



АО "Институт "КазНИПИЭнергопром"

ГСЛ №000291 от 07.04.1995г.

Лицензия №0000495 от 06.11.2001г.

Лицензия №01284Р от 05.02.2009г.

Заказчик – ГУ "Управление энергетики города Астаны"



**"Реконструкция наращивание дамбы карты №1
золоотвала №2 ТЭЦ-2 АО "Астана-Энергия"
Рабочий проект**

Раздел 2. Общая пояснительная записка

23.1542.03-ОПЗ

г. Алматы, 2024г.



АО "Институт "КазНИПИЭнергопром"

ГСЛ №000291 от 07.04.1995г.

Лицензия №0000495 от 06.11.2001г.

Лицензия №01284Р от 05.02.2009г.

Заказчик – ГУ "Управление энергетики города Астаны"

**"Реконструкция наращивание дамбы карты №1
золоотвала №2 ТЭЦ-2 АО "Астана-Энергия"
Рабочий проект**

Раздел 2. Общая пояснительная записка

23.1542.03-ОПЗ

Председатель Правления

Главный инженер

Главный инженер проекта



Ж.М. Медетов

М.А. Васильев

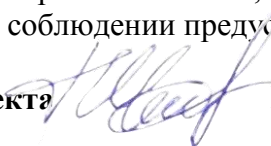
Н.Л. Чечулин

Зам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

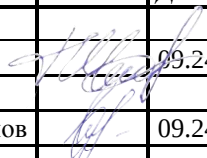
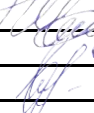
г. Алматы, 2024г.

Согласовано:			
	Зам. инв. №		
	Подпись и дата		
Инв. № подл.			

Проект разработан в соответствии с действующими в Республике Казахстан техническими регламентами, нормами, правилами, инструкциями, стандартами, включая требования взрыво – пожаробезопасности, и обеспечивает безопасную эксплуатацию зданий и сооружений при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Главный инженер проекта  Н.Л.Чечулин " 25 " 09 20 24 г.

Данная работа не подлежит размножению или передаче другим организациям и лицам без согласия АО "Институт "КазНИПИЭнергопром"

						23.1542.03-ОПЗ			
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Общая пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Чечулин			09.24		РП	3	96
Н.контроль		Шеповалов			09.24		 АО «Институт «КазНИПИЭнергопром»		

СОСТАВ РАЗДЕЛОВ

1.	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	6
1.1.	Основание для разработки	6
1.2.	Основные исходные данные	6
1.3.	Условия района строительства	6
1.4.	Сведения об инфраструктуре окружающей территории	7
1.5.	Сведения о ранее разработанных проектах Золоотвала №2	7
1.6.	Существующее положение секция 1 Золоотвала №2.....	8
1.7.	Краткая характеристика ТЭЦ-2	14
2.	ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ТРАНСПОРТ	23
2.1.	Ситуационные условия.....	23
2.2.	Генеральный план и транспорт	25
2.2.1.	Краткая характеристика корректировки золоотвала 2-го пускового комплекса	25
2.2.2.	Эксплуатационные проезды	26
2.3.	Санитарно-защитная зона	27
3.	ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ.....	28
3.1.	Гидротехнические сооружения	28
3.1.1.	Введение	28
3.1.2.	Существующая система и сооружения внешнего гидрозолоудаления	31
3.1.3.	Проектируемая система внешнего ГЗУ	35
3.1.4.	Проектируемые сооружения золоотвала	38
3.1.5.	Водный баланс секции 1 золоотвала №2.....	49
3.1.6.	Рекомендации по эксплуатации золоотвала	49
3.1.7.	Организация и механизация ремонтных работ.....	51
3.1.8.	Оценка возможности возникновения аварийных ситуаций и решения по их предотвращению.....	51
3.1.9.	Ведомость основных объемов работ	52
4.	АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ	53
4.1.	Общие данные	53
4.1.1.	Местоположение и характеристика строительной площадки.....	53
4.1.2.	Климатические условия площадки строительства	53
4.2.	АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ	54
4.2.1.	Опоры.....	55
4.2.2.	Шахтные колодцы ШК-1 - ШК-10	55
4.2.3.	Пешеходный мостик.....	56
4.3.	Материалы, применяемые в конструкциях	57
4.3.1.	Материалы для стальных конструкций и соединений.....	57
4.3.2.	Материалы для бетонных и железобетонных конструкций.....	57
4.4.	ЗАЩИТА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ КОРРОЗИИ	58
5.	УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ, ПРЕДПРИЯТИЕМ, ОРГАНИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ И ОХРАНЫ ТРУДА РАБОТНИКОВ.....	59
5.1.	Организация производства.....	59
5.2.	Организация технической эксплуатации систем и сооружений	60
5.3.	Санитарно-гигиенические условия труда работающих	62
5.4.	Мероприятия по охране труда и технике безопасности	62
5.5.	Электротехнические решения.....	64
6.	ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, СЕТИ И СИСТЕМЫ	65
6.1.	Наружные сети водоснабжения и водоотведения	65
6.2.	Автоматизированная система мониторинга	66
6.2.1.	Общие указания	66
6.2.1.1.	Цели и назначение автоматизированной системы мониторинга	66

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №	4.3.1.1. Материалы для стальных конструкций и соединений..... 57					
			4.3.2. Материалы для бетонных и железобетонных конструкций 57					
			4.4. ЗАЩИТА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ КОРРОЗИИ 58					
			5. УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ, ПРЕДПРИЯТИЕМ, ОРГАНИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ И ОХРАНЫ ТРУДА РАБОТНИКОВ.....59					
			5.1. Организация производства..... 59					
			5.2. Организация технической эксплуатации систем и сооружений 60					
			5.3. Санитарно-гигиенические условия труда работающих 62					
			5.4. Мероприятия по охране труда и технике безопасности 62					
			5.5. Электротехнические решения..... 64					
			6. ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, СЕТИ И СИСТЕМЫ 65					
			6.1. Наружные сети водоснабжения и водоотведения 65					
			6.2. Автоматизированная система мониторинга..... 66					
			6.2.1. Общие указания 66					
			6.2.1.1. Цели и назначение автоматизированной системы мониторинга 66					

6.2.2.	Основные проектные решения	68
6.2.3.	Описание оборудования АСМ.....	79
6.2.4.	Ремонт и обслуживание оборудования АСМ	87
6.2.5.	Требования к обслуживающему персоналу	88
6.2.6.	Основные требования по технике безопасности	89
6.2.7.	Охрана окружающей среды	89
6.3.	Электроосвещение	90
7.	ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ	91
8.	СТОИМОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА	92
9.	ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ	95

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №							23.1542.03-ОПЗ	Лист	
											5
			Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

Зам. инв. №	территорий занимает лесостепная зона с черноземными почвами и наибольшим количеством осадков - 350 - 400 мм. По мере продвижения к югу сухость климата возрастает, а черноземные почвы сменяются каштановыми. Зима в Северном Казахстане холодная и продолжительная, с частыми ветрами и метелями. Устойчивый снежный покров в северной части территории удерживается в течение 5-5,5 месяцев. Лето обычно сухое и жаркое, но в некоторые годы бывает сырым и прохладным. В летнее время отмечена резкая разница в температурах дня и ночи. Максимум осадков приходится на июль, за весь теплый период - с апреля по октябрь - выпадает 2/3 части годовой нормы осадков. Однако количество, характер и время их выпадения значительно изменяется по годам. Около 50% лет бывают засушливыми, когда дожди отсутствуют в июне, а иногда и в июле.							
	Подпись и дата							
Инв. № подл.								
							23.1542.03-ОПЗ	Лист
						6		
	Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Согласно СП РК 2.04-01-2017* г. участок работ относится к подрайону IV по схематической карте районирования для строительства. Данный подрайон характеризуется показателями, приведенными в таблице 1.1.

Климат района, в котором расположена площадка золоотвала №2 и проектируемый золоотвал, резко континентальный.

Характеристика климатического подрайона

Таблица 1.1

Климатический подрайон	Среднемесячная температура воздуха в январе, °С	Среднемесячная температура воздуха в июле, °С
IV	От -14 до -28	От +12 до +21

Средняя годовая температура воздуха +2,4 °С. Внутригодовой ход температуры воздуха характеризуется устойчивыми сильными морозами в зимний период, интенсивным нарастанием тепла в короткий весенний сезон и частой жарой в течение лета. Средняя многолетняя температура воздуха января, самого холодного месяца, составляет -16,1 °С, в отдельные годы температура опускается до -50 °С и ниже, средняя многолетняя температура июля, самого жаркого месяца, составляет +20,2 °С, максимально до + 41,6 °С. Таким образом, амплитуда колебаний воздуха составляет около 40 °С, абсолютная амплитуда колебаний воздуха превышает 90 °С. Средняя суточная амплитуда t° наиболее холодного месяца (января) 9,6 °С.

Средняя суточная амплитуда t° наиболее теплого месяца (июля) 14,1 °С.

Согласно СП РК 2.04-01-2017* участок работ характеризуется следующими показателями, приведенными в таблице №1.2.

Характеристика участка работ

Таблица 1.2

Температура воздуха обеспеченностью 0,95	25,9°С
Температура воздуха обеспеченностью 0,98	29,9°С
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца	26,9°С

Преобладающее направление ветра юго-западное и западное, особенно в зимний период, летом возрастает повторяемость ветров с северной составляющей, средняя скорость ветра 4,5—5,5 м/с. Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь 7,8 м/с. Преобладающее направление ветра за июнь-август — СЗ.

Средняя глубина проникновения "0" в грунт – 2.26м.

1.4. Сведения об инфраструктуре окружающей территории

Освоение территории отведенной под строительство золоотвала №2 предусмотрено строительством секции №1 и №2 с последующим наращиванием секций, что в сумме обеспечит складирование золошлаковых отходов ТЭЦ-2 в течение 25 лет, что соответствует требованиям СНиП 11-58-75 "Электростанции тепловые".

