующим уплотнением механическими средствами.

Проектом предусматривается наиболее экономичный и устойчивый трапецеидальный профиль дамбы.

Высота дамбы принята равной 10 м, исходя из условия рельефа поверхности участка строительства и емкости шламоотвала.

Очертания откосов и гребня дамбы приняты, исходя из условия устойчивости дамбы, высоты дамбы и условий эксплуатации шламоотвала.

Согласно СП 39.13330.2012 ширина гребня дамбы должна быть не менее 4,5 м.

Из расчета проезда транспорта и механизмов для ремонта и обслуживания шламоотвала, ширина гребня дамбы принята равной 5,0 м.

Заложения откосов дамбы приняты по табл. 6.3 [6] и подтверждены расчетами.

Заложение верхового (напорного) откоса составит 1 : 2,0 ($m_1 = 2,0$).

Заложение низового откоса составит 1 : 2,5 ($m_2 = 2,5$).

Превышение отметки гребня дамбы над максимальным уровнем воды в шламоотвале при его полном заполнении должно составлять 1,0 м [6].

Конструктивные размеры дамбы составят:

- высота 10,0 м;
- ширина гребня 5,0 м;
- ширина основания 50,0 м.

					<i>6773-3.4-КР-ТЧ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

Основные характерные сечения ограждающей дамбы и её конструкция даны на листах 2, 3 в графической части.

Абсолютная отметка днища шламоотвала и основания дамбы принята равной 154,0 м. Абсолютная отметка гребня дамбы принята 164,0 м.

Проектная отметка дна чаши шламоотвала (154,0 м) принята из условия расположения основания дамбы выше уровня грунтовых вод 1 водоносного горизонта, приуроченного к четвертичным отложениям и уровня стояния воды заболоченного участка.

1.3.7 Противопрофильтрационные устройства

Согласно «Отчету об инженерно-геологических изысканиях», общий установившийся уровень подземных вод на участке строительства шламоотвала наблюдается на абс.отметках 153,25-166,59 м. В периоды обильного снеготаяния и дождей возможно формирование «верховодки» над кровлей водоупорных мезозойских глин.

В связи с тем, что абсолютная отметка дна шламоотвала составляет 154,0 м, а максимальная отметка заполнения стоками шламоотвала составляет 163,0 м, возможно перетекание шламовых стоков в водоносные горизонты, т.к. установившийся уровень подземных вод ниже уровня заполнения шламоотвала.

Для исключения фильтрации шламовых стоков в водоносные горизонты в проекте принято противопрофильтрационное устройство, представляющий собой HDPE-геомембрану, уложенную на подстилающий слой песка 0,2 м.

Поверх HDPE-мембраны укладывается защитная ПВХ мембрана Тефонд НР.

В связи с тем, что в днище и откосах выемки шламоотвала частично залегают мезозойские глины, проектом предусматривается защитный слой глины, покрывающий внутреннюю поверхность шламоотвала.

Толщина глиняного защитного слоя принимается равной 0,3 м.

1.3.8 Дренажные устройства

Дренажные устройства не предусматриваются, т.к. в проекте предусмотрено экранирование всей чаши шламоотвала HDPE-мембраной.

1.3.9 Крепление откосов

В связи с использованием противопрофильтрационного устройства в виде HDPE-мембраны, дополнительное укрепление верхового откоса не предусматривается.

Укрепление низового откоса дамбы производится противозрозийным геоматами, закрепленным к основанию металлическими нагелями и покрывающимся слоем растительного грунта 0,2-0,3 м с посевом многолетних трав.

					6773-3.4-КР-ТЧ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

1.3.10 Конструктивные параметры шламоотвала

В плане шламоотвал представляет собой сложный многоугольник неправильной формы.

Северная и восточная часть шламоотвала представляет собой ограждающую дамбу.

В северной части шламоотвала дамба сооружается на полное сечение.

Южная и западная часть шламоотвала представлена котлованной выемкой с полунасыпной дамбой.

Абсолютная отметка днища шламоотвала и основания дамбы принята равной 154,0 м. Абсолютная отметка гребня дамбы принята 164,0 м.

Для ремонта и обслуживания шламоотвала проектом предусмотрено сооружение проезжей части по периметру шламоотвала, которая проходит как по гребню дамбы, так и по краю выемки. Абсолютная отметка проезжей части изменяется от 164,0 м (гребень дамбы) до 168,5 м..

Увеличение абсолютной отметки проезжей части связано с максимальным использованием рельефа местности для уменьшения объемов выемки и сопряжением с существующей подъездной дорогой. Проезжая часть крепится щебнем слоем 0,3 м.

Для ремонта и обслуживания шламоотвала предусмотрены два заезда на дамбу.

Общая площадь шламоотвала (площадь участка в границах земельного отвода под шламоотвал) составляет:

$$S_{\text{общ.}} = 4,8 \text{ га.} \quad (9)$$

Полезная площадь шламоотвала (площадь горизонтальной проекции ложа шламоотвала в пределах проектной отметки его заполнения) составляет:

$$S_{\text{полез.}} = 7100 \text{ м}^2. \quad (10)$$

Проектная отметка заполнения шламоотвала (максимальный уровень воды) составляет 163,0 м.

Геометрическая площадь шламоотвала (площадь горизонтальной проекции ложа шламоотвала в пределах проектной отметки гребня (абс.отм.164,0 м) составляет:

$$S_{\text{геом.}} = 8560 \text{ м}^2. \quad (11)$$

Площадь днища шламоотвала составляет:

$$S_{\text{дн.}} = 2451 \text{ м}^2. \quad (12)$$

Общий объем шламоотвала (объем чаши шламоотвала в пределах проектной отметки гребня ограждающей дамбы) составляет:

					<i>6773-3.4-КР-ТЧ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

$$V_{\text{общ.}} = \frac{H}{6} (S_{\text{дн}} + S_{\text{зем}} + 4S_{\text{ср}}) \text{ м}^3, \quad (13)$$

где: $H = 10$ м – высота дамбы;
 $\theta_2 > 0^\circ$,

$$V_{\text{общ.}} = \frac{H}{6} \left(8560 + 2451 + 4 \times \frac{8560 + 2451}{2} \right) = 55 \text{ тыс. м}^3. \quad (14)$$

Полезный объем шламоотвала (объем чаши шламоотвала в пределах проектной отметки ее заполнения водой) составляет:

$$V_{\text{полез.}} = \frac{H}{6} (S_{\text{дн}} + S_{\text{полез.}} + 4S_{\text{ср}}) \text{ м}^3, \quad (15)$$

где: $H = 9$ м – проектная высота заполнения шламоотвала (абс.отм. 163,0 м).

$$V_{\text{полез.}} = \frac{H}{6} \left(2451 + 7100 + 4 \times \frac{2451 + 7100}{2} \right) = 48 \text{ тыс. м}^3. \quad (16)$$

Коэффициент использования полезной площади составит:

$$K = \frac{V_{\text{полез.}}}{S_{\text{полезн}}} = \frac{48000}{7100} = 6,76 \text{ м}^3/\text{м}^2 \quad (17)$$

Коэффициент использования емкости (коэффициент заполнения) составит:

$$K_n = \frac{V_{\text{полез.}}}{V_{\text{общ}}} = \frac{48,0}{55,0} = 0,87. \quad (18)$$

1.3.11 Объемно-планировочные решения (замещение земляных масс)

В северной части шламоотвала, на небольшой площади под основанием дамбы, залегают слабые аллювиальные суглинки. Для укрепления основания дамбы проектом предусматривается заменить аллювиальные суглинки на более прочные покровные суглинки. При этом, аллювиальные суглинки вынимаются до абсолютной отметки 152,0 м и замещаются на покровные суглинки до проектной отметки основания дамбы (абс. отм. 154,0 м).

Объемы замещения земляных масс, план замещения земляных масс и баланс земляных масс приведены в томе 6773-2.2-СПОЗУ.

1.3.12 Технология сооружения дамбы

Дамба сооружается из однородного грунта (покровных суглинков) послойной укладкой.

Сопряжение проектируемой дамбы с бортами выемки чаши шламоотвала осуществляется нарезкой уступов шириной 2,0-3,5 м (см. графическую часть, листы 3-4).

					<i>6773-3.4-КР-ТЧ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		17

Процесс укладки грунта в тело дамбы делится на несколько этапов. Основными этапами являются отсыпка, разравнивание и уплотнение грунта. Если влажность отсыпаемого грунта отличается от оптимальной и требуется его подсушка или увлажнение, в число основных работ непосредственно перед уплотнением включается дополнительный этап – выстаивание грунта для равномерного распределения влажности.

В соответствии с числом необходимых этапов рабочую площадь сооружения разбивают на несколько равновеликих карт (от двух до четырех), на каждой из которых последовательно производят работы всех видов по укладке грунта.

Чередование видов работ на различных картах позволяет укладывать грунт непрерывно, без простоя механизмов. Размеры карт назначают с учетом технических характеристик используемых механизмов и условий производства работ.

Перед отсыпкой грунта гладкую поверхность ранее уложенного слоя смачивают и взрыхляют на глубину 2-3 см. При уплотнении катками на пневматических шинах специального рыхления поверхностного слоя не требуется.

Разравнивание грунта осуществляют бульдозером.

При поступлении на карту грунта с повышенной влажностью его подсушивают, после разравнивания путем естественного испарения на этапе выстаивания. Подсушку грунта можно ускорить боронованием или перепаживанием.

Важнейшим этапом укладки грунта в тело плотины является его уплотнение. Проектная степень уплотнения (плотность сложения грунта принята равной $1,87 \text{ т/м}^3$) уплотнение должно обеспечивать достаточно высокие прочностные, деформативные и фильтрационные характеристики уложенного в тело плотины материала.

Механическое уплотнение грунта осуществляют укаткой.

Способ уплотнения и уплотняющие механизмы выбирают с учетом физических свойств укладываемого грунта, условий строительства и конструктивных особенностей сооружения.

Для уплотнения грунта принимается каток на пневматических шинах.

Частичное уплотнение грунта может осуществляться проходящим транспортом, доставляющим грунт.

Для данного шламоотвала (IV класс) опытное уплотнение грунта должно проводиться на начальной стадии возведения дамбы.

В процессе уплотнения на опытном участке устанавливают параметры уплотнения (толщину слоя, число проходов или ударов по одному следу, оптимальную для данного механизма влажность), при которых с наименьшими затратами может быть достигнута требу-

					<i>6773-3.4-КР-ТЧ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		18

емая плотность сложения используемых для возведения сооружения грунтов. При принятых значениях плотности сложения грунтов должна быть обеспечена устойчивость откосов, а деформации отдельных элементов плотины не должны превышать допустимых пределов.

1.3.13 Контроль за качеством дамбы

Возведение насыпных дамб производится при тщательном и непрерывном контроле за качеством работ. Каждый законченный этап работ представляется технической инспекции для проверки, и только после этого переходит к последующему.

Контроль за качеством работ должна вести геотехническая инспекция, имеющая грунтовую лабораторию.

В состав наблюдений входят: а) контроль за качеством и уплотнением грунтов в основании плотины; б) контроль за качеством грунта в карьере; в) проверка правильности организации и технологии работ; г) контроль за послойным уплотнением грунта; д) контроль за установкой и наблюдением, проверка контрольно-измерительной аппаратуры.

Инспекция ведет полевой журнал наблюдений за всеми работами. В нем отмечаются все условия возведения земляного сооружения, включая метеорологические, и результаты лабораторных и полевых испытаний грунтов как перед отсыпкой, так и в процессе ее.

Представитель геотехнической инспекции непрерывно контролирует качество карьерных грунтов, правильность разработки карьера и распределение грунтов по слоям и картам. Он следит за замочкой грунтов в карьере и устанавливает возможность разработки грунта в забоях.

На каждые 5 тыс.м³ грунта в карьере отбираются пробы для контрольного определения всех необходимых геотехнических характеристик и устанавливается соответствие карьерных грунтов требованиям проекта.

Толщина слоев при возведении насыпи проверяется либо погружением металлического щупа в свежесложенный слой до уплотненной поверхности предыдущего слоя, либо шурфованием. Инспекция контролирует также количество проходок грунтоуплотнителей по каждой полосе уплотняемого слоя.

Пробы на плотность отбираются после уплотнения каждого слоя, а на влажность перед началом уплотнения. При обнаружении неуплотненных участков насыпи это место перелопачивается и грунт снова укладывается с тщательным уплотнением до проектной плотности.

					6773-3.4-КР-ТЧ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

1.4 Водосбросной колодец

1.4.1 Общая часть

Конструктивная часть проектной документации выполнена на основании следующих материалов:

- технологических заданий;
- отчета об инженерно-геологических изысканиях, выполненных в августе 2022 г. ООО «Землемер»;
- СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменениями N 1, 2, 3, 4)
- СП 43.13330.2012 Сооружения промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП 2.09.03-85 (с Изменениями N 1, 2, 3)
- СП 16.13330.2017 "Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*" (с Поправками, с Изменениями N 1, 2, 3, 4)
- СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003 (с Изменениями N 1, 2)
- СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3)
- СП 89.13330.2016 Котельные установки. Актуализированная редакция СНиП II-35-76 (с Изменением N 1)

Площадка шламоотвала производственного подразделения «Ефремовская ТЭЦ» располагается в Ефремовском районе Тульской области.

Согласно СП131.13330.2020 «Строительная климатология» и СП20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» площадка строительства относится:

- климатический район – II В;
- температура наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92 – –27°C
- температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – –24 °C;
- зона влажности – нормальная;
- расчетная снеговая нагрузка – 1,8 кПа (III снеговой район)
- нормативная ветровая нагрузка – 0,23 кПа (I ветровой район)
- глубина промерзания грунтов (СП131.13330.2020) – минимально 1,14 м, нормативное значение 1,29 м, максимальное значение 1,51 м.

Согласно инженерно-геологическому отчету, выполненному в августе 2022 г. ООО «ПТГПИАЗФ «Землемер», основанием под водосбросной колодец будут служить суглинки

					6773-3.4-КР-ТЧ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

жёлто-бурые, пылеватой и тугопластичной консистенции со следующими расчетными характеристиками $\gamma_H = 18,7 \text{ кН/м}^3$; $\varphi = 19^\circ$; C_{IIa} ; $E = 10,0 \text{ кПа}$.

Грунтовые воды в период изысканий встречены на глубине 0,65 м от поверхности земли.

По данным химического анализа грунтовых вод (СП 28.13330.2017 "Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85" (с Изменениями N 1, 2, 3) степень агрессивного воздействия их на бетон нормальной водонепроницаемости (W4) на портландцементе по ГОСТ10178-76 – неагрессивная, на арматуру железобетонных конструкций при периодическом смачивании – слабоагрессивная.

1.4.2 Конструктивные решения

Конструкции водосбросного колодца приняты типовыми по серии 4.902-8, выпуск 1 «Водосбросные колодцы пропускной способностью до 5,0 м³/с», альбом IV «Водосбросной колодец пропускной способностью до 0,8 м³/с, тип IV».

Водосбросной колодец представляет собой железобетонную конструкцию башенного типа сечением в основании 3,2х3,2 высотой от основания 11,5 м и трех пролетного металлического мостика (пролет 8,333м).

Класс ответственности – IV.

Степень огнестойкости – не нормируется.

Несущими элементами колодца будут служить сами стенки толщиной 600 мм у основания и 400 мм в верхней части. Стенки колодца опираются на общую монолитную фундаментную плиту с размерами в плане 4,4х4,4 м и толщиной 600 мм. Расчетное сопротивление грунта под подошвой фундамента $R = 200 \text{ кН/м}^2$. Давление под подошвой $P = 84,8 \text{ кН/м}^2$.

Металлический мостик состоит из трех металлических пролетов длиной 8,333 м шарнирно опирающиеся на металлические стойки переменной высоты.

Стойки под металлический мостик плоские двух ветвевые с жесткой заделкой в фундаментах.

Фундаменты под мостик железобетонные с размерами по основанию 1,2х1,75 м.

					<i>6773-3.4-КР-ТЧ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

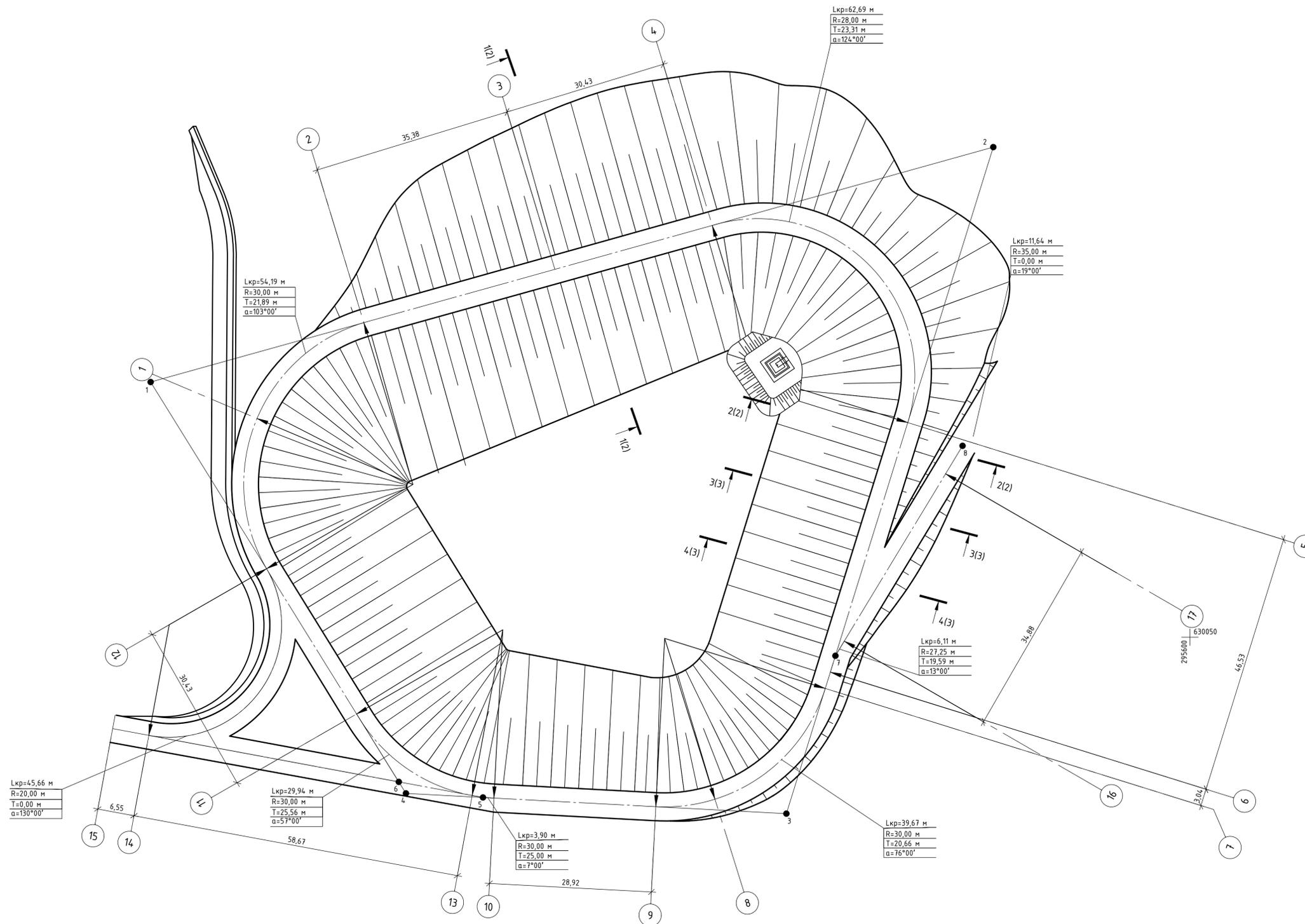
1. СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3)
2. СП 131.13330.2020 Строительная климатология СНиП 23-01-99* (с Изменением N 1)
3. СП 16.13330.2017 "Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*" (с Поправками, с Изменениями N 1, 2, 3, 4)
4. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменениями N 1, 2, 3, 4)
5. СП 43.13330.2012 Сооружения промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП 2.09.03-85 (с Изменениями N 1, 2, 3)
6. СП 58.13330.2019 Гидротехнические сооружения. Основные положения СНиП 33-01-2003 (с Изменением N 1)
7. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003 (с Изменениями N 1, 2)
8. СП 89.13330.2016 Котельные установки. Актуализированная редакция СНиП II-35-76 (с Изменением N 1)
9. Справочное пособие к СНиП 2.04.02-84. Проектирование сооружений для обезвоживания осадков станций очистки природных вод;
10. Техническое задание «Выполнение проектных работ по мероприятию №260/16 "Строительство шламоотвала №2 ПП ЕТЭЦ по проекту ООО "Тулапроект", Шифр 6773"»;
11. Гидравлическое складирование хвостов обогащения. Справочник. М., Недра, 1991.
12. Заключение по определению консистенции шлама и состояния дамб шламо-накопителя Ефремовской ТЭЦ ОАО «Тулэнерго». ФГУП «Тулапроект», 2001 г
13. Нормы технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов. Л., 1977;
14. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий нерудных строительных материалов. ОНТП 18-85;
15. ОНТП 18-85 Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий нерудных строительных материалов
16. ПБ 03-438-02 Правила безопасности гидротехнических сооружений накопителей жидких промышленных отходов;

					<i>6773-3.4-КР-ТЧ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		22

2 ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

					6773-3.4-КР-ГЧ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

Разбивочный план



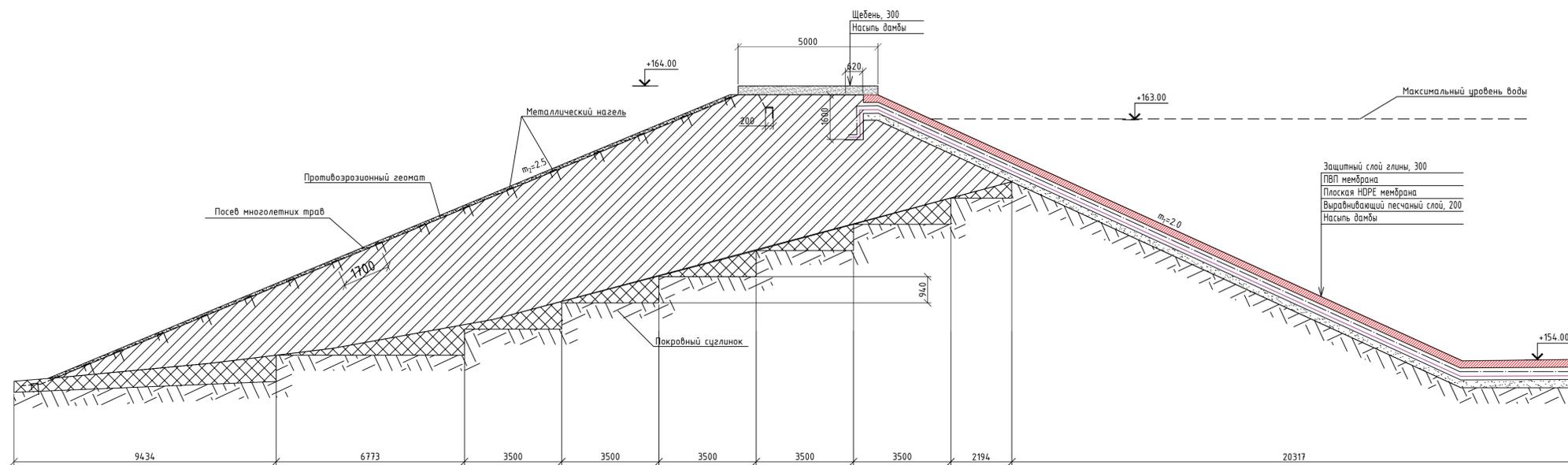
Координаты узловых точек

	X	Y
1	629864,60	295645,43
2	630014,93	295687,26
3	629978,02	295567,64
4	629910,13	295572,18
5	629923,88	295574,45
6	629908,87	295574,23
7	629986,76	295596,68
8	630011,10	295634,65

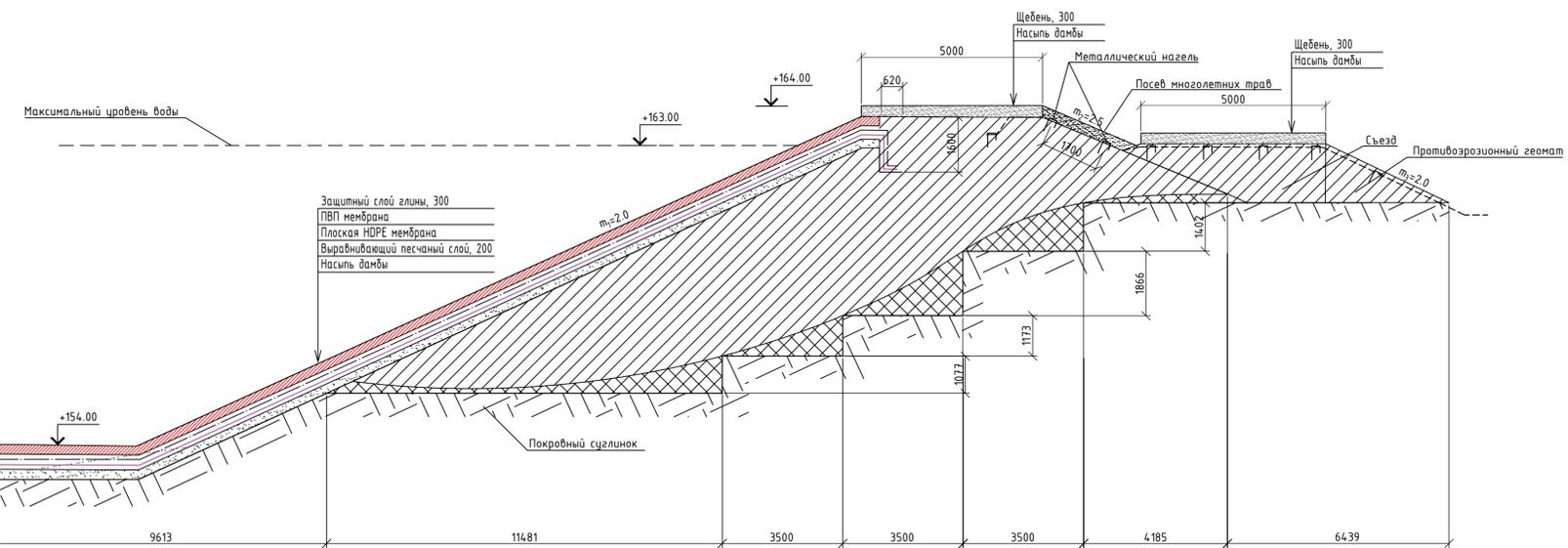
Согласовано	
Изм.	№
Кол.ч.	№
Лист	№
Подп.	№
Дата	
Изм.	№
Кол.ч.	№
Лист	№
Подп.	№
Дата	