1.5. Сведения о ранее разработанных проектах Золоотвала №2

В 2006 году разработан «Проект расширения и реконструкции СП ТЭЦ-2, тепловых сетей и электросетевых объектов г.Астаны» шифр проекта 1103.П.1378. Заключение экспертизы РГП "Госэкспертиза" г.Астана № 2-705/05 от 10.10.2005г. В составе рабочего проекта входит – строительство секции 1 золоотвала №2. Проект в части строительства секции №1 реализован.

В 2008 году разработан проект «Расширения и реконструкции ТЭЦ-2, с установкой котлоагрегатов ст.№7,8 турбоагрегатов №5,6 и водогрейной котельной г.Астаны». Шифр проекта 1155.ПТ.1478. На проект получено заключение РГП "Госэкспертиза" г.Астаны №

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №							Лист
			23.1542.03-ОПЗ						
			Изм.	К.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	

2-716/08 от 23.12.2008г. В составе рабочего проекта входит – строительство секции 2 золоотвала №2 Проект в части строительства секции №2 реализован в 2022- 2023 году.

В 2016 году выполнена корректировка проекта «Расширение и реконструкция ТЭЦ-2 с установкой к.а.№№ 7, 8, т.а.№№ 5, 6 и водогрейной котельной в г.Астане. Корректировка». На проект получено заключение РГП "Госэкспертиза" г.Астаны № 01-0437/16 от 23.09.2016г.

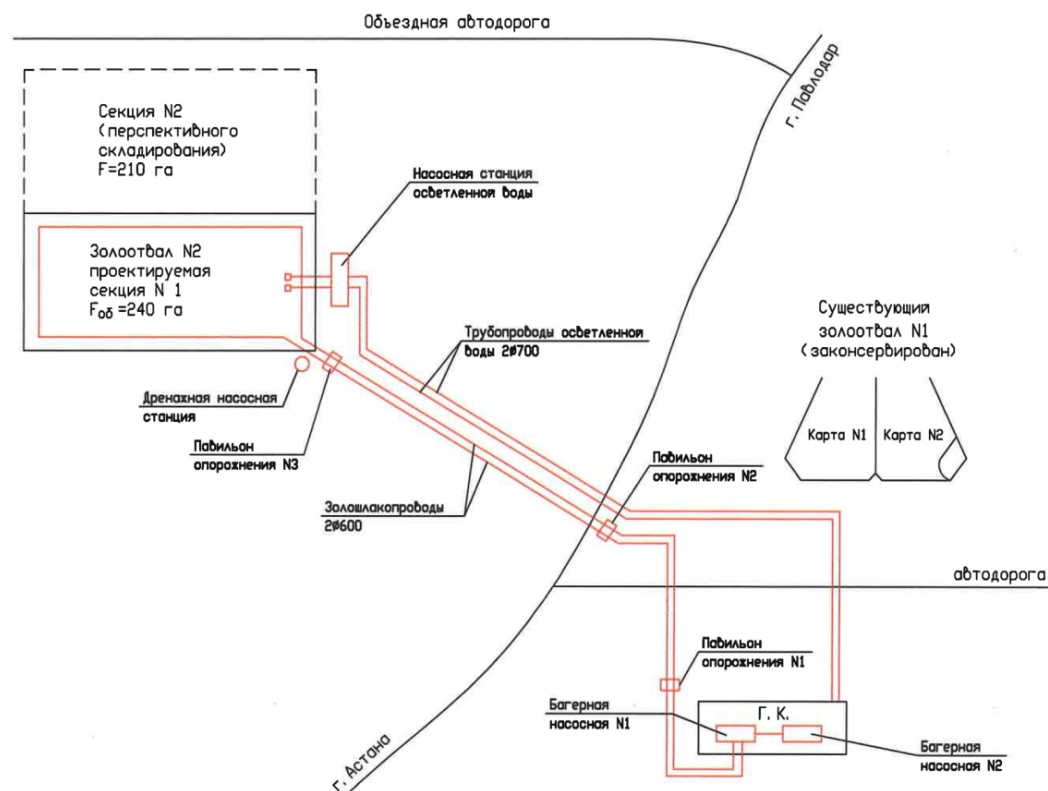
В 2016 году выполнена корректировка проекта «Расширение и реконструкция ТЭЦ-2 с установкой к.а. ст. №№ 7,8, т.а. ст. №№ 5,6 и водогрейной котельной в г.Астане (к.а.ст.№№ 7, 8, т.а.ст.№№ 5, 6, в.к.ст.№№ 5, 6). Корректировка». На проект получено заключение РГП "Госэкспертиза" г.Астаны № 01-0584/16 от 14.12.2016г.

В 2018 году выполнена корректировка «Проект расширения и реконструкции СП ТЭЦ-2, тепловых сетей и электросетевых объектов г.Астаны». Корректировка сметной документации. На корректировку получено заключение РГП "Госэкспертиза" №01-268/11 от 29.07.2011г.

1.6. Существующее положение секция 1 Золоотвала №2

Секция №1 золоотвала №2 расположена на расстоянии 5,3 км на северо-запад от площадки ТЭЦ-2 (по трассе ГЗУ-6,4 км). Секция №1 расположена с южной стороны отведенной под золоотвал №2 территории и занимает с учетом инфраструктуры —240 га. Тип проектируемого золоотвала равнинно-косоогорный, согласно СНиП 11-58-75 "Электростанции тепловые" относится к III классу капитальности. Класс капитальности сохранится и после наращивания секции №1 на 5 м. Емкость секции №1 создается возведением ограждающих дамб высотой 1,0÷11 м.

На секции 1 золоотвала №2 предусмотрен комплекс противофильтрационных мероприятий в соответствии с требованиями СНиП 2.01.28-85 "Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов" и "Рекомендаций по проектированию и строительству противофильтрационных экранов золоотвалов и накопителей сточных вод электростанций" П.82-79 ВНИИГ, разработанных "Всесоюзным научно-исследовательским институтом гидротехники" имени Б.Е. Веденеева, г.Санкт-Петербург.



Зам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	К.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

23.1542.03-ОПЗ

Лист
8

Зам. инв. №	Дренажный коллектор предназначен для сбора и отвода воды из дренажа проектируемой дамбы, дренажа осушения секции №1, а также стоков поверхностных вод с площади, огражденной откосами проектируемых дамб секции №1 и проектируемой противofiltrационной завесой и выполняется по периметру ограждающих дамб секции №1. Дренажный коллектор выполняется из перфорированных полиэтиленовых труб диаметром 250÷450 мм с обсыпкой двухслойным обратным фильтром. Профильтровавшаяся вода коллектором отводится в проектируемую дренажную насосную станцию, с помощью которой дренажные воды возвращаются в золоотвал. Дренажная насосная станция выполнена по типовому проекту т.п. 902-1-142.88 с глубиной подводящего коллектора 4,0 м. В насосной станции установлены 3 насоса типа СМ 150-125-315/4 (два рабочих, один резервный) суммарной производительностью 300 м³/ч. В насосную станцию дренажных вод кроме дренажных и поверхностных вод намечается направить воду из дренажа осушения, а также из резервуара павильона						
	Подпись и дата						
Инв. № подл.							
							23.1542.03-ОПЗ
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	9	

опорожнения №3 золошлакопроводов расходом до 200 м³/ч. Для возврата дренажной воды в золоотвал от насосной станции прокладывается напорный трубопровод диаметром 200 мм.

Противофильтрационная завеса

Золошлаковые отходы СП ТЭЦ-2 в соответствии с "Классификатором токсичных промышленных отходов производства предприятий Республики Казахстан", РИД 03.0.0.2.01-96 относятся к IV классу опасности.

Комплекс противофильтрационных мероприятий выполнен секции №1 принят с учетом инженерно-геологических условий площадки и в соответствии с требованиями СНиП 2.01.28-85 "Полигоны по обезвреживанию и захоронению промышленных отходов" для нерастворимых отходов IV класса опасности при гидравлическом складировании.

Основанием секции №1 золоотвала №2 служат неогеновые глины, покрытые чехлом из суглинков. Для предотвращения загрязнения окружающей среды водой, фильтрующейся через основание ограждающих дамб, предусматривается устройство противофильтрационной завесы из глины, прорезающей суглинки и врезающейся в подстилающие глины (водоупор) на 1,0 м, расположенной на расстоянии 50 м от оси дамбы. Коэффициент фильтрации подстилающих неогеновых глин составляет - 0,0005 м/сут.

Материалом для отсыпки противофильтрационной завесы служит глина, уплотненная до ρ_d - 1,68 г/см³ при оптимальной влажности $W=23,0\%$, при этом коэффициент фильтрации по лабораторным данным составляет 0,0006 м/сут. Траншея для противофильтрационной завесы принята трапецидального сечения из условия производства работ, шириной по основанию 2,5 м, заложением от 1:0,50 до 1:0,75 в зависимости от глубины траншеи.

Основание противофильтрационной завесы заглубляется в водоупор, глину на 1,0 м.

Для исключения притока поверхностных вод к дренажному коллектору из вне, противофильтрационная завеса выступает не менее, чем на 1,0 м над поверхностью земли.

Противофильтрационная завеса устраиваемая по типу "стена в грунте", заглубленная в водоупор, совместно с коллектором дренажных вод создают надежную противофильтрационную защиту грунтовых вод от фильтрационных вод секции №1 золоотвала №2, что отвечает требованиям СНиП 2.01.28-85 "Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов".

Сооружения возврата осветленной воды

К сооружениям возврата осветленной воды относятся:

- водосбросные шахтные колодцы;
- водоводы от шахтных колодцев к насосной станции осветленной воды;
- насосная станция осветленной воды;
- трубопроводы осветленной воды от насосной станции до ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, ТЭЦ-3.

Шахтные колодцы ШК-3, ШК-4 направляют осветленную воду в бассейн отстойник ТЭЦ-2. Из бассейна отстойника осветленная вода по Шахтным колодцам ШК-1, ШК-2 направляется на ТЭЦ-2.

Шахтные колодцы ШК-5, ШК-6 направляют осветленную воду в бассейн отстойник ТЭЦ-1, ТЭЦ-3. Из бассейна отстойника осветленная вода по Шахтным колодцам ШК-7, ШК-8 направляется на ТЭЦ-3. Из бассейна отстойника осветленная вода по Шахтным колодцам ШК-9, ШК-10 направляется на ТЭЦ-1.