АО «Квадра» - Центральная генерация			
6773-3.4-КР			
№ 260/16 «Строительство шлюзовала № 2 ПП ЕТЭЦ по проекту ООО «Тулапроект», Шифр 6325» для нужд производственного подразделения «Ефремовская ТЭЦ» филиала АО «Квадра» - «Орловская генерация»			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.
Разраб.	Кудрявцев	14.03.23	
Проверил	Селезнев	14.03.23	
ГИП	Зорин	14.03.23	
Н.контр.	Селезнев	14.03.23	
Шлюзовал		Лист	Листов
Разбивочный план		1	13
		ООО «ТУЛАПРОЕКТ»	

1-1 (1)



2-2 (1)

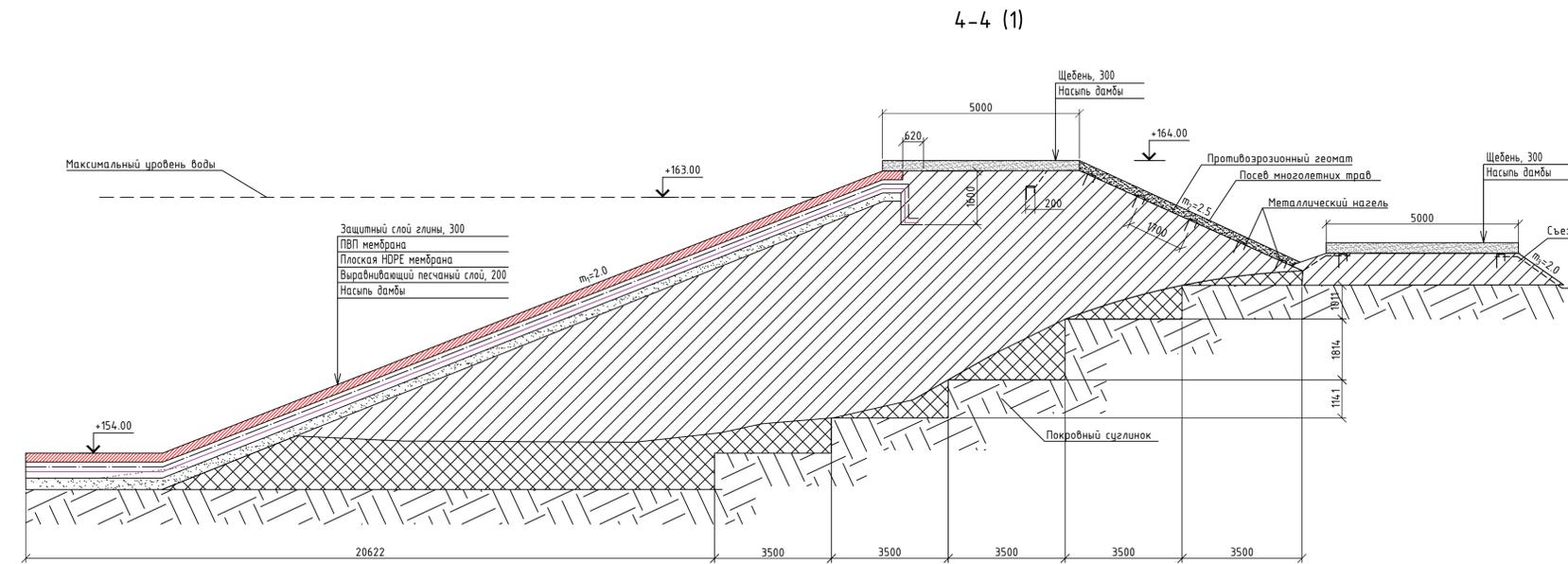
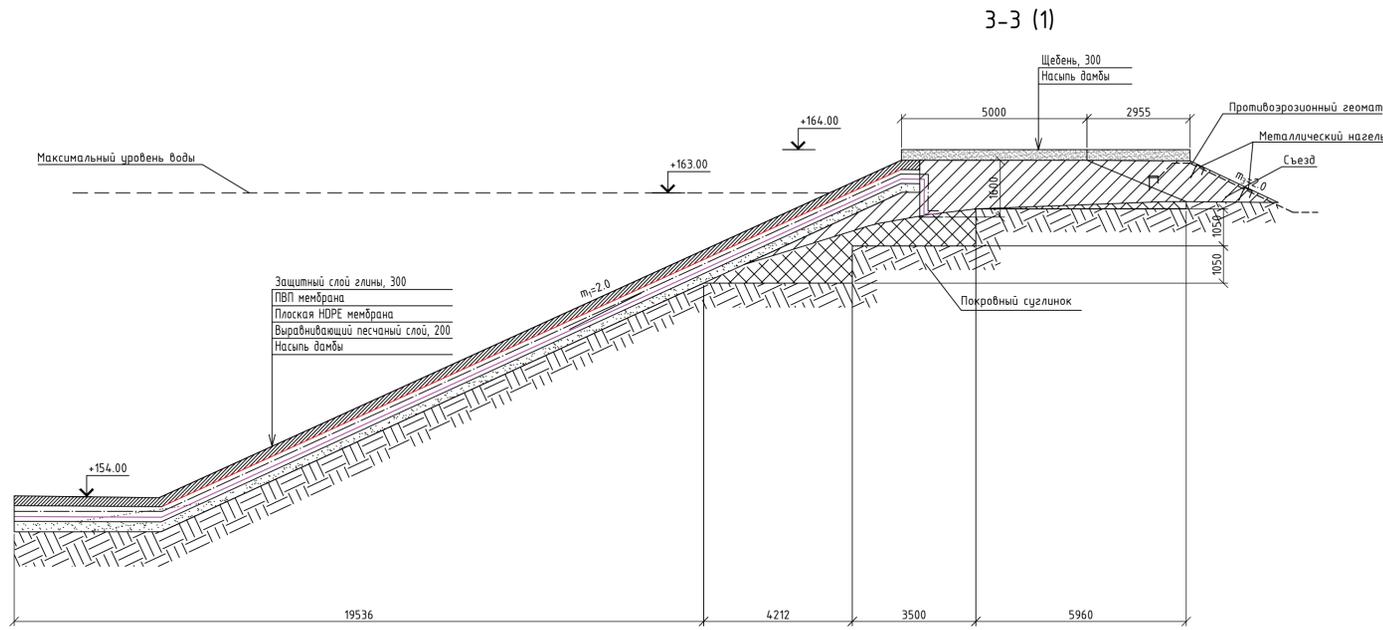


АО «Квадра» - Центральная генерация

6773-3.4-КР

№ 260/16 «Строительство шламоотвала № 2 ПП ЕТЭЦ по проекту ООО «ТулАПРОЕКТ», Шифр 6325» для нужд производственного подразделения «Ефремовская ТЭЦ» филиала АО «Квадра» - «Орловская генерация»

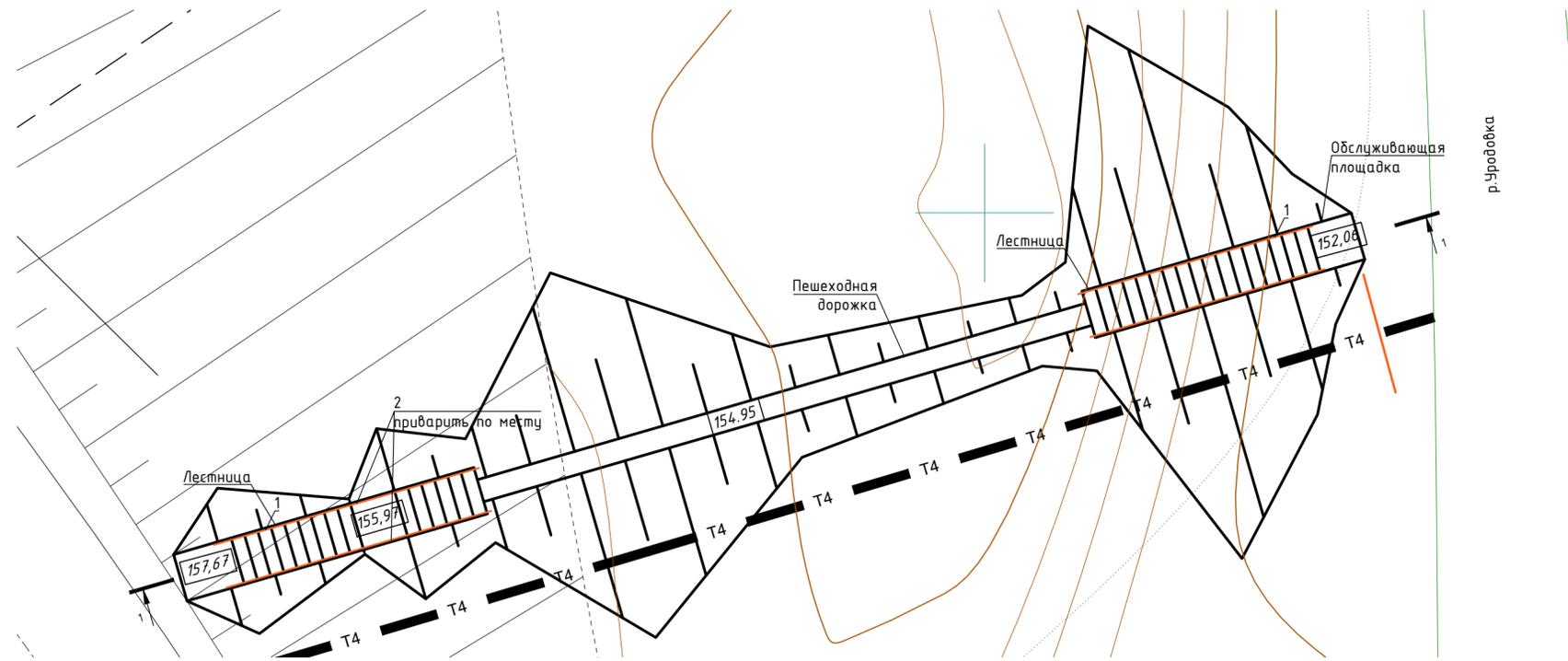
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Шламоотвал	Стадия	Лист	Листов	
Разраб.		Кастырина			14.03.23		Шламоотвал	П	2	13
Проверил		Селезнев			14.03.23	Сечения по дамбе 1-1, 2-2				
ГИП		Зорин			14.03.23					
Н.контр.		Селезнев			14.03.23					



Составлено	
Проверено	
Изм.	
Исполн.	
Дата	
Лист	
Взам. инв. №	
Изм. №	

АО «Квадра» - Центральная генерация					
6773-3.4-КР					
№ 260/16 «Строительство шламоотвала № 2 ПП ЕТЭЦ по проекту ООО «Тулапроект», Шифр 6325» для нужд производственного подразделения «Ефремовская ТЭЦ» филиала АО «Квадра» - «Орловская генерация»					
Изм.	Кол-во	Лист	№ док	Подп.	Дата
Разраб.	Кастырина	14	03	23	
Проверил	Селезнев	14	03	23	
ГИП	Зорин	14	03	23	
Н.контр.	Селезнев	14	03	23	
Шламоотвал				Стадия	Лист
Сечения по дамбе 3-3, 4-4				П	3
000 «ТУЛАПРОЕКТ»				Листов	13

План лестницы к водовыпуску



Спецификация сборных элементов

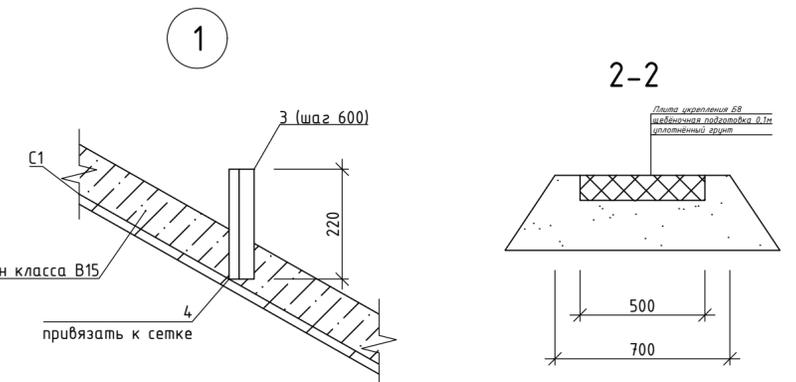
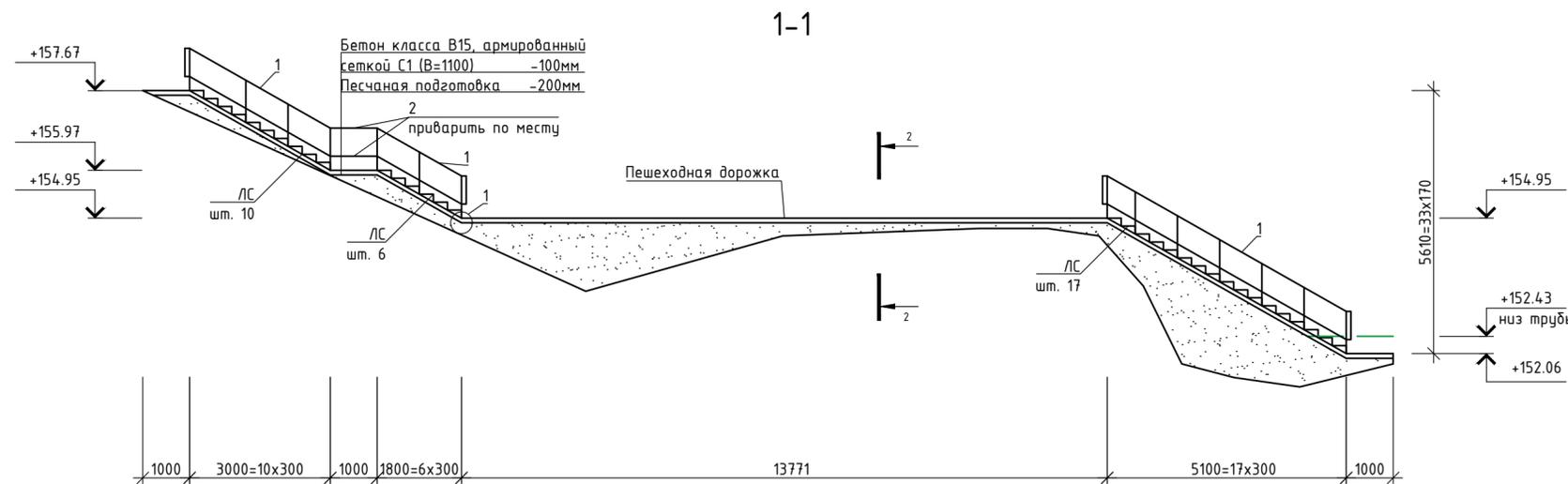
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед., кг	Прим
ЛС 11.17	ГОСТ 8717-2016	Ступень 105x29x16,8	33	111,0	
Б8	Серия 3.503.1-66	Плита укрепления, 50x50x8	28	50	