Шахтные колодцы выполнены по аналогии с типовым проектом 4.902-8, выпуск 1. Каждый водосбросной шахтный колодец рассчитан на пропуск 100% расхода. Диаметр отводящего водовода от каждого колодца 800 мм. Водоприемные отверстия шахтных колодцев перекрываются железобетонными шандорами, на шандорах установлены сороудерживающие решетки. Подъем и опускание решеток, опускание шандор осуществляется с помощью ручной тали закрепляемой на портале. Сообщение с берегом и обслуживание шахтных колодцев осуществляется по служебному мостику. Водоводы от

Инв. № подл.	Подпись и дата					Зам. инв. №
ТЭЦ-3. Шахтные колодцы ШК-3, ШК-4 направляют осветленную воду в бассейн отстойник ТЭЦ-2. Из бассейна отстойника осветленная вода по Шахтным колодцам ШК-1, ШК-2 направляется на ТЭЦ-2. Шахтные колодцы ШК-5, ШК-6 направляют осветленную воду в бассейн отстойник ТЭЦ-1, ТЭЦ-3. Из бассейна отстойника осветленная вода по Шахтным колодцам ШК-7, ШК-8 направляется на ТЭЦ-3. Из бассейна отстойника осветленная вода по Шахтным колодцам ШК-9, ШК-10 направляется на ТЭЦ-1. Шахтные колодцы выполнены по аналогии с типовым проектом 4.902-8, выпуск 1. Каждый водосбросной шахтный колодец рассчитан на пропуск 100% расхода. Диаметр отводящего водовода от каждого колодца 800 мм. Водоприемные отверстия шахтных колодцев перекрываются железобетонными шандорами, на шандорах установлены сороудерживающие решетки. Подъем и опускание решеток, опускание шандор осуществляется с помощью ручной тали закрепляемой на портале. Сообщение с берегом и обслуживание шахтных колодцев осуществляется по служебному мостику. Водоводы от						
						Лист
23.1542.03-ОПЗ						
10						
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

шахтных колодцев выполняются из стальных труб диаметром 800 мм длиной 550х2 м. На водоводах перед насосной станцией осветленной воды предусмотрена установка колодцев с задвижками.

Насосная станция осветленной воды ТЭЦ-2, полузаглубленного типа, расположена в нижнем бьефе восточной дамбы. В насосной станции установлено 4 насоса 1Д800-56а, 2 рабочих, 1 резервный, 1 ремонтный. В качестве грузоподъемного оборудования применяется кран подвесной, ручной, однобалочный по ГОСТ 7413-80, грузоподъемностью 2 тс. В насосной станции предусмотрен сбор и удаление дренажной воды. Дренажная вода собирается в приямок, где размещены 2 насоса "ГНОМ-10-10", один рабочий, один резервный, дренажная вода по напорному трубопроводу направляется в дренажный коллектор, по коллектору к дренажной насосной станции и далее в золоотвал.

Работа насосной станции осветленной воды предусмотрена с постоянным обслуживающим персоналом.

От насосной станции осветленной воды прокладываются трубопроводы осветленной воды до площадки ТЭЦ-2 в 2 нитки из стальных труб диаметром 700 мм. Длина трубопровода осветленной воды — 2х7250 м. Для защиты стальных трубопроводов от коррозии предусматривается защитное покрытие весьма усиленного типа. Прокладка трубопроводов осветленной воды выполняется в одном коридоре с магистральными золошлакопроводами.

Золошлакопроводы

Магистральные золошлакопроводы от главного корпуса ТЭЦ-2 до секции №1 золоотвала №2 выполняются в 2 нитки - одна рабочая, вторая резервная из стальных труб диаметром 2 Ø600 мм. Золошлакопроводы прокладываются на лежневых опорах, местами на высоких опорах, обустроены компенсаторами. Вдоль магистральных золошлакопроводов предусмотрена эксплуатационная автодорога. План трассы золошлакопроводов и трубопроводов осветленной воды от площадки СП ТЭЦ-2 до золоотвала №2, продольные профили приведены на чертежах №1103.ПТ-ГС.1378.017 л.1, л.2; №1103.ПТ-ГС.018 л.1, л.2, 3. Для опорожнения золошлакопроводов при их переключении, либо аварии по трассе золошлакопроводов предусмотрено устройство трех павильонов опорожнения. Сбор воды после промывки золошлакопроводов предусмотрен в железобетонные емкости, совмещенные с павильонами опорожнения, с последующей подачей в трубопроводы осветленной воды. Арматура в павильонах опорожнения в соответствии с требованиями ПТЭ "Пособие для изучения правил технической эксплуатации", разделы 4, 5, предусмотрена с дистанционным управлением. Местоположение павильонов опорожнения определено с учетом рельефа местности по трассе золошлакопроводов. Первый павильон опорожнения расположен у ограды ТЭЦ-2, второй павильон опорожнения на расстоянии 3,3 км от ограды ТЭЦ-2 до пересечения золошлакопроводами трассы Астана-Павлодар, третий возле секции №1 золоотвала №2. Резервуары павильонов опорожнения №1, №3 предусмотрены прямоугольными размером 18,0х9,0 м, резервуар павильона №2 - круглый диаметром 12 м.

Павильоны №1 и №2 оборудованы насосами 3100-65-250, по два насоса, один рабочий, один резервный. Вода из павильонов №1 и №2 перекачивается в трубопроводы осветленной воды. Из павильона №3 вода из резервуара самотеком подается в приемную емкость дренажной насосной станции, откуда перекачивается в секцию №1 золоотвала №2.

Длина магистральных золопроводов от ограды ТЭЦ-2 до золоотвала 2х6500,0 м. Длина разводящих золопроводов 6000 м. Разводящие золопроводы также прокладываются на лежневых опорах с установкой компенсаторов и с устройством выпусков пульпы через 75÷100 м.

Выполненный термический расчет золопроводов показал, что дополнительных мероприятий от промерзания работающего золопровода не требуется.

В настоящем проекте предусмотрено освещение шахтных колодцев и всех золовыпусков.

Зам. инв. №	Подпись и дата						
Инв. № подл.	предусмотрены прямоугольными размером 18,0х9,0 м, резервуар павильона №2 - круглый диаметром 12 м. Павильоны №1 и №2 оборудованы насосами 3100-65-250, по два насоса, один рабочий, один резервный. Вода из павильонов №1 и №2 перекачивается в трубопроводы осветленной воды. Из павильона №3 вода из резервуара самотеком подается в приемную емкость дренажной насосной станции, откуда перекачивается в секцию №1 золоотвала №2. Длина магистральных золопроводов от ограды ТЭЦ-2 до золоотвала 2х6500,0 м. Длина разводящих золопроводов 6000 м. Разводящие золопроводы также прокладываются на лежневых опорах с установкой компенсаторов и с устройством выпусков пульпы через 75÷100 м. Выполненный термический расчет золопроводов показал, что дополнительных мероприятий от промерзания работающего золопровода не требуется. В настоящем проекте предусмотрено освещение шахтных колодцев и всех золовыпусков.						
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Лист	23.1542.03-ОПЗ

- поддержание уровней воды отстойного пруда в определенных пределах, удлинение фронта намыва путем рассредоточения сброса пульпы;

- орошение водой и пульпой надводных пляжей.

Подвод воды к дождевальному аппарату предусмотрен от напорного трубопровода осветленной воды по магистральному трубопроводу орошения пляжей Ø200-300 мм, прокладываемому по периметру золоотвала на лежневых опорах совместно с разводящими золошлакопроводами. Для подключения передвижной дождевальной установки предусмотрены выпуски (гидранты) через 130 м.

Удельный расход воды определяется максимальной влагоемкостью золы и смачиванием слоя толщиной до 10 мм. За один цикл полива необходимо 50 м³ на 1 га площади зольного массива для смачивания среднего слоя толщиной 5 мм.

Вода, перехваченная системой отвода поверхностных вод, отводится от золоотвала и сбрасывается на рельеф.

- система пьезометрических створов для определения положения кривой депрессии (уровень фильтрационных вод) в дамбах секции №1 золоотвала №2— 20 створов;

- наблюдательные (режимные) скважины для контроля уровня и химсостава подземных вод вокруг золоотвала №2 секция №1.

Общее количество наблюдательных скважин составляет 32 шт. Проектируемые наблюдательные (режимные) скважины 28 шт. расставлены в 14 створах вокруг секции №1, 4 скважины размещены на границе санитарно-защитной зоны по сторонам золоотвала, две из них служат фоновыми скважинами. Скважины, согласно СНиП, заглубляются, как минимум на 5 м ниже уровня грунтовых вод. Диаметр скважин — 150 мм. Контроль за загрязнением грунтовых вод, отбор проб и проведение анализов должны производиться специализированной организацией.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №	(уровень фильтрационных вод) в дамбах секции №1 золоотвала №2— 20 створов; — наблюдательные (режимные) скважины для контроля уровня и химсостава подземных вод вокруг золоотвала №2 секция №1. Общее количество наблюдательных скважин составляет 32 шт. Проектируемые наблюдательные (режимные) скважины 28 шт. расставлены в 14 створах вокруг секции №1, 4 скважины размещены на границе санитарно-защитной зоны по сторонам золоотвала, две из них служат фоновыми скважинами. Скважины, согласно СНиП, заглубляются, как минимум на 5 м ниже уровня грунтовых вод. Диаметр скважин — 150 мм. Контроль за загрязнением грунтовых вод, отбор проб и проведение анализов должны производиться специализированной организацией.					
			23.1542.03-ОПЗ					
			Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
							Лист	
							12	

Санитарно-защитная зона

По периметру секции №1 предусматривается санитарно-защитная зона шириной 500 м. Воздействие на загрязнение атмосферного воздуха через пыление нехарактерно для гидрозолоотвала при соблюдении проектного регламента складирования.

Площадка золоотвала №2 в соответствии с Актом выбора размещена северо-восточнее города Астана на городских землях.

В радиусе 500 м жилых и промышленных зданий и сооружений нет.

Выполнено озеленение СЗЗ устройством лесополосы с южной и восточной части золоотвала №2.

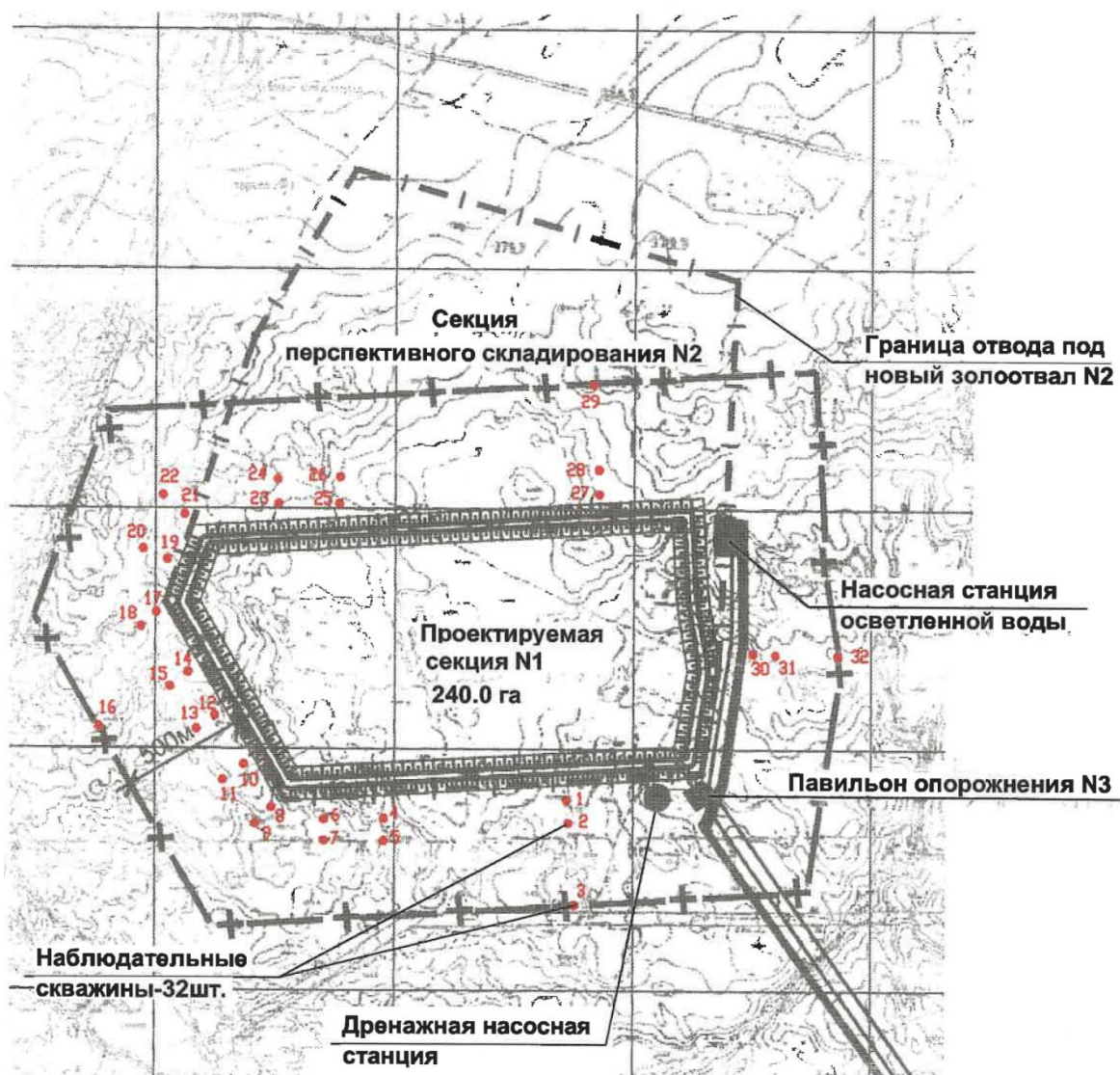


Схема размещения наблюдательных скважин на золоотвале №2 ТЭЦ-2

Во избежание загрязнения окружающей среды золовым выносом золовой составляющей с поверхности отработанной секции №1, предусматривается ее консервация. Так как в дальнейшем предусматривается наращивание секции №1 золоотвала №2, в соответствии с "Рекомендациями по рекультивации отработанных золошлакоотвалов тепловых электростанций", РД 34.02.202-95, ОРГРЭС г. Москва, консервация предусматривается слоем грунта толщиной 0,2 м.

После заполнения секции №1 золоотвала №2 в 2024 году предусмотрена ее консервация слоем грунта толщиной 20 см, согласно материалов Проекта «Расширение и реконструкция ТЭЦ-2 с установкой котлоагрегатов ст.№7,8 турбоагрегатов ст.№5,6 и водогрейной котельной г.Астаны» шифр 1155.ПТ.1478.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №	Станция Схема размещения наблюдательных скважин на золоотвале №2 ТЭЦ-2 Во избежание загрязнения окружающей среды золовым выносом золовой составляющей с поверхности отработанной секции №1, предусматривается ее консервация. Так как в дальнейшем предусматривается наращивание секции №1 золоотвала №2, в соответствии с "Рекомендациями по рекультивации отработанных золошлакоотвалов тепловых электростанций", РД 34.02.202-95, ОРГРЭС г. Москва, консервация предусматривается слоем грунта толщиной 0,2 м. После заполнения секции №1 золоотвала №2 в 2024 году предусмотрена ее консервация слоем грунта толщиной 20 см, согласно материалов Проекта «Расширение и реконструкция ТЭЦ-2 с установкой котлоагрегатов ст.№7,8 турбоагрегатов ст.№5,6 и водогрейной котельной г.Астаны» шифр 1155.ПТ.1478.								
			23.1542.03-ОПЗ								
			Лист								
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	13					

1.7. Краткая характеристика ТЭЦ-2

ТЭЦ-2 является основным источником электроснабжения базовым источником системы централизованного теплоснабжения г.Астаны, в состав которой входят ТЭЦ-2 и ТЭЦ-1 АО "Астана-Энергия".

ТЭЦ-2 обеспечивает теплоснабжение собственной зоны и по соединительной магистрали С1 (ТЭЦ-2 - ТЭЦ-1) покрывает базовую часть тепловой нагрузки зоны теплоснабжения ТЭЦ-1.

Горячее водоснабжение зоны централизованного теплоснабжения г.Астаны в летнем режиме обеспечивается только от ТЭЦ-2.

Тепло от ТЭЦ-2 выдается в горячей воде и паре.

ТЭЦ-2 введена в эксплуатацию в 1979 году.

В составе первой очереди были введены три котла БКЗ-420-140 и три турбины ПТ-80/100-130/13. По отдельному проекту установлен котел №4 - для обеспечения номинального расхода пара на турбины.

С вводом в 1992 году котла БКЗ-420-140 №5 было начато сооружение второй очереди расширения в составе котлов №5,6 и турбины Т-185/220-130 №4, приостановленное в 90-е годы из-за отсутствия финансирования.

Дальнейшее расширение ТЭЦ-2 продолжено после переноса столицы Казахстана в г. Астану. Строительство второй очереди было завершено вводом в турбины Т-120/130-130 ст.№4 (2006г.) и котла БКЗ-420-140 ст.№6 (2007г.).

Дальнейшее расширение ТЭЦ-2 продолжено по утвержденному ТЭО-2005г. "Расширение и реконструкция ТЭЦ-2 с установкой котлоагрегатов ст. №№7,8, турбоагрегатов ст. №5,6 и водогрейной котельной г.Астаны".

На основании ТЭО-2005г. разработаны и реализованы проекты по расширению и реконструкции ТЭЦ-2, введено в эксплуатацию основное оборудование:

- *четыре водогрейных котла КВ-Т-139,6-150 ст.№1-4 2012 г.;*
- *насосная 1-го подъема с коллекторной, баками и эстакадами на площадке в объеме рабочего проекта;*
- *введена в эксплуатацию в 2015 году турбина Т-120/130-8МО ст.№5 со строительством главного корпуса и вспомогательных систем.*
- *введена в эксплуатацию в 2018 году турбина Т-120/130-8МО ст.№6 со строительством главного корпуса и вспомогательных систем.*
- *введены в эксплуатацию паровые котлы Е-550-13,8-560КТ ст.№7,8 в 2015-2018 годах со строительством главного корпуса и вспомогательных систем.*
- *введены в эксплуатацию котлы водогрейные КВ-ТГ-139,6-150 ст.№5,6 в 2018 году с расширением главного корпуса и вспомогательных систем.*

Состав основного оборудования ТЭЦ-2:

3хПТ-80/100-130/13 ст.№1-3;
1хТ-120/130-130 ст.№4;
6хБКЗ-420-140-5 ст.№1-6;
4хКВ-ТГ-139-150 ст.№1-4;
2хКВ-ТГ-139,6-150 ст.№5,6;
2хЕ-550-13,8-560КТ ст.№7,8;
2хТ-120/130-130-8МО ст.№5,6;

Установленная мощность ТЭЦ-2:

- электрическая 622 МВт;
- тепловая 2250у Гкал/ч.

Основным топливом для энергетических котлов является экибастузский уголь, растопочным топливом – мазут.

Основным топливом для водогрейных котлов является природный газ, резервным экибастузский уголь, растопочным топливом мазут, газ.

Зам. инв. №	3хППТ-80/100-130/13 ст.№1-3; 1хТ-120/130-130 ст.№4; 6хБКЗ-420-140-5 ст.№1-6; 4хКВ-ТГ-139-150 ст.№1-4; 2хКВ-ТГ-139,6-150 ст.№5,6; 2хЕ-550-13,8-560КТ ст.№7,8; 2хТ-120/130-130-8МО ст.№5,6;					
	Установленная мощность ТЭЦ-2: – электрическая 622 МВт; – тепловая 2250у Гкал/ч. Основным топливом для энергетических котлов является экибастузский уголь, растопочным топливом – мазут. Основным топливом для водогрейных котлов является природный газ, резервным экибастузский уголь, растопочным топливом мазут, газ.					
Подпись и дата						
Инв. № подл.						
Изм.	К.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	23.1542.03-ОПЗ
Лист						
14						

Главный корпус ТЭЦ представляет из себя пятипролетное сооружение, выполненное по 30 ось.