Спецификация металла на лестницу

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед., кг	Прим
1	1.050.9-4.93 вып3	Ограждение по типу ОМ 15-1	3	50,8	
2		- 4x40 ГОСТ 19903-74*			
3		L50x5 ГОСТ 8509-93, L=220		0,83	
4		8 A240 ГОСТ 5781-82*, L=150		0,83	
С1	ГОСТ 23279-201	Сетка 4с $\frac{580-500-100}{580-500-100}$ 105x705		21,9	
Общий вес металла				74,360	

Объемы работ

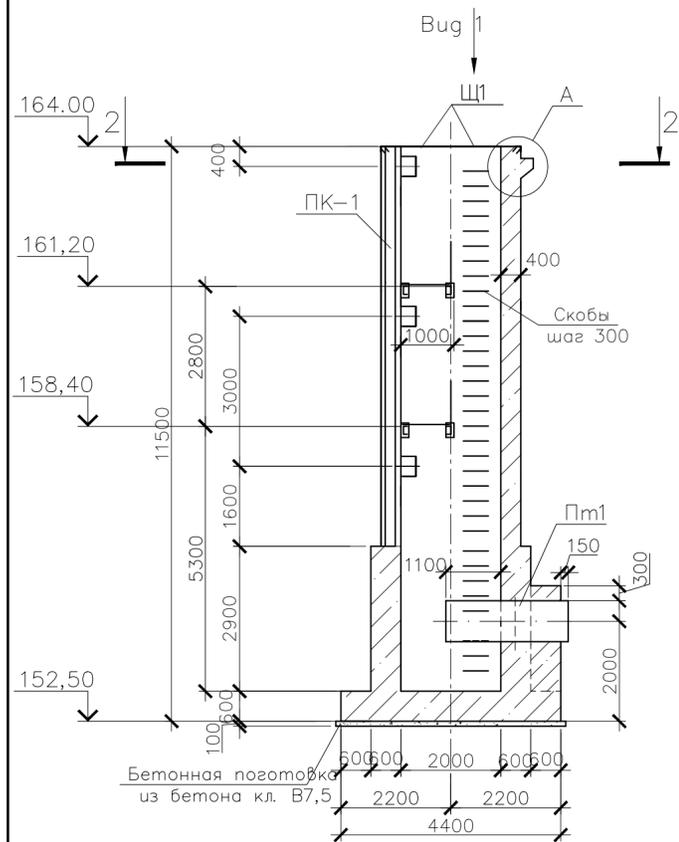
Наименование		Ед.изм.	Кол-во
Лестница	Планировка поверхности, насыпь/выемка	м³/м³	4,0/2,0
	Песчаная подготовка	м³	2,0
	Монтаж ж/б ступеней	м³/шт	1,16/2,8
	Бетонирование основания (бетон В15)	м³	1,1
	Укладка арматурной сетки	т	0,3
	Монтаж металлоконструкций	т	0,2
	Укладка раствора (М50) для монтажа ступеней	м³	0,5
	Засев трав по песчано-растительному слою	м²	5,0
Пешеходная дорожка	Планировка поверхности (выемка грунта)	м³	18,0
	Щебеночная подготовка 0,1 м	м³	1,3
	Укладка ж/б плит	м³/шт	0,8/2,1
	Засев трав по песчано-растительному грунту 0,1 м	м²	36,0



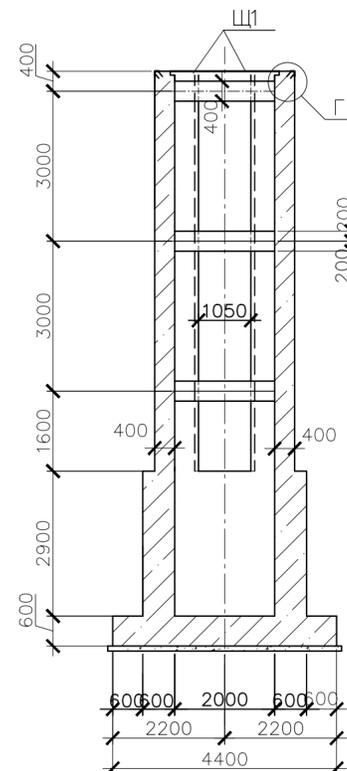
Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. №подл.	

АО «Квадра» – Центральная генерация			
6773-3.4-КР			
№ 260/16 «Строительство шламоотвала № 2 ПП ЕТЭЦ по проекту ООО «Тулапроект», Шифр 6325» для нужд производственного подразделения «Ефремовская ТЭЦ» филиала АО «Квадра» – «Орловская генерация»			
Изм.	Кол-во	Лист	№ док.
Разраб.	Надолжная	14.03.23	
Проверил	Селезнев	14.03.23	
ГИП	Зорин	14.03.23	
Н.контр.	Селезнев	14.03.23	
Лестница к водовыпуску			Стация
План лестницы, Разрезы, Спецификации			Лист
			Листов
			П
			4
			13
ООО «ТУЛАПРОЕКТ»			

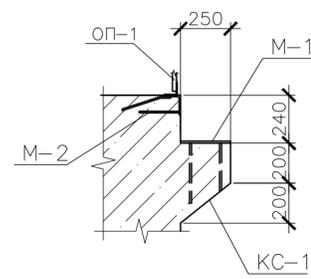
Разрез 1-1



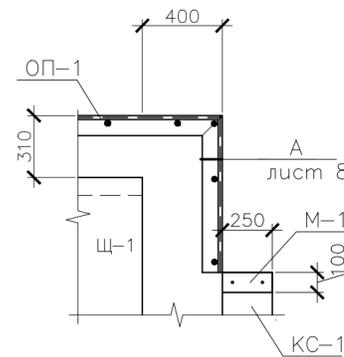
Разрез 3-3



А

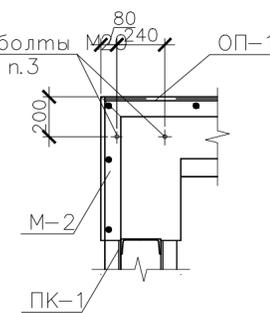


Б

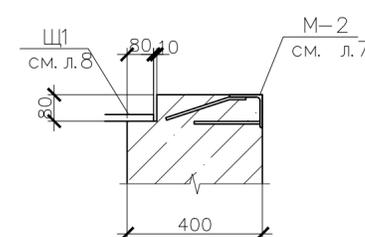


В

Фундаментные болты М20
см. прим. п.3



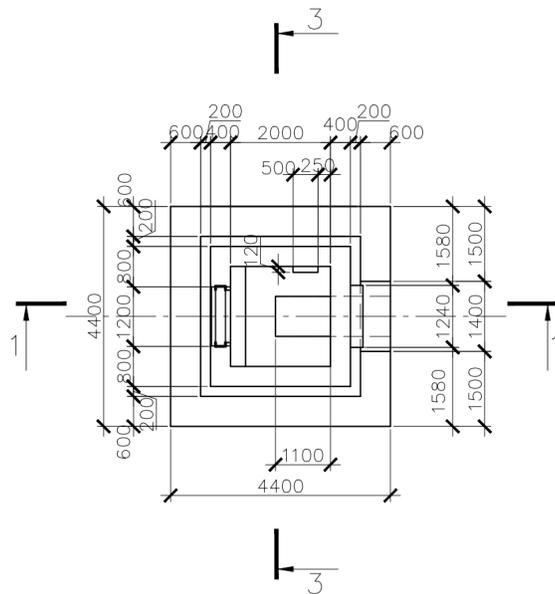
Г



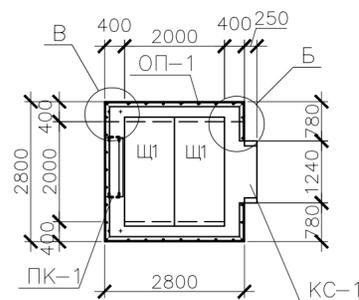
Спецификация элементов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
Сборочные элементы					
ВСК1	данный лист	Колодец	1		
Ф-1	6773-3.4-КР л.9	Фундамент под опору	1		
Ф-2	6773-3.4-КР л.9	Фундамент под опору	2		
Металлические элементы					
Щ1	6773-3.4-КР л.8	Щит Щ1	2	115,9	
ОП-1	6773-3.4-КР л.8	Ограждение	10 м.п.	15,42	
ПМ-1	6773-3.4-КР л.6	Портал ПМ-1	1	140,6	
ПК-1	6773-3.4-КР л.7	Пазовая конструкция ПК-1	1	337,2	
МП-1	6773-3.4-КР л.8	Металлические площадки	2	144,6	
Пм1	6773-3.4-КР л.8	Патрубок	1	480,0	
МО-1	6773-3.4-КР л.8	Металлические опоры	1	604,2	
МО-2		Металлические опоры	1	325,0	
ММ-1		Металлические мостики	3	1093,0	
Закладные изделия					
М-1	6773-3.4-КР л.7	Закладная деталь М-1	4	2,4	
М-2	6773-3.4-КР л.7	Закладная деталь М-2	1	95,9	

План ВСК1
(по 2-2)



Вид 1



Примечания:

1. Данный лист см. совместно с л.5,6,9-12
2. Для крепления портала ПМ-1 в стенках колодца предусмотреть фундаментные болты М20 ГОСТ 24379.1-2012 - 4 штуки привязкой по узлу В. Отверстия под фундаментные болты в закладной М-2 вырезать по месту.
3. После монтажа конструкций выполнить гидроизоляцию - обмазать битумом за два раза по холодной битумной грунтовке 50/50 ГОСТ 6617-76*.