Каркас главного корпуса металлический.

Основные размеры, характеризующие габариты главного корпуса следующие:

- | | |
|--|------------------------|
| - пролет турбинного отделения (ряды "А-Б") | - 39,0м; |
| - пролет деаэрационного отделения (ряды "Б-В") | - 10,5м; |
| - пролет бункерного отделения (ряды "В-Г") | - 10,5м (в осях 1-20); |
| - пролет бункерного отделения (ряды "В-Г") | - 12 м (в осях 20-30); |
| - пролет котельного отделения (ряды "Г-Д" и Г'-Д') | - 39,0м; |
| - пролет дымососного отделения (ряды "Д-Е") | - 30,0м (в осях 1-20); |
| - шаг колонн главного корпуса | - 12 м; |
| - оперативная отметка обслуживания машзала, котельного, бункерного отделений и щита управления в деаэрационном отделении | - 12,00; |
| - отметка конденсационного и зольного пола | - 0,00м; |

Расположение турбоагрегатов в машзале поперечное.

На ТЭЦ установлена одна дымовая труба высотой 180м и диаметром устья 7,2 м. для 6 установленных энергетических котлов и одна дымовая труба высотой 150 м.

По отдельному проекту, было выполнено строительство четырех водогрейных котлов КВ-Т-139,6-150 ст.№1-4 ПК «Сибэнергомаш», которые введены в эксплуатацию в 2012 году. Выполнено строительство двух водогрейных котлов ст. № 5,6

В состав пускового комплекса водогрейных котлов 1-4 включена насосная I подъема с коллекторной, баки запаса подпиточной воды теплосети, ливнеотстойники с насосной, очистные сооружения и другие вспомогательные здания и сооружения, выполняемые по отдельному рабочему проекту.

В водогрейной котельной установлены насосы второго подъема, насосы рециркуляции, размещается щит управления котлов и РУСН.

Багерная №3 водогрейных котлов примыкает к котельной.

Подача топлива к водогрейным котлам предусматривается с расширяемого склада топлива, оборудованного погрузочно-разгрузочной машиной, по отдельному тракту.

На каждые два водогрейных котла предусмотрена установка дымовой трубы высотой 120м (всего три дымовые трубы).

Выдача тепловой мощности от водогрейных котлов предусматривается по тепломагистрали М-50, М-51, М-52. Предусмотрены переключки по прямой и обратной сетевой воде между существующей и расширяемой частью.

Водоподготовка

Существующая водоподготовки ТЭЦ-2 предусмотрена на использование исходной питьевой воды и включает две водоподготовительные установки (ВПУ):

- ВПУ подпитки котлов проектной производительностью 220т/ч, три цепочки по схеме полного двухступенчатого обессоливания;
- ВПУ подпитки теплосети фактической производительностью 600 т/ч.

Существующая ВПУ подпитки котлов модернизирована при установке котла №6 в 2007 году по противоточной технологии АПКОРЕ с регенерацией фильтров в «зажатом» слое и рассчитана на восполнение потерь конденсата пара на производстве, потерь с продувкой котлов и внутристанционных потерь.

ВПУ подпитки теплосети восполняет потери с утечками теплосети, работающей по закрытой схеме горячего водоснабжения.

В состав каждой из трех модернизированных цепочек ВПУ подпитки котлов входят:

- параллельноточный предвключенный водород-катионитовый фильтр;
- противоточный водород-катионитовый фильтр;
- параллельноточный анионитовый фильтр I ступени;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №	питьевой воды и включает две водоподготовительные установки (ВПУ):					
			– ВПУ подпитки котлов проектной производительностью 220т/ч, три цепочки по схеме полного двухступенчатого обессоливания; – ВПУ подпитки теплосети фактической производительностью 600 т/ч.					
			Существующая ВПУ подпитки котлов модернизирована при установке котла №6 в 2007 году по противоточной технологии АПКОРЕ с регенерацией фильтров в «зажатом» слое и рассчитана на восполнение потерь конденсата пара на производстве, потерь с продувкой котлов и внутристанционных потерь. ВПУ подпитки теплосети восполняет потери с утечками теплосети, работающей по закрытой схеме горячего водоснабжения. В состав каждой из трех модернизированных цепочек ВПУ подпитки котлов входят: – параллельноточный предвключенный водород-катионитовый фильтр; – противоточный водород-катионитовый фильтр; – параллельноточный анионитовый фильтр I ступени;					
						23.1542.03-ОПЗ		Лист
								16
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

- декарбонизатор с баком декарбонизированной воды и насосами;
- параллельноточный водород-катионитовый фильтр II ступени;
- противоточный анионитовый фильтр.

Схема существующей ВПУ подпитки теплосети учитывает подачу сетевой воды с ТЭЦ-2 по соединительной магистрали С-1 на ТЭЦ-1, где установлены водогрейные котлы.

Фактическая схема работы ВПУ подпитки теплосети: механическая фильтрация, натрий-котионирование, подщелачивание.

Предусмотрено повторное использование отмывочных вод натрий-катионитовых фильтров для взрыхления. Стоки от регенерации фильтров отводятся в системе ГЗУ.

Оборудование ВПУ подпитки теплосети морально и физически устарело, производительность ограничена 600т/ч.

Существующий склад кислоты и щелочи находится в аварийном состоянии.

Коррекционная обработка питательной воды производится раствором тринатрийфосфата, питательной воды – гидразинно-аммиачным раствором.

Стабилизационная обработка воды цирксистемы производится серной кислотой и раствором ИОМС.

На станции действуют аттестованные лаборатории:

- центральная лаборатория;
- лаборатория охраны окружающей среды;
- экспресс-лаборатория ВПУ.

В главном корпусе в составе проекта по контролю воднохимического режима котлов 1-6 предусмотрена экспресс-лаборатория.

Не построена установка очистки нефтесодержащих стоков (30т/ч), предусмотренная в составе проекта котла №6 и турбины №4.

Промышленные стоки отводятся в систему ГЗУ. Сохраняется отвод промливневых стоков на городские очистные сооружения.

Топливоподача

Для приема и разгрузки топлива на ТЭЦ-2 используются: приемо-отправочный путь, пути надвига и накопления, маневрово-вытяжной путь. Для надвига вагонов используются электротолкатели. Размораживающее устройство построено с котлом ст.№6 с использованием инфракрасного излучения.

Отдельный подъездной путь предназначен для слива мазута.

Подача топлива в главный корпус производится по традиционной схеме после вагоноопрокидывателя и со склада топлива. Часовой расход топлива для существующих энергетических котлов 6хБКЗ-420-140-5 составляет 423,3 т/ч.

Состав и производительность топливоподачи энергетических котлов:

- Разгрузочное устройство с двумя вагоноопрокидывателями ВРС-125;
- Размораживающие устройства с электронагревателями "Инфрасиб";
- Основной тракт топливоподачи первого подъема (900 т/ч);
- Входной контроль качества топлива;
- Двухблочный дробильный корпус (600т/ч);
- Основной тракт топливоподачи второго подъема (516 т/ч);
- Галерея выдачи топлива на склад (900т/ч);
- Галерея выдачи топлива со склада (450т/ч).
- Открытый склад топлива емкостью 150000т, механизированный бульдозерами.

По отдельному проекту была реализована топливоподача водогрейных котлов, ввод которой был выполнен в 2012 году. Расход топлива для водогрейных котлов составляет 207,8т/ч.

Подача топлива в водогрейную котельную производится с нового склада топлива по отдельному тракту с автономным дробильным корпусом. Производительность топливоподачи 250 т/ч. Новый склад оборудован укладчиком-заборщиком производительностью по разгрузке топлива 900т/ч, погрузки – 250т/ч. Для резервирования

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №	- Основной тракт топливоподачи первого подъема (900 т/ч); - Входной контроль качества топлива; - Двухблочный дробильный корпус (600т/ч); - Основной тракт топливоподачи второго подъема (516 т/ч); - Галерея выдачи топлива на склад (900т/ч); - Галерея выдачи топлива со склада (450т/ч). - Открытый склад топлива емкостью 150000т, механизированный бульдозерами. По отдельному проекту была реализована топливоподача водогрейных котлов, ввод которой был выполнен в 2012 году. Расход топлива для водогрейных котлов составляет 207,8т/ч. Подача топлива в водогрейную котельную производится с нового склада топлива по отдельному тракту с автономным дробильным корпусом. Производительность топливоподачи 250 т/ч. Новый склад оборудован укладчиком-заборщиком производительностью по разгрузке топлива 900т/ч, погрузки – 250т/ч. Для резервирования							
									23.1542.03-ОПЗ	Лист
			Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		17

выдачи топлива с нового склада бульдозерами предусмотрена галерея выдачи со склада. Подача топлива на новый склад предусмотрена за счет продления существующих конвейеров выдачи на склад.

Для ремонта и стоянки бульдозеров с водогрейной котельной предусмотрен бокс с ремонтной мастерской топливоподачи, взамен попавшего под снос при расширении угольного склада гаража бульдозеров с мойкой.

Мазутное хозяйство

Ранее действующее растопочное мазутное хозяйство, рассчитанное на одновременную растопку двух котлов, включает:

- Приемно-сливное устройство с приемной емкостью и железнодорожной эстакадой слива для семи железнодорожных цистерн;
- Мазутонасосную с насосами подачи (2х45т/ч, 2,4 МПа) и насосом рециркуляции, фильтрами грубой и тонкой очистки;
- Открытую установку двух подогревателей мазута.
- Мазутохранилище, состоящее из 3-х резервуаров емкостью по 3000 м³ (из них 1- не действующий, 1 – не подключен к схеме мазутного хозяйства) и трех – расходных резервуаров емкостью по 1000 м³.

Для обеспечения требуемых параметров мазута при расширении ТЭЦ-2, устранения нарушения действующих противопожарных норм предусмотрена реконструкция мазутного хозяйства.

По проекту реконструкции введена в эксплуатацию новая мазутонасосной рассчитанная для подачи мазута на одновременную растопку двух энергетических и двух водогрейных котлов, а также на подсветку факелов при сжигании угля с учетом рециркуляции.

В новой мазутонасосной устанавливается следующее оборудование:

- основные мазутные насосы 3х 65м³/ч, 2,4 МПа;
- насосы рециркуляции насоса 2х 30м³/ч, 0,66 МПа;
- конденсатные насосы 2х 12м³/ч, 0,5 МПа;
- фильтры грубой и тонкой очистки мазута.

На бетонированной площадке мазутонасосной устанавливаются пять подогревателей мазута три из которых - на основной линии, два - на линии рециркуляции.

Дренажи из дренажного приямка перекачиваются в приемную емкость.

Управление оборудованием выполняется со щита мазутонасосной.

В проекте предусмотрена замена существующих мазутопроводов от мазутонасосной до главного корпуса ввиду их износа.

Вспомогательные здания и сооружения включают:

- Маслохозяйство со складом турбинного (4х70м³) и изоляционного масла (4х70м³), маслоаппаратной;
- Склад горюче-смазочных материалов с насосной приема ГСМ;
- Центральные ремонтные мастерские в ОВК-2 с механическим отделением, кузнечно-термическим отделениями, электромеханической мастерской и др.;
- Общестанционная компрессорная станция (2х20м³/мин, 0,8МПа) в ОВК-1;
- Электролизерная в ОВК-2 (2х4м³/мин);
- Ресиверы водорода (6х20м³) и ресиверы углекислоты (2х20м³);
- Закрытый материальный склад в ОВК-1 (108м²) и открытый материальный склад рядом с ОВК-2 (500 м²);
- Кислородная наполнительно-распределительная станция со складом на 48 баллонов (не построена по ранее выданному проекту «Криогенмаш», Екатеринбург, 2005г.);
- Ацетиленогенераторная станция (20 м³/ч, 0,7МПа) (не построена по ранее выданному проекту «Автогенмаш», Воронеж, 2005г.);
- Боксы для бульдозеров с ремонтной мастерской топливоподачи.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №	маслоаппаратной;						
			– Склад горюче-смазочных материалов с насосной приема ГСМ; – Центральные ремонтные мастерские в ОВК-2 с механическим отделением, кузнечно-термическим отделениями, электромеханической мастерской и др.; – Общестанционная компрессорная станция (2х20м³/мин, 0,8МПа) в ОВК-1; – Электролизерная в ОВК-2 (2х4м³/мин); – Ресиверы водорода (6х20м³) и ресиверы углекислоты (2х20м³); – Закрытый материальный склад в ОВК-1 (108м²) и открытый материальный склад рядом с ОВК-2 (500 м²); – Кислородная наполнительно-распределительная станция со складом на 48 баллонов (не построена по ранее выданному проекту «Криогенмаш», Екатеринбург, 2005г.); – Ацетиленогенераторная станция (20 м³/ч, 0,7МПа) (не построена по ранее выданному проекту «Автогенмаш», Воронеж, 2005г.); – Боксы для бульдозеров с ремонтной мастерской топливоподачи.						
						23.1542.03-ОПЗ			Лист
									18
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

Система золошлакоудаления

В настоящее время на ТЭЦ-2 действует обратная система совместного гидравлического удаления золы и шлака. Золоулавливание мокрое, золоуловители - батарейные эмульгаторы второго поколения с среднеэксплуатационным КПД 99,6%. Система водоснабжения ГЗУ – обратная с возвратом осветленной воды на ТЭЦ.

Золошлаковая пульпа от энергетических котлов 1-3 удаляется багерной насосной №1, от энергетических котлов №4-6 – багерной насосной №2, от водогрейных котлов №1-4 – багерной насосной №3.

Удаление золошлаковых отходов от водогрейных котлов В.К. ст. №1÷6 предусматривается на золоотвал №2 с помощью багерной насосной станции №4. Подача золошлаковых отходов в приемную емкость багерной №4 осуществляется с помощью багерной насосной станции №3, предусмотренной по проекту "Водогрейная котельная" по двум золошлакопроводам 2Ø400мм.

По временной схеме, до ввода в эксплуатацию багерной насосной №4, золошлакоудаление от водогрейных котлов В.К. ст. №1÷4 на золоотвал №2 предусматривается с помощью существующей багерной насосной станции №2, которая в настоящий момент недозагружена.

Складирование золошлаковых отходов ТЭЦ-2 до 2014г. осуществлялось на золоотвале №1, по отдельному проекту выполнено наращивание секции №2. В настоящее время секция №1 золоотвала №1 законсервирована, секция №2 после наращивания, заполнена золошлаками, ведется ее консервация.

Решением Акима г.Астаны выделена площадка общей площадью 450 га для строительства двухсекционного золоотвала №2 ТЭЦ-2, расположенная в 6 км на северо-запад от ТЭЦ-2.

Секция №1 золоотвала №2 по проекту "Расширение и реконструкция СП ТЭЦ-2 к.а.ст.№6, т.а.ст.№4" введена в эксплуатацию в 2014г., емкость секции №1 составляет - 13,59 млн.м³.

Золоотвал №2 ТЭЦ-2 находится в 6 км на северо-восток от станции. Золоотвал №2 косогорного типа, общей площадью 450 га.

Пульпа из багерной насосной №4 водогрейной котельной перекачивается в существующую багерную насосную №2.

Максимальный суммарный расход золошлаковой пульпы от существующих котлоагрегатов ст. №5-6 и водогрейных котлов ст. №1÷4 составит 1135 м³/ч (без стоков).

Существующая система внешнего гидрозолоудаления со строительством золоотвала №2 включает в себя:

- секцию №1 золоотвала №2;
- магистральные золошлакопроводы от главного корпуса ТЭЦ-2 до золоотвала №2 с павильонами опорожнения;
- трубопроводы осветленной воды от золоотвала №2 до главного корпуса ТЭЦ-2;
- насосную станцию осветленной воды.

Золошлаковая пульпа в количестве 1700 м³/ч подается в секцию №1 золоотвала №2 с помощью двух багерных насосных №1 и №2, расположенных в главном корпусе. Подача пульпы на золоотвал выполняется по 4 золошлакопроводам Ø450 мм каждый, по 2 трубопровода от каждой багерной – один рабочий, один резервный. Возврат осветленной воды из секции №1 золоотвала №2 на площадку ТЭЦ-2 осуществляется с помощью насосной станции осветленной воды по стальным подземным трубопроводам 2Ø600 мм (один рабочий, один резервный).

Протяженность трассы золошлакопроводов и трубопроводов осветленной воды от площадки ТЭЦ-2 до золоотвала №2 – 6,8 км.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №	– насосную станцию осветленной воды. Золошлаковая пульпа в количестве 1700 м³/ч подается в секцию №1 золоотвала №2 с помощью двух багерных насосных №1 и №2, расположенных в главном корпусе. Подача пульпы на золоотвал выполняется по 4 золошлакопроводам Ø450 мм каждый, по 2 трубопровода от каждой багерной – один рабочий, один резервный. Возврат осветленной воды из секции №1 золоотвала №2 на площадку ТЭЦ-2 осуществляется с помощью насосной станции осветленной воды по стальным подземным трубопроводам 2Ø600 мм (один рабочий, один резервный). Протяженность трассы золошлакопроводов и трубопроводов осветленной воды от площадки ТЭЦ-2 до золоотвала №2 – 6,8 км.					
Изм.	К.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	23.1542.03-ОПЗ		Лист
								19

Системы управления технологическими процессами.

Системы контроля и управления существующим оборудованием первой очереди строительства - энергетическими котлами ст.№1-5 и турбоагрегатами ст.№1-3 выполнены на базе приборного парка и релейной логики, управление осуществляется с БЩУ 1-4.

Система управления котла ст.№6 и турбины ст.№4, водогрейных котлов КВ-Т-139,6-150 ст.№1-4 выполнена с использованием АСУ ТП на микропроцессорной элементной базе. Управление водогрейными котлами предусмотрено с собственного щита управления.

В составе пускового комплекса турбоагрегата ст.№4 также запроектированы АСУ ТП химконтроля водного режима и АСУ ТП коммерческого учета, которые в настоящее время не введены в эксплуатацию в полном объеме.

В насосной сетевых насосов I подъема с коллекторной, по разрабатываемому в 2008 году рабочему проекту в составе пускового комплекса водогрейных котлов 1-4,, также предусмотрена автоматизированная система управления на микропроцессорной элементной базе с отдельным щитом управления в насосной и передачей сигналов (давление в тепломагистралях, коммерческий учет, уровень в баках запаса подпиточной воды) на щит водогрейной котельной.

В составе проектов водогрейной котельной и насосной I подъема предусматривается ввод установки подпитки теплосети с вакуумными деаэраторами, подпиточными насосами и баками запаса подпиточной воды.

Электротехнические решения

Выдача мощности от существующих турбоагрегатов ст. №1-4 осуществляется блоками "генератор-трансформатор" (ТВФ-120-2УЗ - ТДЦ125000/110 ст.№1-3 и ТФ-125-2УЗ - ТДЦ-160000/110 ст.№4) на шины ОРУ 110 кВ, присоединенное к системе пятнадцатью ВЛ 110кВ.

Для питания собственных нужд 6 кВ в отпайках блоков установлены трансформаторы рабочего питания типа ТРДНС-25000 и ТДНС-16000/35 и трансформатор ТРДНС-25000/110.

Существующее ОРУ 110 кВ выполнено по схеме "две рабочие секционированные системы шин с обходной системой шин" на 26 ячеек.

На территории ОРУ 110 кВ расположено здание релейного щита.

По отдельному проекту водогрейных котлов 1-4, реализуемому в настоящее время, существующее ОРУ 110 кВ расширяется на три ячейки для подключения трансформаторов ТРДН-32000/110, 110/6,3-6,3 рабочего и резервного питания собственных нужд водогрейной котельной, устанавливаемые в районе водогрейной котельной.

Резервирование РУСН 6 кВ выполняется двумя резервными трансформаторами типа ТРДН-32000/110, подключенными на шины ОРУ 110 кВ.