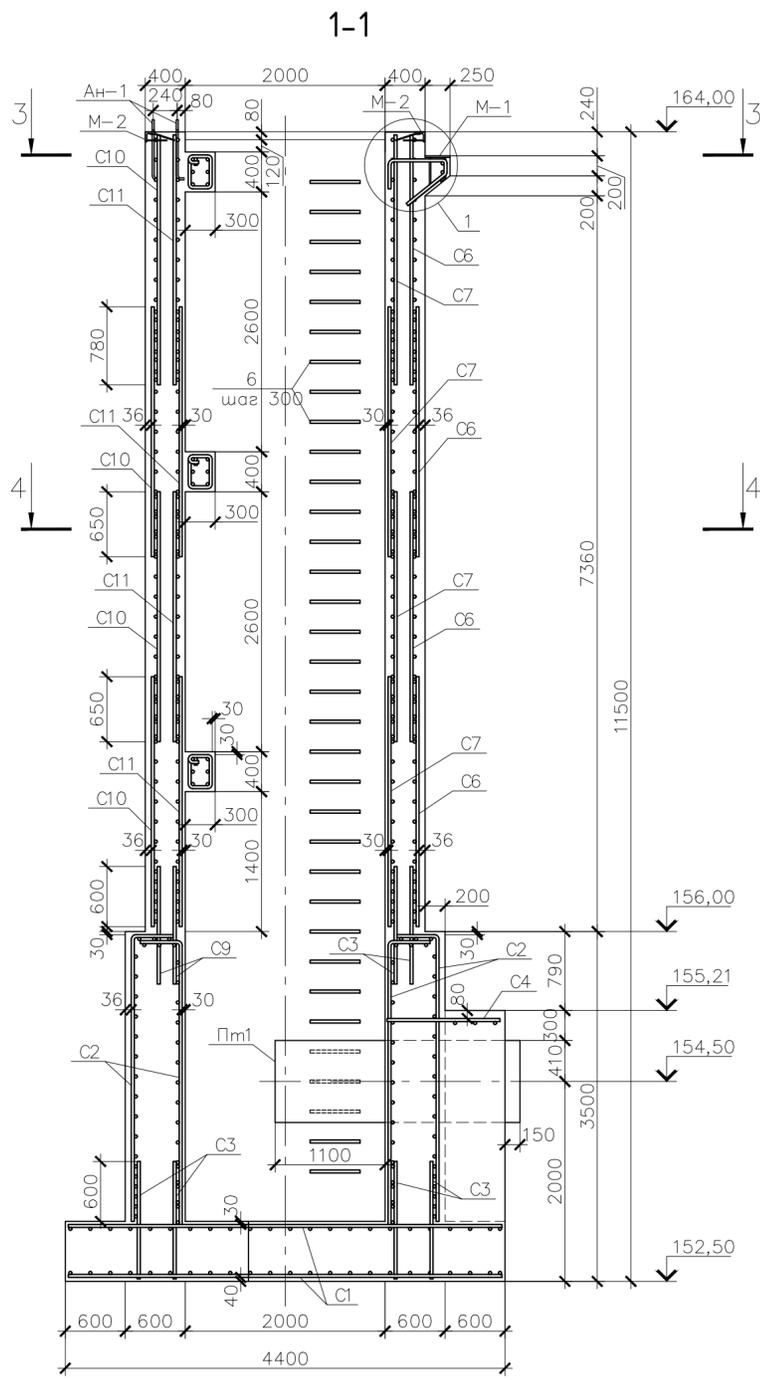
АО «Квадра» - Центральная генерация

6773-3.4-КР

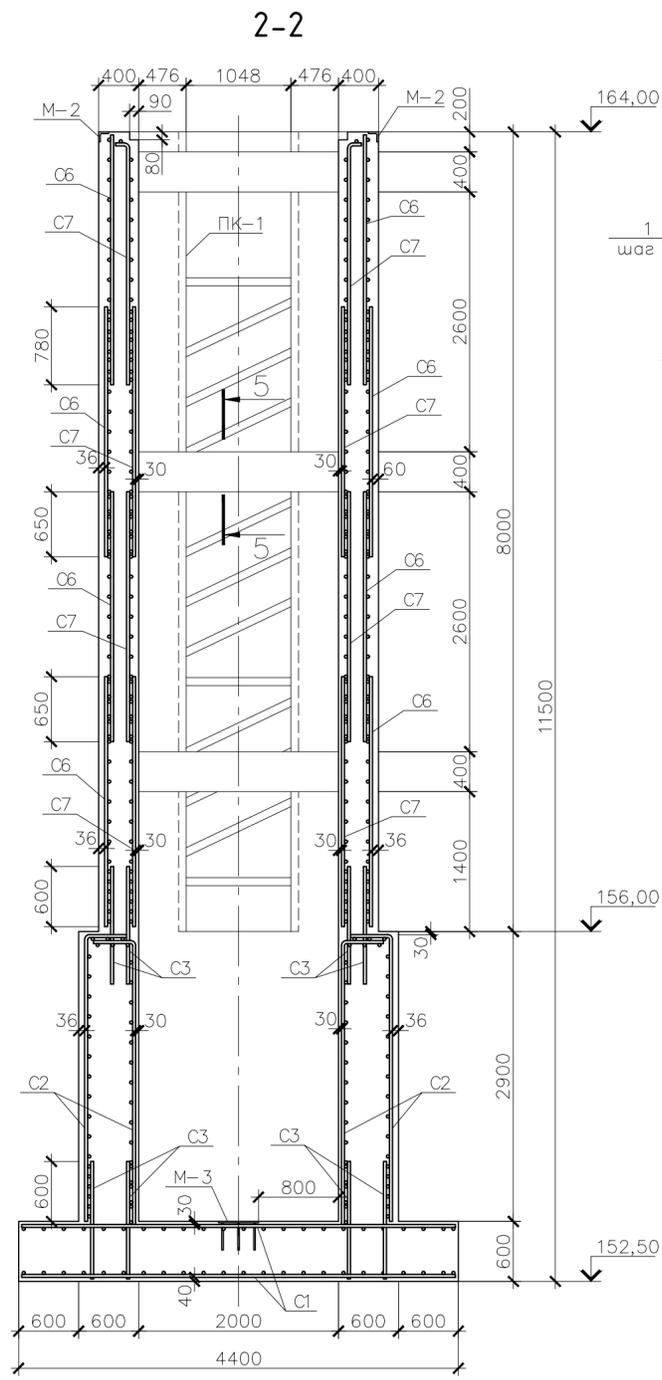
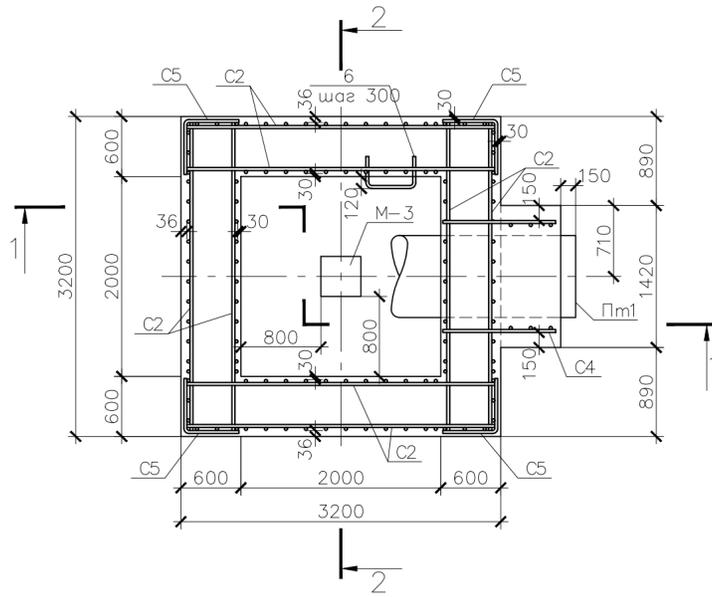
№ 260/16 «Строительство шламootвала № 2 ПП ЕТЭЦ по проекту ООО «Тулапроект», Шифр 6325» для нужд производственного подразделения «Ефремовская ТЭЦ» филиала АО «Квадра» - «Орловская генерация»

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Кастырина			23.05.23
Проверил		Селезнев			23.05.23
ГИП		Зорин			23.05.23
Н.контр.		Селезнев			23.05.23

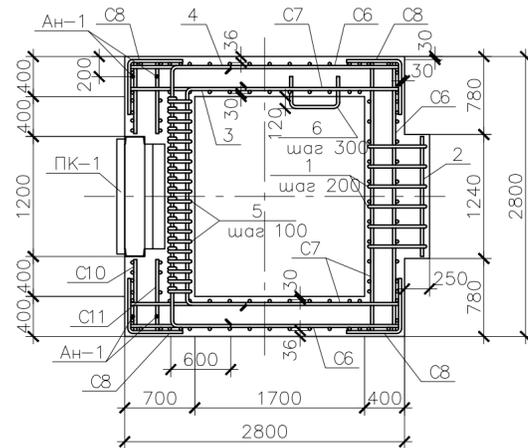
Водосборной колодец		
Стадия	Лист	Листов
П	6	13
План ВСК1 (по2-2), разрезы 1-1,3-3, Спецификация элементов		
ООО «ТУЛАПРОЕКТ»		



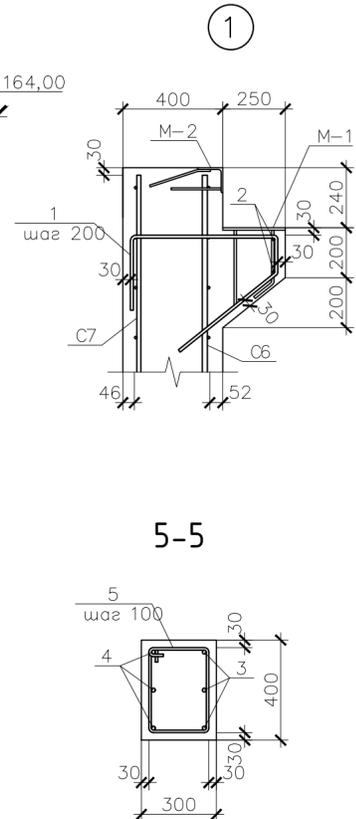
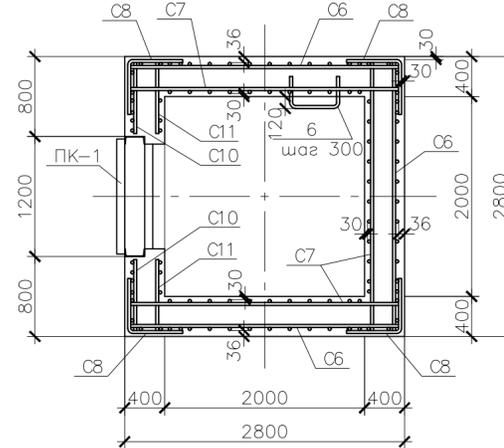
Армирование ВСК1



3-3



4-4



Спецификация элементов монолитной конструкции

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
Сборочные единицы					
Изделия арматурные					
C1	6773-3.4-КР л5	Сетка C1	2	177,10	
C2	6773-3.4-КР л5	Сетка C2	8	79,55	
C3	6773-3.4-КР л5	Сетка C3	14	34,21	
C4	6773-3.4-КР л5	Сетка C4	1	19,34	
C5	6773-3.4-КР л5	Сетка C5	4	18,48	
C6	6773-3.4-КР л5	Сетка C6	12	81,91	
C7	6773-3.4-КР л5	Сетка C7	12	57,49	
C8	6773-3.4-КР л5	Сетка C8	16	13,03	
C9	6773-3.4-КР л5	Сетка C9	4	6,22	
C10	6773-3.4-КР л5	Сетка C10	8	22,28	
C11	6773-3.4-КР л5	Сетка C11	8	15,62	
Изделия закладные					
M-1	6773-3.4-КР л.7	Закладная деталь M-1	2	2,40	
M-2	6773-3.4-КР л.7	Закладная деталь M-2	10,0 п.м.	10,80	
M-3	1.400-15 вып.0	Закладная деталь МН156-3	1	12,30	
ПК-1	6773-3.4-КР л.7	Пазовая конструкция ПК-1	1	351,60	
АН-1	ГОСТ 24379.1-2012	Болт 1.1 20x600 С245	4	1,81	
Пт1	6773-3.4-КР л.6	Патрубок Пт1	1	479,90	
Детали					
1		φ12 А400 ГОСТ 5781-82* L=1545	6	1,37	
2		φ6 А240 ГОСТ 5781-82* L=1200	2	0,27	
3		φ12 А400 ГОСТ 5781-82* L=3380	9	3,00	
4		φ16 А400 ГОСТ 5781-82* L=3820	9	6,03	
5		φ6 А240 ГОСТ 5781-82* L=1280	60	0,28	
6		φ16 А400 ГОСТ 5781-82* L=1140	34	1,80	
Материалы					
		Бетон класса В15 W6 F50			78,95 м³

Примечания:

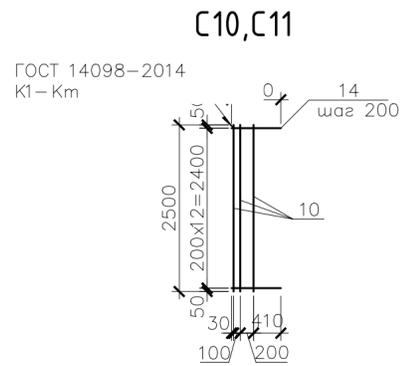
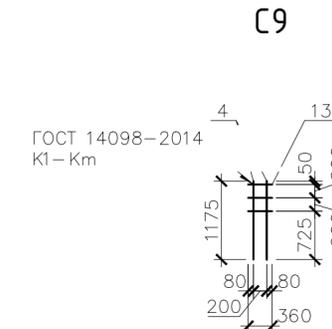
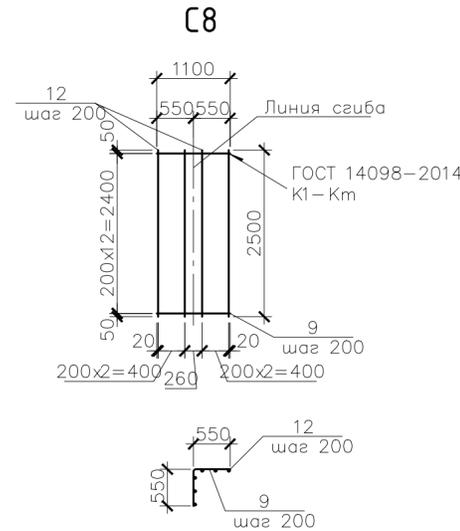
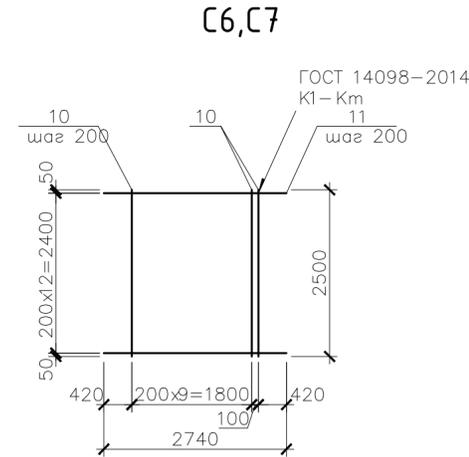
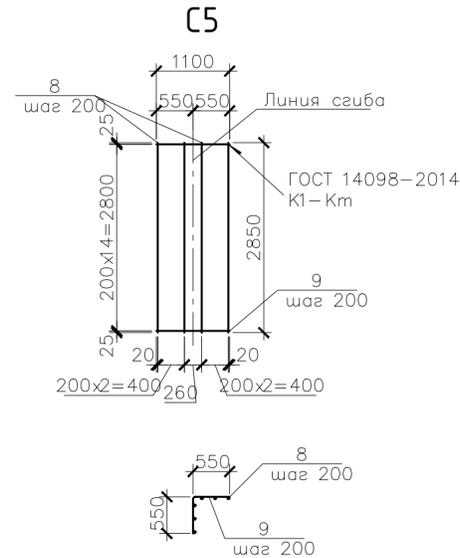
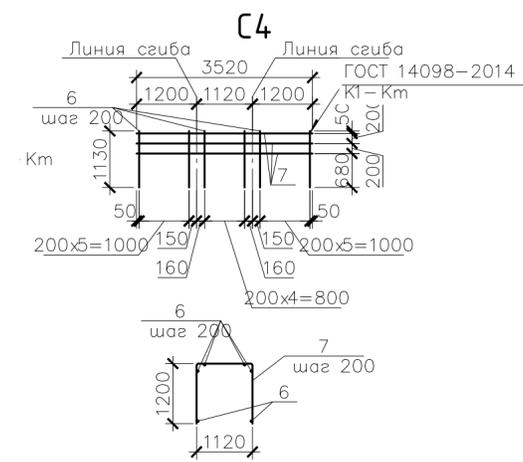
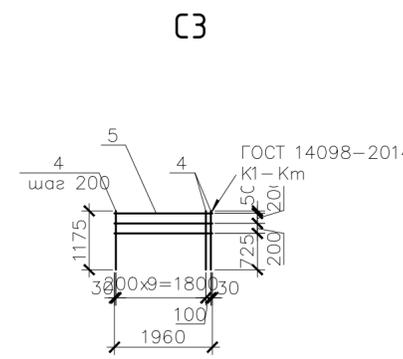
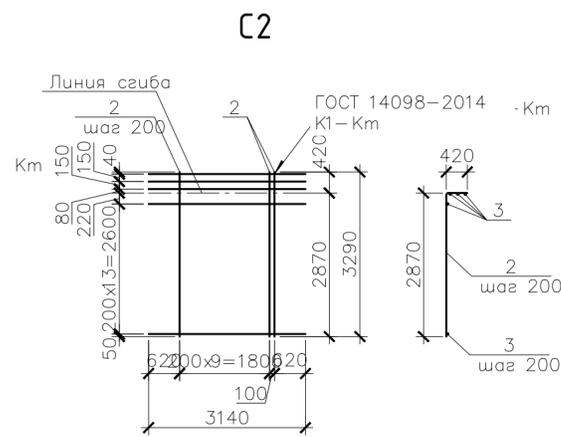
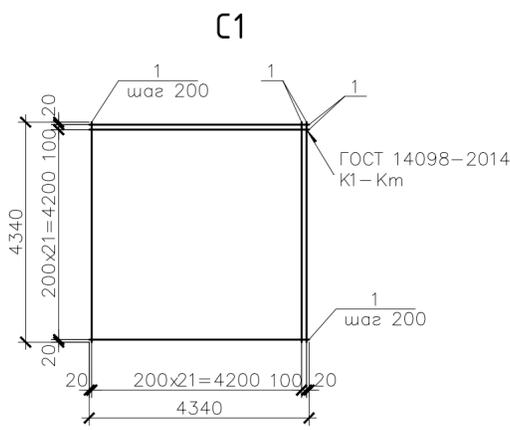
1. Данный лист см. совместно с листом 8.
2. Не менее половины всех пересекающихся стержней должны быть связаны вязальной проволокой φ1,2 мм.
3. В месте прохода патрубка стержни армирования стенок колодца, попадающие на края патрубка, отогнуть, пересекающие патрубок резать, их концы приварить к патрубку.
4. Для создания жесткости системы и избежания перекосов конструкции бетонирование стен производить одновременно.

АО «Квадра» - Центральная генерация					
6773-3.4-КР					
№ 260/16 «Строительство шламоотвала № 2 ПП ЕТЭС по проекту ООО «Тулапроект», Шифр 6325» для нужд производственного подразделения «Ефремовская ТЭЦ» филиала АО «Квадра» - «Орловская генерация»					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Кастырина			23.05.23
Проверил		Селезнев			23.05.23
ГИП		Зорин			23.05.23
Н.контр.		Селезнев			23.05.23
Водосборный колодец					Стация
Армирование ВСК1					Лист
					Листов
					000 «ТУЛАПРОЕКТ»

Спецификация арматурных изделий

Марка изделия	Поз. дет.	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Масса изд., кг
C1	1	φ12 A400 L=4340	46	3,85	177,10
	2	φ12 A400 L=3290	11	2,92	79,55
C2	3	φ12 A400 L=3140	17	2,79	
	C3	4	φ20 A400 L=1175	11	2,90
5		φ8 A240 L=1960	3	0,77	
C4	6	φ12 A400 L=1130	17	1,00	19,34
	7	φ6 A240 L=3520	3	0,78	
C5	8	φ6 A240 L=2850	6	0,63	18,48
	9	φ12 A400 L=1100	15	0,98	
C6	10	φ20 A400 L=2500	11	6,17	81,91
	11	φ8 A240 L=2740	13	1,08	
C7	10	φ16 A400 L=2500	11	3,95	57,49
	11	φ8 A240 L=2740	13	1,08	
C8	12	φ6 A240 L=2500	13	0,55	13,03
	9	φ12 A400 L=1100	6	0,98	
C9	4	φ20 A400 L=1175	2	2,90	6,22
	13	φ8 A240 L=360	3	0,14	
C10	10	φ20 A400 L=2500	3	6,17	22,28
	14	φ8 A240 L=740	13	0,29	
C11	10	φ16 A400 L=2500	3	3,95	15,62
	14	φ8 A240 L=740	13	0,29	

1. Арматура по ГОСТ 5781-82*
2. Предельные отклонения от размеров стержней и выпусков-2мм.



Ведомость деталей

Поз.	Эскиз	Поз.	Эскиз	Поз.	Эскиз
1		4		6	
3		5			

Примечания:

1. Данный лист см. совместно с листом 7.
2. Сетки изготавливать при помощи контактной точечной электросварки с приваркой стержней во всех точках пересечения. Приварку стержней к полосовой стали производить при помощи дуговой электросварки электродами типа Э-42 по ГОСТ 9467-75* проволокой Св-08 по ГОСТ 2246-70* сплошным двухсторонним швом.
3. Изготовление и приемку сеток следует осуществлять в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:
 - ГОСТ 14098-91 "Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Типы, конструкции и размеры."
 - ГОСТ 5781-82* "Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия."
 - ГОСТ 5264-80* "Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры."

Ведомость расхода стали, кг.

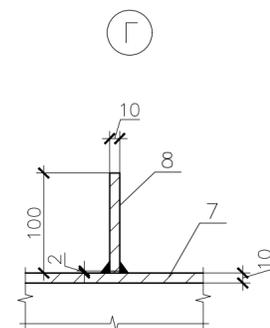
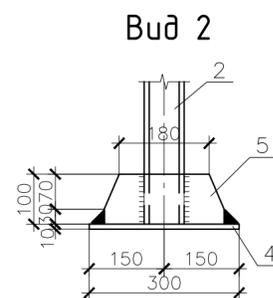
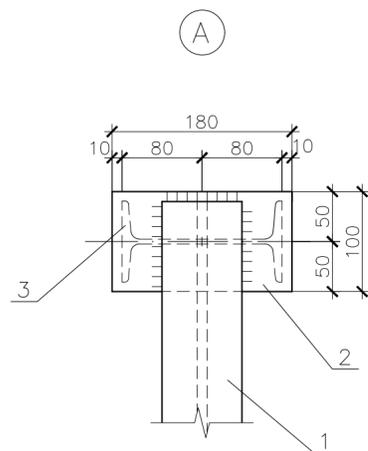
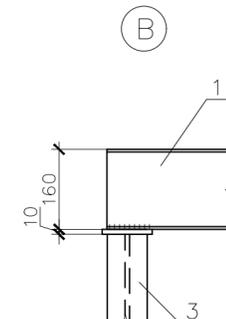
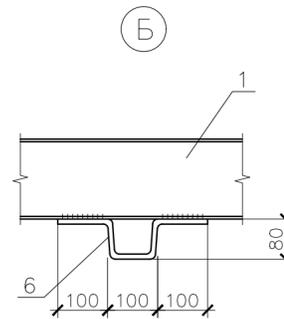
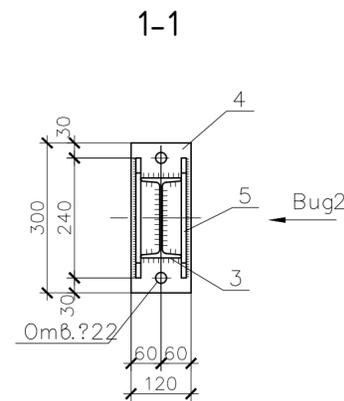
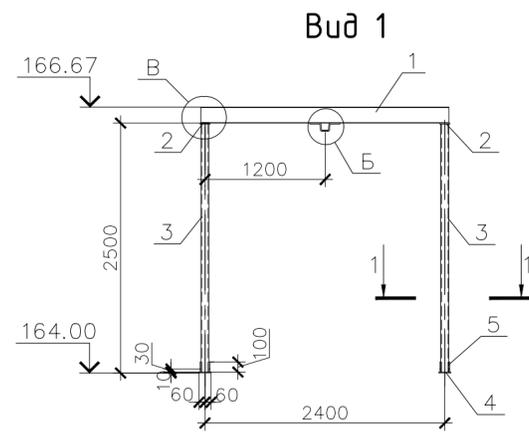
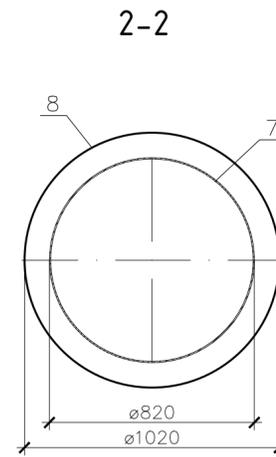
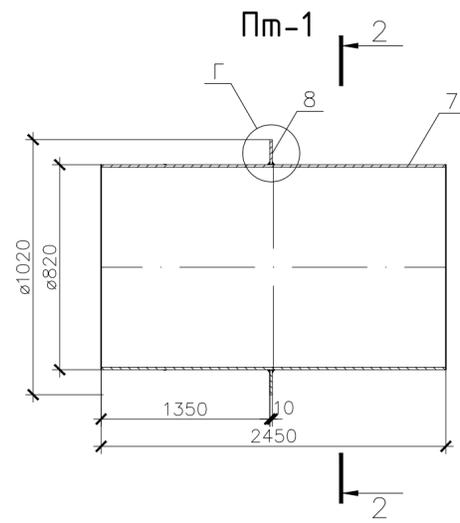
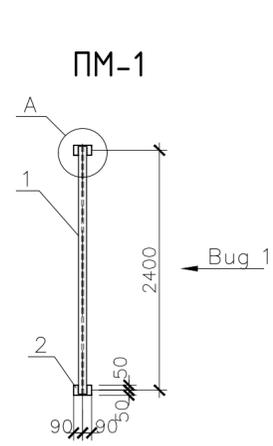
Марка элемента	Изделия арматурные							Изделия закладные													Всего		
	Арматура класса							Арматура класса						Прокат марки									
	A400			A240				A400			A240			C245									
	ГОСТ 5781-82*			ГОСТ 5781-82*				ГОСТ 5781-82*			ГОСТ 5781-82*			ГОСТ 27772-2015									
φ12	φ16	φ20	Итого	φ6	φ8	Итого	φ8	φ10	φ12	Итого	φ12	Итого	Труба φ820x10	φ20У	φ80x8	φ100x7	t8	t10	Болт 1,1 20x600	Итого			
BCK1	1195,70	731,67	1432,32	3359,69	149,20	431,30	580,50	3940,19	0,90	0,80	2,16	3,86	24,00	24,00	459,50	294,40	18,80	108,00	10,05	24,40	7,24	922,39	950,25

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Кастырина				23.05.23
Проверил	Селезнев				23.05.23
ГИП	Зорин				23.05.23
Н.контр.	Селезнев				23.05.23

АО «Квадра» - Центральная генерация			
6773-3.4-КР			
№ 260/16 «Строительство шламоотвала № 2 ПП ЕТЭС по проекту ООО «Тулапроект», Шифр 6325» для нужд производственного подразделения «Ефремовская ТЭЦ» филиала АО «Квадра» - «Орловская генерация»			
Водосборной колодец			Лист
п			8
Сетки, Спецификация арматурных изделий, ведомости деталей и расхода стали			Листов
			13
ООО «ТУЛАПРОЕКТ»			