Рабочее и резервное питание секций 0,4 кВ осуществляется трансформаторами мощностью по 1000 кВА.

На ТЭЦ установлены четыре аккумуляторные батареи:

- одна в здании релейного щита ОРУ 110 кВ;
- три аккумуляторные батареи в главном корпусе.

Трансформаторы типа ТРДН-32000/110, вводимые с водогрейными котлами 1÷4.

Управление электротехническим оборудованием производится с главного щита управления (ГЩУ), построенного с I очередью между осями 2 и 3. главного корпуса.

Управление генераторами турбоагрегатов №1-4 производится с БЩУ-1-4.

Управление оборудованием топливоподачи производится с двух щитов:

- щита управления топливоподачи энергетических котлов, расположенного в дробильном корпусе I очереди строительства;
- щита управления топливоподачи водогрейных котлов, расположенного рядом с узлом пересыпки водогрейной котельной.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №	На ТЭЦ установлены четыре аккумуляторные батареи: – одна в здании релейного щита ОРУ 110 кВ; – три аккумуляторные батареи в главном корпусе. Трансформаторы типа ТРДН-32000/110, вводимые с водогрейными котлами 1÷4. Управление электротехническим оборудованием производится с главного щита управления (ГЩУ), построенного с I очередью между осями 2 и 3. главного корпуса. Управление генераторами турбоагрегатов №1-4 производится с БЩУ-1-4. Управление оборудованием топливоподачи производится с двух щитов: – щита управления топливоподачи энергетических котлов, расположенного в дробильном корпусе I очереди строительства; – щита управления топливоподачи водогрейных котлов, расположенного рядом с узлом пересыпки водогрейной котельной.					
							20	
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

Основные пучки конденсаторов турбин №1-4 и встроенные пучки турбин №3,4 охлаждаются циркуляционной технической водой, во встроенных пучках турбин №1,2 подогревается сырая (питьевая) вода для ВПУ подпитки теплосети и котлов.

В циркуляционной насосной установлены насосы 4х Д12500-24 и 1х Д6300-27. Для сокращения расхода электроэнергии на собственные нужды в отопительный период по теплофикационному режиму установлен циркуляционный насос меньшей производительности.

Подпитка системы (возмещение безвозвратных потерь воды) выполняется технической водой.

Система водоснабжения

Источником хозяйственной воды города является Вячеславское водохранилище.

Источником технической воды города является р.Ишим.

Хозяйственная вода на ТЭЦ-2 используется для подпитки теплосети и котлов, на хозяйственно-бытовые нужды, на пожаротушение.

Подача технической воды от городских сетей осуществляется по одному водоводу Ду800мм, подача питьевой воды производится по двум водоводам Ду800 мм, замена одного из которых предусмотрена с установкой котла №6, турбины №4.

На ТЭЦ эксплуатируются следующие системы водоотведения:

- хозяйственно-бытовая канализация;
- производственно-ливневая канализация;
- стоки, загрязненные нефтепродуктами;
- канализация аварийных маслосточков.

Все хозяйственные стоки промплощадки отводятся по внутриплощадочным сетям в общий канализационный коллектор диаметром 300 мм и далее самотеком сбрасываются в городской коллектор Ø700мм.

Ливневые стоки станции по внутримплощадочным сетям собираются в общий коллектор и отводятся в одноименные сети города.

Все промышленные стоки ТЭЦ, включая стоки водоподготовки, продувочные воды циркуляционные, очищенные замасленные стоки используются в цикле станции или отводятся в систему ГЗУ.

Отвод поверхностных вод с прилегающих к ТЭЦ-2 территорий в настоящее время осуществляется через коллектор, проложенный со стороны временного торца главного корпуса. Водосборная территория размещается к северо-западу от ТЭЦ-2 (юго-западнее дамбы существующего золоотвала) и представляет из себя слабонаклонную, местами заболоченную равнину. Для исключения затопления площадки при расширении ТЭЦ-2 с водогрейными котлами 1-4 выполняется водоотводная канава вдоль северной территории электростанции.

						23.1542.03-ОПЗ	Лист
							21
<i>Изм.</i>	<i>К.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

Система пожаротушения

На площадке ТЭЦ-2 имеются два автомобильных въезда: один – со стороны стройдвора, второй – с северо-восточной стороны площадки, выходящие на автомагистраль города.

В районе стройдвора на площадке ТЭЦ-2 построено пожарное депо на 2 выезда.

Пожарная безопасность объекта обеспечена существующими системами предотвращения пожара и пожарной защиты.

Для отдельных объектов и сооружений ТЭЦ оборудованы системы пожарной защиты:

- существующие кабельные сооружения в главном корпусе и по территории оборудованы автоматическими установками водяного пожаротушения;
- в местах примыкания ленточных конвейеров к узлам пересыпки, дробильному корпусу, разгрузочному устройству, башне пересыпки главного корпуса, в надбункерной галерее установлены дренчерные установки пожаротушения (завесы);
- на существующем мазутном хозяйстве предусмотрена передвижная установка пенного пожаротушения со стационарно установленными пеногенераторами на наземных резервуарах для мазута.

Компрессорная станция

Существующая компрессорная станция сжатого воздуха располагается в ОВК-1 и оснащена двумя компрессорами типа ВПЗ-20/9, производительностью по 20 м³/мин, напором 0,9МПа. Произведена замена компрессоров на новые, того же типа.

Центральные ремонтные мастерские

ЦРМ располагаются в ОВК-2.

В состав ЦРМ входят:

- механическое отделение с инструментальным участком;
- котельно-сборочное отделение;
- кузнечно-термическое отделение со сварочным участком;
- электромеханическая мастерская и др.

Склады

Для хранения запасных частей, инструментов, приборов и материалов в здании ОВК-1 построен закрытый материальный склад площадью 108 м². Рядом с ОВК -2 располагается открытый материальный склад, площадью 500 м²

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №							Лист
			23.1542.03-ОПЗ						
			22						
Изм.	К.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата				

2. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ТРАНСПОРТ

2.1. Ситуационные условия

Площадка золоотвала №2 АО "Астана-Энергия" располагается в черте города Астана район Байконыр в пределах промышленной зоны. Площадка расположена в 6 км. на северо-запад от ТЭЦ-2. Золоотвал равнинного типа. Географические координаты участка работ 51°07' с. ш. 71°15' в. д.

Расположен на промышленной площадке золоотвала АО Астана Энергия, в 4,8 км к северо-западу от развилки Р4 (шоссе Алаш) – Р-10 (Астана Объездная), в 4.6 км к северо- востоку от Нефтебазы, в 5,4 км к юго-востоку от развилки А1(дорога в сторону п.Бозайгыр) и Р-10 (Астана Объездная)

Участок работ представляет собой промышленную территорию золоотвала с обвалованием по периметру и проходящими наземными и подземными коммуникациями.

Акмолинская область относится к числу регионов с резко континентальным климатом. В связи с тем, что он занимает обширную территорию, в отдельных его природных зонах имеются значительные климатические отклонения. Северную часть территории занимает лесостепная зона с черноземными почвами и наибольшим количеством осадков - 350 - 400 мм. По мере продвижения к югу сухость климата возрастает, а черноземные почвы сменяются каштановыми.

Расстояние от жилой застройки более 4000 метров, на юг-юго-запад.

С северной стороны секция 1 граничит с секцией 2.

Растительность вокруг площадки преимущественно степная, с редкими порослями деревьев и кустарников.

Абсолютные отметки на площадке колеблются от 369.00 до 379.00 м в Балтийской системе высот.

Решением Акимата города Астаны №3-1-12 от 14.03.2003 года выделена площадка общей площадью 450 га для строительства двухсекционного золоотвала №2 ТЭЦ-2. Отвода дополнительных земель при проведении реконструкции не требуется.

Среза почвенно- растительного грунта при проведении реконструкции не требуется. Вырубка деревьев не требуется.

Территория СЗЗ секции 1 золоотвала №2 ранее установлена. Озеленение территории СЗЗ ранее выполнено.

Разбивочный план приведен см. чертеж №23.1542.03-СП-1.1-ГП л.2.

Экспликация заданий и сооружений

Поз.по ГП.	Наименование	Стадийность	Примечание
1	2	3	4
1	Секция 1- дамба ограждающая	Реконструкция	Устройство яруса наращивания 1 ограждающих дамб
2	Секция 2 – дамба ограждающая	Сущ.	Действующая
3	Шахтный колодец – ШК 1	Реконструкция	Проведение наращивания
4	Шахтный колодец – ШК 2	Реконструкция	Проведение наращивания
5	Шахтный колодец – ШК 3	Реконструкция	Проведение наращивания
6	Шахтный колодец – ШК 4	Реконструкция	Проведение наращивания
7	Шахтный колодец – ШК 5	Реконструкция	Проведение наращивания

						23.1542.03-ОПЗ	Лист
							23
Изм.	К.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

Зам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Поз.по ГП.	Наименование	Стадийность	Примечание
8	Шахтный колодец – ШК 6	Реконструкция	Проведение наращивания
9	Шахтный колодец – ШК 7	Реконструкция	Проведение наращивания
10	Шахтный колодец – ШК 8	Реконструкция	Проведение наращивания
11	Шахтный колодец – ШК 9	Реконструкция	Проведение наращивания
12	Шахтный колодец – ШК 10	Реконструкция	Проведение наращивания
13	Мостик Шахтного колодца ШК-1-ШК-2	Реконструкция	Демонтаж пролетов, Наращивание опор, монтаж пролетов
14	Мостик Шахтного колодца ШК-3 – ШК-4	Реконструкция	Демонтаж пролетов, Наращивание опор, монтаж пролетов
15	Мостик Шахтного колодца ШК-5-ШК-6	Реконструкция	Демонтаж пролетов, Наращивание опор, монтаж пролетов
16	Мостик Шахтного колодца ШК-7-ШК-8	Реконструкция	Демонтаж пролетов, Наращивание опор, монтаж пролетов
17	Мостик Шахтного колодца ШК-9-ШК-10	Реконструкция	Демонтаж пролетов, Наращивание опор, монтаж пролетов