Спецификация элементов

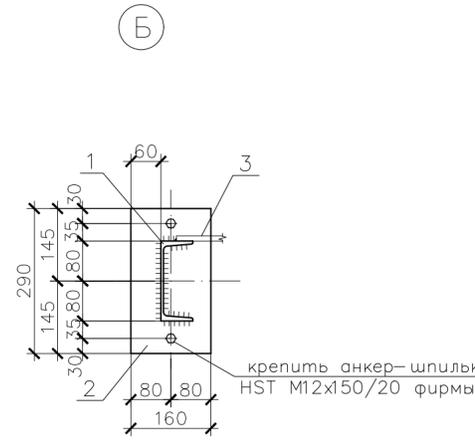
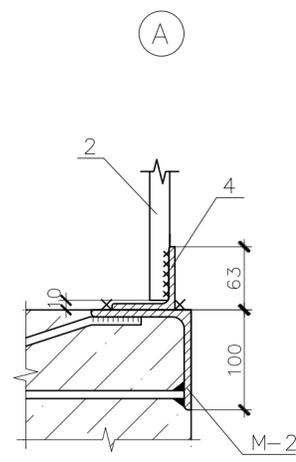
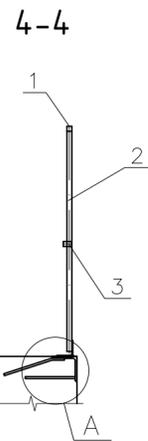
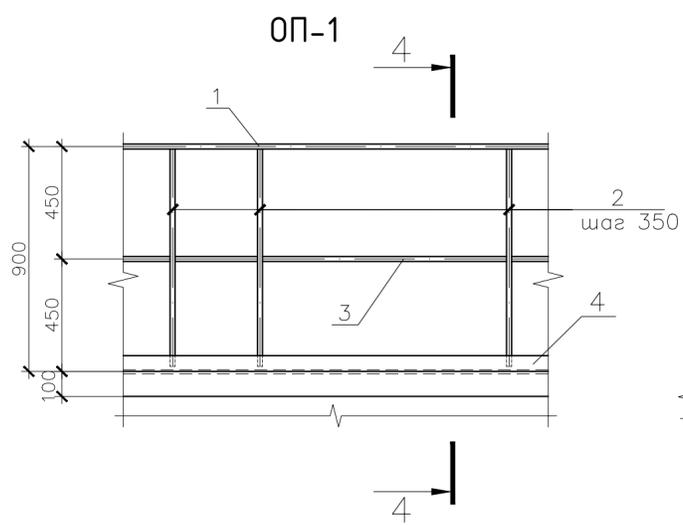
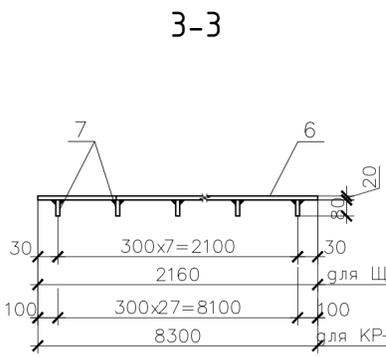
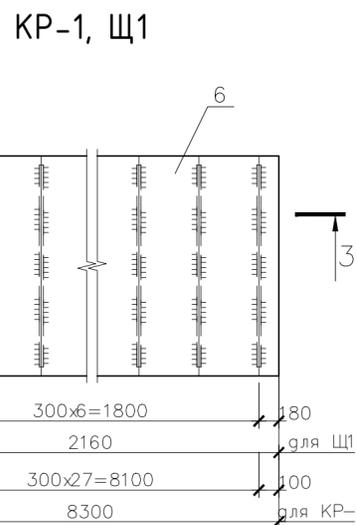
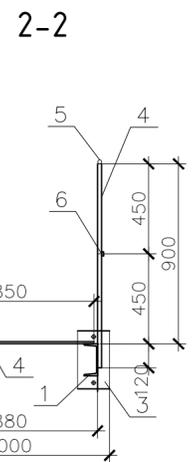
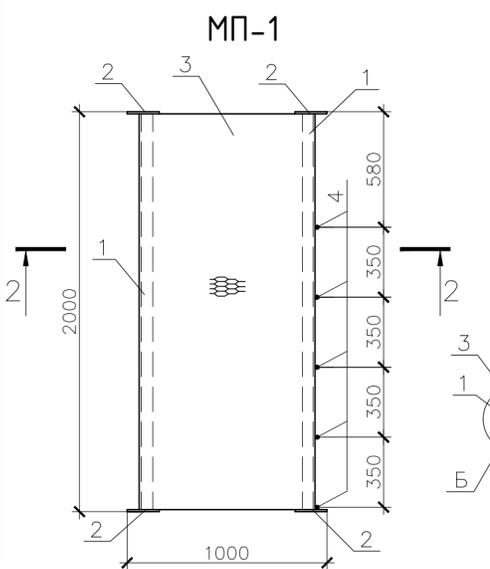
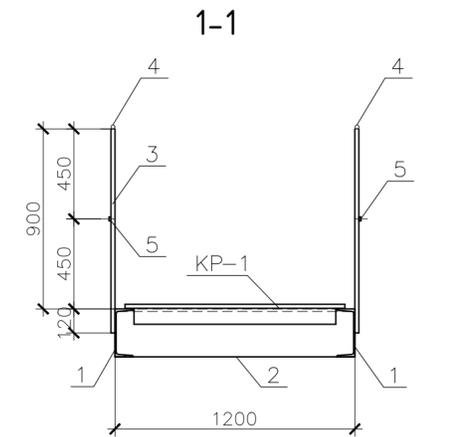
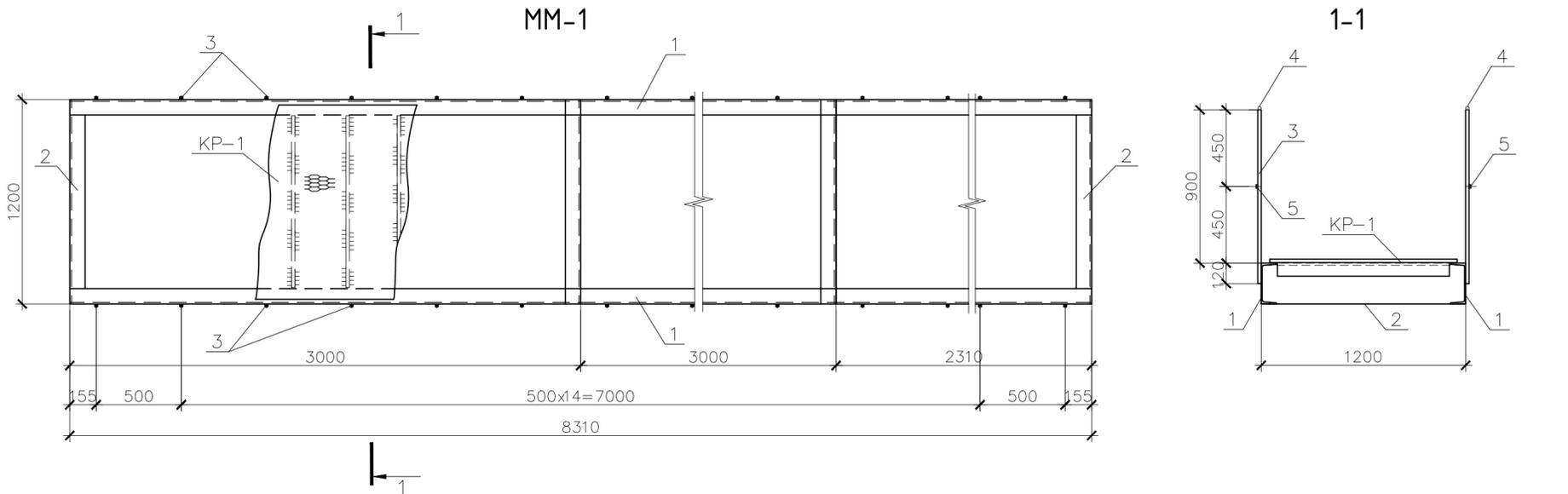
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
ПМ-1					
1		□16 ГОСТ Р 57837-2017 L=2480	1	39,4	C255 ГОСТ 27772-2021
2		—100x10 ГОСТ19903-2015 L=180	2	1,4	C245 ГОСТ 27772-2021
3		□16 ГОСТ Р 57837-2017 L=2650	2	42,1	C255 ГОСТ 27772-2021
4		—120x10 ГОСТ19903-2015 L=300	2	2,8	C245 ГОСТ 27772-2021
5		—100x10 ГОСТ19903-2015 L=240	4	1,9	C245 ГОСТ 27772-2021
6		Φ20 А400 ГОСТ 5781-82*, L=400	1	1,0	СтЗсп ГОСТ 380-2005
Пм1					
7		тпΦ820x10 ГОСТ 10704-91, L=2300	1	459,5	СтЗсп ГОСТ 380-2005
8		—100x10 ГОСТ19903-2015 L=2600	1	20,4	C245 ГОСТ 27772-2021



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

АО «Квадра» - Центральная генерация					
6773-3.4-КР					
№ 260/16 «Строительство шламоотвала № 2 ПП ЕТЭЦ по проекту ООО «Тулапроект», Шифр 6325» для нужд производственного подразделения «Ефремовская ТЭЦ» филиала АО «Квадра» - «Орловская генерация»					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Кастырина		<i>[Signature]</i>	23.05.23
Проверил		Селезнев		<i>[Signature]</i>	23.05.23
ГИП		Зорин		<i>[Signature]</i>	23.05.23
Н.контр.		Селезнев		<i>[Signature]</i>	23.05.23
Водосбросной колодец				Стадия	Лист
Портал ПМ1, патрубков Пм1, Спецификация элементов				п	13
				ООО «ТУЛАПРОЕКТ»	

Спецификация элементов



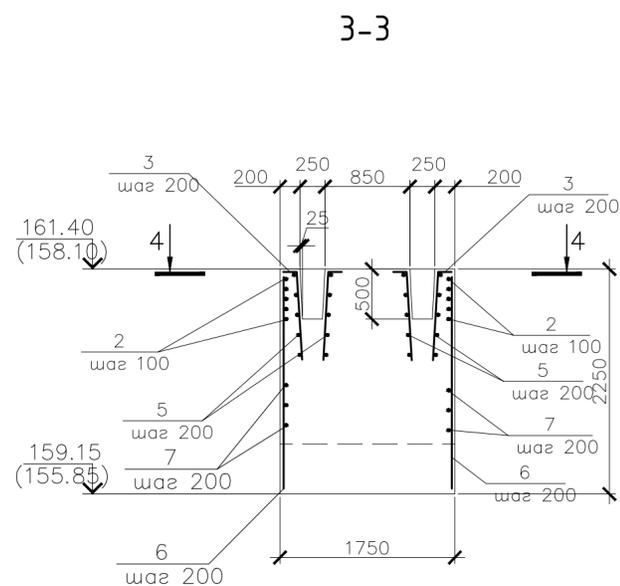
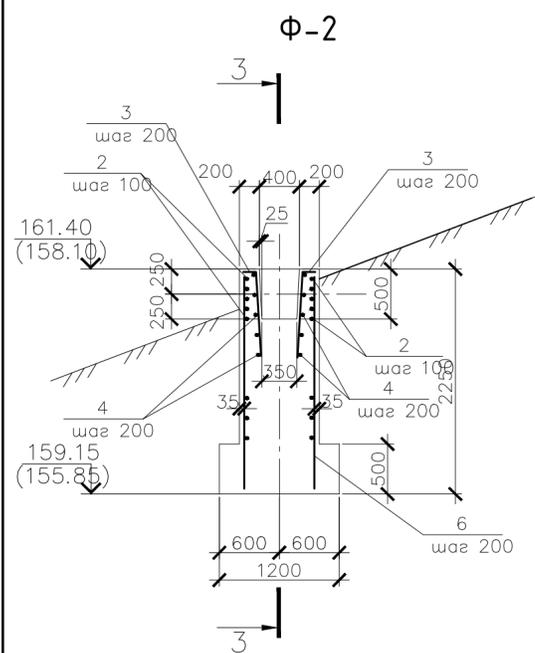
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
MM-1					
1		□24У ГОСТ8240-97 L=8310	2	199,4	C245 ГОСТ 27772-2021
2		□24У ГОСТ8240-97 L=1176	4	28,2	C245 ГОСТ 27772-2021
3		φ20 A240 ГОСТ 5781-82*, L=1020	32	2,52	Ст3кп ГОСТ 380-2005
4		φ20 A240 ГОСТ 5781-82*, L=8330	2	20,5	Ст3кп ГОСТ 380-2005
5		—20x4 ГОСТ19903-2015 L=8330	2	5,25	C235 ГОСТ 27772-2021
KP-1	данный лист	KP-1			
MP-1					
1		□16У ГОСТ8240-97 L=1980	2	28,1	C245 ГОСТ 27772-2021
2		—160x10 ГОСТ19903-2015 L=290	4	3,63	C235 ГОСТ 27772-2021
3		Руфлен.сталь δ=4мм	1,7м ²	56,8	C235 ГОСТ 27772-2021
4		φ20 A240 ГОСТ 5781-82*, L=1020	5	2,52	Ст3кп ГОСТ 380-2005
5		φ20 A240 ГОСТ 5781-82*, L=1450	1	3,58	Ст3кп ГОСТ 380-2005
6		—20x4 ГОСТ19903-2015 L=1450	1	0,91	C235 ГОСТ 27772-2021
OP-1					
1		φ20 A240 ГОСТ 5781-82*, L=1000	1	2,47	Ст3кп ГОСТ 380-2005
2		φ20 A240 ГОСТ 5781-82*, L=880	3	2,2	Ст3кп ГОСТ 380-2005
3		—20x4 ГОСТ 103-2006 L=1000	1	0,63	C235 ГОСТ 27772-2021
4		□63x6 ГОСТ8509-93 L=1000	1	5,72	C235 ГОСТ 27772-2021
KP-1					
6		Руфлен.сталь δ=4мм	9,2м ²	307,3	C235 ГОСТ 27772-88*
7		—80x8 ГОСТ19903-2015 L=1010	28	5,07	C235 ГОСТ 27772-88*
Щ1					
6		Руфлен.сталь δ=4мм	2,4м ²	80,2	C235 ГОСТ 27772-88*
7		—80x8 ГОСТ19903-2015 L=1010	7	5,1	C235 ГОСТ 27772-88*

Примечания:

1. Закладную деталь М-2 см. л 10.

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

АО «Квадра» - Центральная генерация					
6773-3.4-KP					
№ 260/16 «Строительство шламоотвала № 2 ПП ЕТЭС по проекту ООО «Тулапроект», Шифр 6325» для нужд производственного подразделения «Ефремовская ТЭЦ» филиала АО «Квадра» - «Орловская генерация»					
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Кастырина			23.05.23
Проверил		Селезнев			23.05.23
ГИП		Зорин			23.05.23
Н.контр.		Селезнев			23.05.23
Водосборной колодец			Стация	Лист	Листов
Металлический мостик MM-1, металлическая площадка MP-1, ограждение OP-1			П	11	13
ООО «ТУЛАПРОЕКТ»					

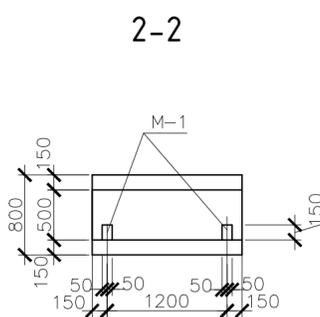
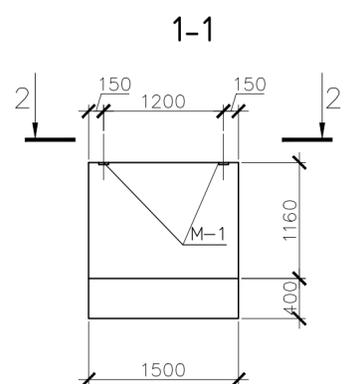
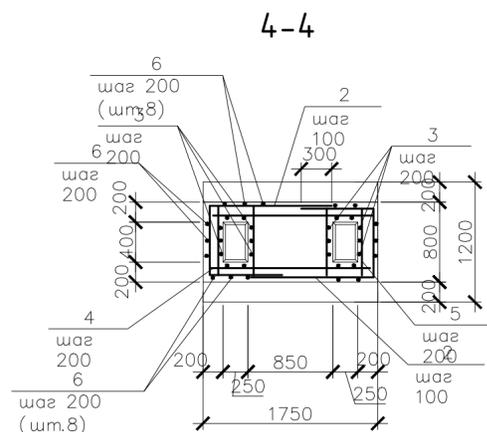
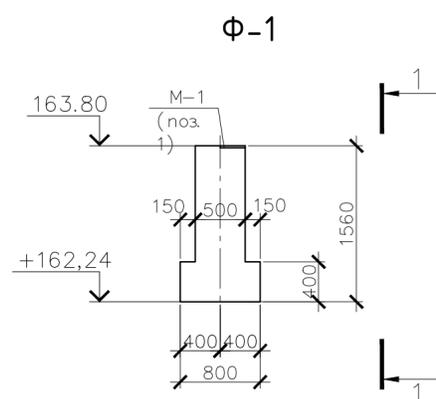


Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
2	
3	

Спецификация элементов монолитной конструкции

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
		Фундамент Ф-1			
1	лист 10	Закладная деталь М-1	2	2.4	
		<u>Материалы</u>			
		Бетон класса В7.5 F50 W4			0.45 м³
		Фундамент Ф-2 (шт.2)			
2		∅ 12 А400 ГОСТ 5781-82* L=2750	10	2.44	
3		∅ 12 А400 ГОСТ 5781-82* L=1000	20	0.89	
4		∅ 12 А400 ГОСТ 5781-82* L=1700	10	1.51	
5		∅ 12 А400 ГОСТ 5781-82* L=750	20	0.67	
6		∅ 12 А400 ГОСТ 5781-82* L=2200	24	1.95	
7		∅ 6А240 ГОСТ 5781-82*Лобщ.=38000	1	8.44	
		<u>Материалы</u>			
		Бетон класса В15 F50 W4			3.5 м³



Ведомость расхода стали на элемент, кг.

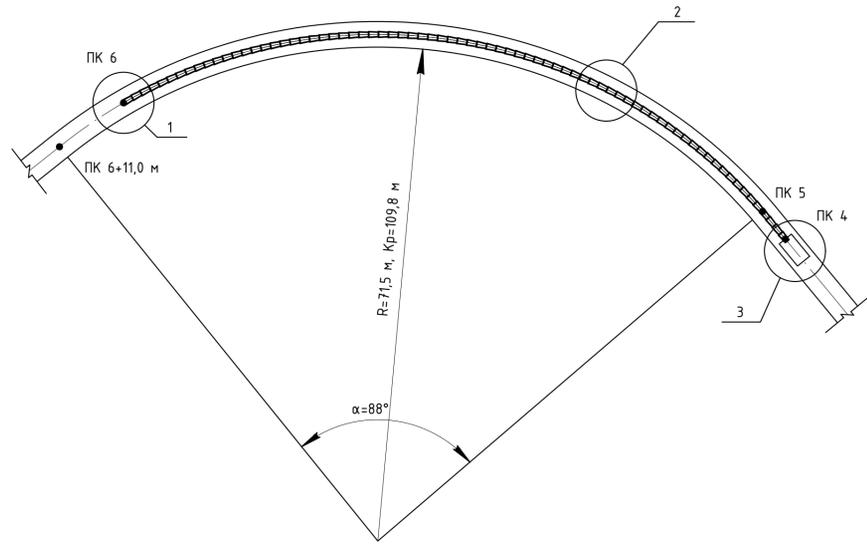
Марка элемента	Изделия арматурные					Всего	Изделия закладные				Всего	Итого
	Арматура класса						Арматура класса		Прокат марки			
	А400		А240				А400		ВСтЗпс			
	ГОСТ 5781-82*						ГОСТ 5781-82*		ГОСТ 19903-2015			
	∅12		Итого	∅6	Итого	∅10	Итого	∅10	Итого			
Фундамент Ф-1						0.8	0.8	4.0	4.0	4.8	4.8	
Фундамент Ф-2	117.5		117.5	8.44	8.44					125.94	125.94	

Примечания:

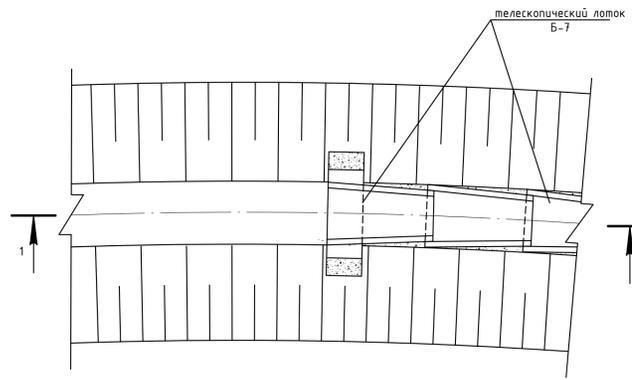
1. Данный лист смотри совместно с листами 5,6.
2. Отметки в скобках даны для второго фундамента Ф-2, см. лист 5.

АО «Квадра» - Центральная генерация					
6773-3.4-КР					
№ 260/16 «Строительство шламонасосной № 2 ПП ЕТЭЦ по проекту ООО «Тулапроект», Шифр 6325» для нужд производственного подразделения «Ефремовская ТЭЦ» филиала АО «Квадра» - «Орловская генерация»					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.				Кастырина	23.05.23
Проверил				Селезнев	23.05.23
ГИП				Зорин	23.05.23
Н.контр.				Селезнев	23.05.23
Водосбросной колодец				Стадия	Лист
Фундаменты Ф-1,Ф-2, Разрезы 1-1,2-2,3-3,4-4, Спецификация элементов, Ведомость расхода стали				п	12
				Листов	13
				ООО «ТУЛАПРОЕКТ»	

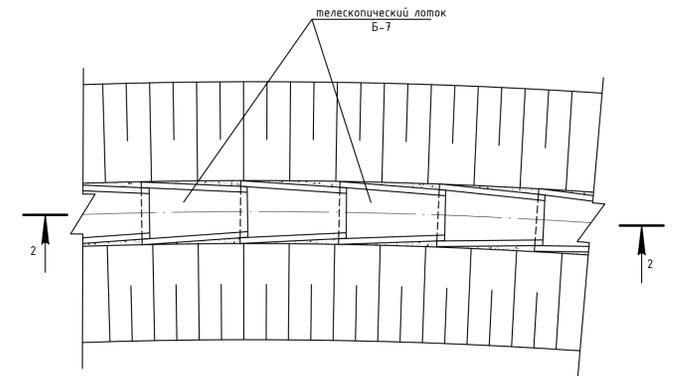
Быстроток



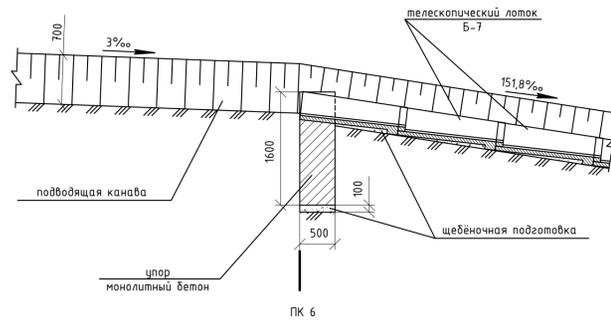
Узел 1



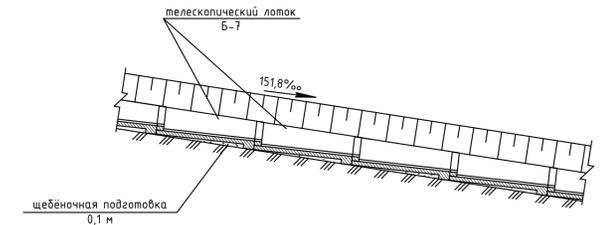
Узел 2



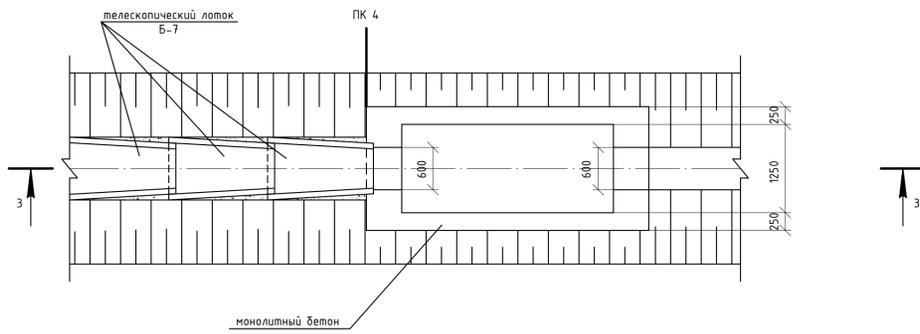
1-1



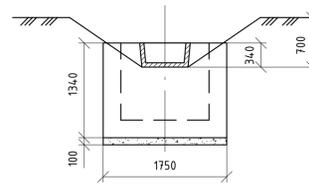
2-2



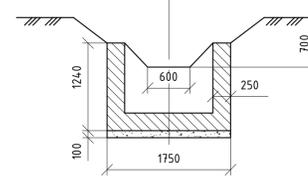
Узел 3



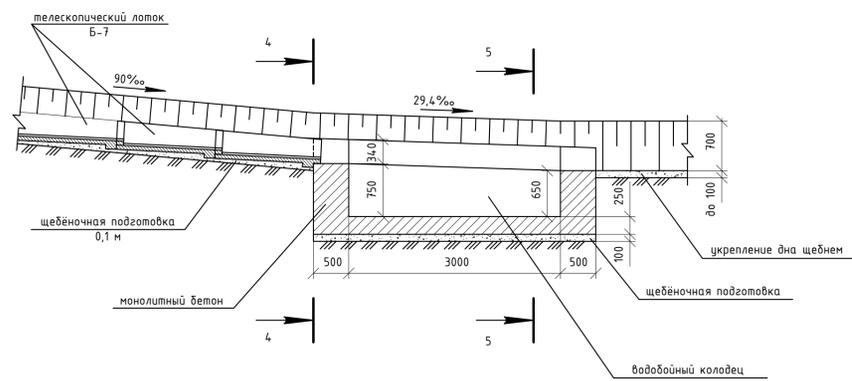
4-4



5-5



3-3



Объемы работ

Наименование	ед. изм.	кол-во	
Рытье назорной канавы	м ³	210,0	
Рытье колодца и приямка под упор	м ³	12,0	
Крепление колодца монолитным бетоном В15	м ³	5,2	
Крепление упора монолитным бетоном В15	м ³	1,4	
Засыпка пазух грунтом	м ³	11,5	
Щебеночная подготовка	м ³	0,8	
Укрепление быстротока (ПК 4...ПК 6)	засев трав	м ²	240,0
	щебеночная подготовка	м ³	17,0
	монтаж ж/б лотков Б-7	м ³ /шт	9,3/23,4
	заделка швов битумно-резиновой мастикой	т	0,4
	заполнение швов цементным раствором	м ³	0,4

Спецификация блоков

Марка блока	Наименование и габаритные размеры (см)	Материал	Объем блока м ³	Кол-во блоков шт.	Общий объем м ³	Вес блока т
Б-7	Лоток телескопический L=1,5 м	Жел. бет. В25	0,125	75	9,3	0,32

Примечания:

1. План расположения быстротока на проектных пикетах см. лист 3 раздела ГП.
2. Размеры на чертеже даны в миллиметрах за исключением обозначенных в метрах (м).
3. Быстроток разработан по ТПР 503-09-7.84.
4. Лоток телескопический Б-7 принят по серии 3.503.1-66.

АО «Квадра» – Центральная генерация

6773-3.4-КР

№ 260/16 «Строительство теплоцентрали № 2 ПП ЕТЭЦ по проекту ООО «Тулапроект», Шифр 6325» для нужд производственного подразделения «Ефремовская ТЭЦ» филиала АО «Квадра» – «Орловская генерация»

Изм.	Кол-во	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Статус	Лист	Листов
Разраб.	Кастырина	23	05	23		Нагорная канава	13	13
Проверил	Селезнев	23	05	23				
ГИП	Зорин	23	05	23				
Н.контр.	Селезнев	23	05	23		Быстроток	ООО «ТУЛАПРОЕКТ»	