Рисунок 2.1. Схема размещения Золоотвала №2 секция 1

Зам. инв. №					
Подпись и дата					
Инв. № подл.					
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
23.1542.03-ОПЗ					
Лист					
24					

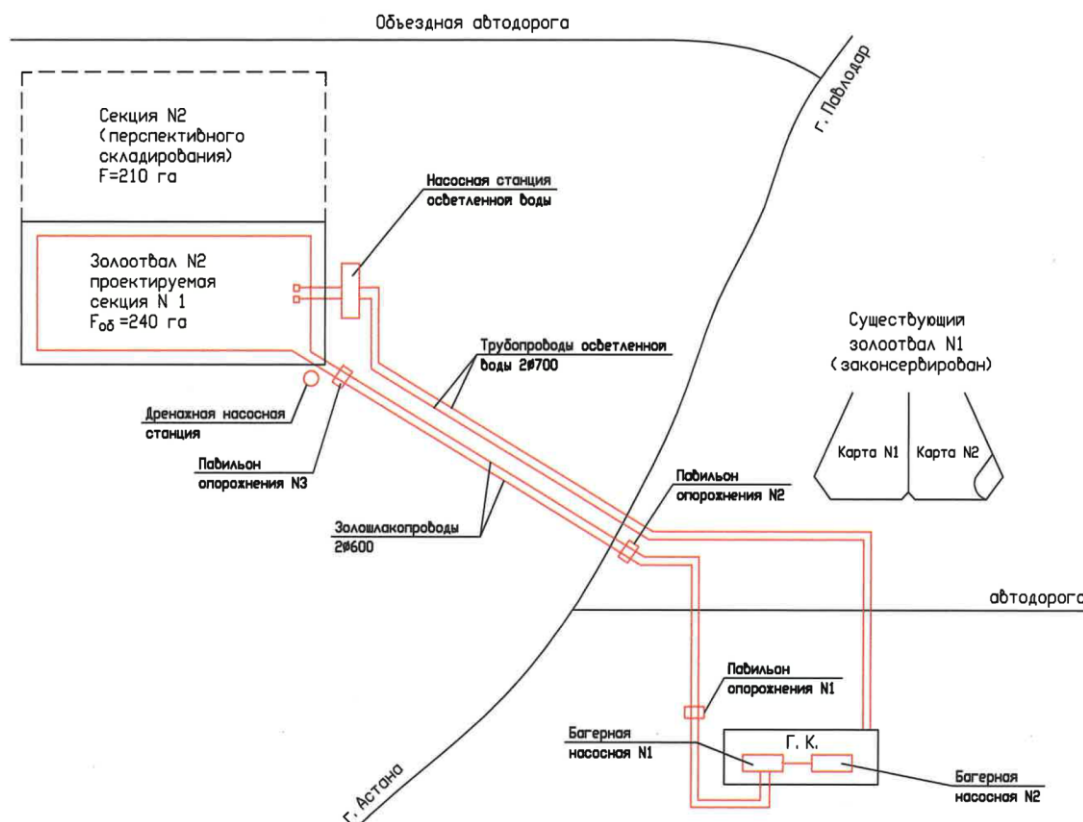


Рисунок 2.2. Схема внешнего Гидрозолоудаления ТЭЦ-2

2.2. Генеральный план и транспорт

2.2.1. Краткая характеристика корректировки золоотвала 2-го пускового комплекса

Рабочий проект «Наращивание дамбы карты №1 золоотвала №2 ТЭЦ-2 АО «Астана - Энергия». Рабочий проект разрабатывается в соответствии со следующими основными документами:

-Постановление Правительства №1151 от 7 октября 2011 «Об укреплении объектов, подлежащих государственной охране»;

- Договор между АО "Астана-Энергия" и АО "Институт "КазНИПИЭнергопром" от 12.12.2023г. № 2023/172.

Проектируемая по настоящему рабочему проекту гидравлическая система золошлакоудаления ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, ТЭЦ-3 является развитием действующей системы золоотвала №2 в пределах отведенной территории, с сохранением существующей оборотной системы гидрозолоудаления.

После реконструкции емкость секции №1 обеспечит прием **8 555,00** тыс.тонн ЗШО, что обеспечит прием ЗШО на протяжении **5,4** лет, при годовом выходе ЗШО **1 589,4028** тыс.тонн/год.

Проектируемые сооружения золоотвала 2 секция 1

Емкость проектируемого яруса наращивания 1 золоотвала №2, создается возведением ограждающих дамб по периметру существующих первичных дамб секции 1. С северной стороны секция 1 примыкает к секции 2 отметками верха ограждающих дамб 378.00 м и 382,00м соответственно.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №	- Договор между АО "Астана-Энергия" и АО "Институт "КазНИПИ Энергопром" от 12.12.2023г. № 2023/172. Проектируемая по настоящему рабочему проекту гидравлическая система золошлакоудаления ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, ТЭЦ-3 является развитием действующей системы золоотвала №2 в пределах отведенной территории, с сохранением существующей оборотной системы гидрозолоудаления. После реконструкции емкость секции №1 обеспечит прием 8 555,00 тыс.тонн ЗШО, что обеспечит прием ЗШО на протяжении 5,4 лет, при годовом выходе ЗШО 1 589,4028 тыс.тонн/год. Проектируемые сооружения золоотвала 2 секция 1 Емкость проектируемого яруса наращивания 1 золоотвала №2, создается возведением ограждающих дамб по периметру существующих первичных дамб секции 1. С северной стороны секция 1 примыкает к секции 2 отметками верха ограждающих дамб 378.00 м и 382,00м соответственно.					
			23.1542.03-ОПЗ					Лист
Изм.	К.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	25		

Настоящим рабочим проектом разработана документация на гидравлическое складирование золошлаковых отходов на золоотвале №2 секции 1 от ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, ТЭЦ-3.

Тип проектируемого золоотвала равнинно- косогорный, согласно СНиП РК II-58-75 «Электростанции тепловые» относится к III классу капитальности.

Проектируемые дамбы ярус наращивания 1 секции 1 - высотой до 30 метров относится к III классу согласно Приложения Д СП РК 3.04-101-2013 «Гидротехнические сооружения».

В соответствии с п. 8 раздела 1 приказа Министерства национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 165 «Об утверждении Правил определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам», разработчиком рабочего проекта установлен I (повышенный) уровень ответственности, технически и технологически сложный объект.

Система гидравлического складирования с оперативным гидрозолоотвалом работает по схеме намыва ЗШО в оперативную секцию золоудаления.

В состав основных сооружений входят:

- золоотвал №2 секция №1 гидравлического складирования с устройством яруса наращивания №1;
- Сооружения гидроудаления.

Под реконструкцию секции №1 золоотвала №2 используется территория, отведенная ранее под строительство нового золоотвала гидравлического складирования.

Подача золошлаковой пульпы от бегерных насосных станций на существующие поочередно работающие секции I и II и возврат осветленной воды в цикл электростанции предусматривается существующей системой ГЗУ с реконструкцией секции №1 золоотвала №2.

Основные показатели

№ Пп	Наименование показателей	Единица измерения	Показатель
1.	Золоотвал №2, в том числе:	га	450,0
	-Площадь золоотвала секция №1	га	240,0
	-Площадь золоотвала секция №2	га	210,0
2.	Площадь зеркала воды секция 1, в том числе:	м ²	1 819 789,98
2.1.	Площадь зеркала воды бассейн накопителя	м ²	1 736 737,24
2.2.	Площадь зеркала воды бассейн отстойник ТЭЦ-1, ТЭЦ-3	м ²	53 449,18
2.3.	Площадь зеркала воды бассейн отстойник ТЭЦ-2	м ²	29 603,56

2.2.2. Эксплуатационные проезды

Доступ к площадке секции 1 осуществляются по ранее выполненным дорогам, с улучшенным покрытием.

На проектируемом гребне яруса наращивания 1 секции 1, гребне первичной дамбы секции 1 предусмотрено устройство проезда. Ширина проезда 4,5 метра. Проезд – серповидного профиля – длинна участка по гребню дамбы яруса наращивания 1 – 6 963,0 метров. Длинна участка по гребню первичной дамбы секции 1 - 6200,0 метров.

Доступ к шахтным колодцам осуществляется с пешеходных мостиков. Подъезд к шахтным колодцам ШК осуществляется с проездов, расположенных на проектируемом ярусе наращивания 1.

В состав рабочего проекта входят:

- эксплуатационные проезды по гребню дамбы яруса наращивания 1 секции 1;
- эксплуатационные проезды по гребню первичной дамбы секции 1.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №	Доступ к площадке секции 1 осуществляются по ранее выполненным дорогам, с улучшенным покрытием. На проектируемом гребне яруса наращивания 1 секции 1, гребне первичной дамбы секции 1 предусмотрено устройство проезда. Ширина проезда 4,5 метра. Проезд – серповидного профиля – длинна участка по гребню дамбы яруса наращивания 1 – 6 963,0 метров. Длинна участка по гребню первичной дамбы секции 1 - 6200,0 метров. Доступ к шахтным колодцам осуществляется с пешеходных мостиков. Подъезд к шахтным колодцам ШК осуществляется с проездов, расположенных на проектируемом ярусе наращивания 1. В состав рабочего проекта входят: - эксплуатационные проезды по гребню дамбы яруса наращивания 1 секции 1; - эксплуатационные проезды по гребню первичной дамбы секции 1.					
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.1542.03-ОПЗ		Лист
								26

Состав работ при устройстве проезда на гребне дамбы:

- Основания и покрытия из песчано-гравийных или щебеночно-песчаных смесей серповидного профиля при толщине по оси дороги 15 см. Устройство:
 1. Планировка и прикатка земляного полотна или подстилающего слоя.
 2. Россыпь и разравнивание материалов.
 3. Укатка с поливкой водой.
 4. Уход за покрытием.
- Покрытия временных дорог серповидного профиля толщиной слоя 15 см, шириной 5,0 м, щебеночные. Устройство:
 1. Россыпь и разравнивание материала покрытия.
 2. Профилирование и планировка материала.
 3. Укатка россыпи с поливкой водой и проверкой профиля по шаблону.

2.3. Санитарно-защитная зона

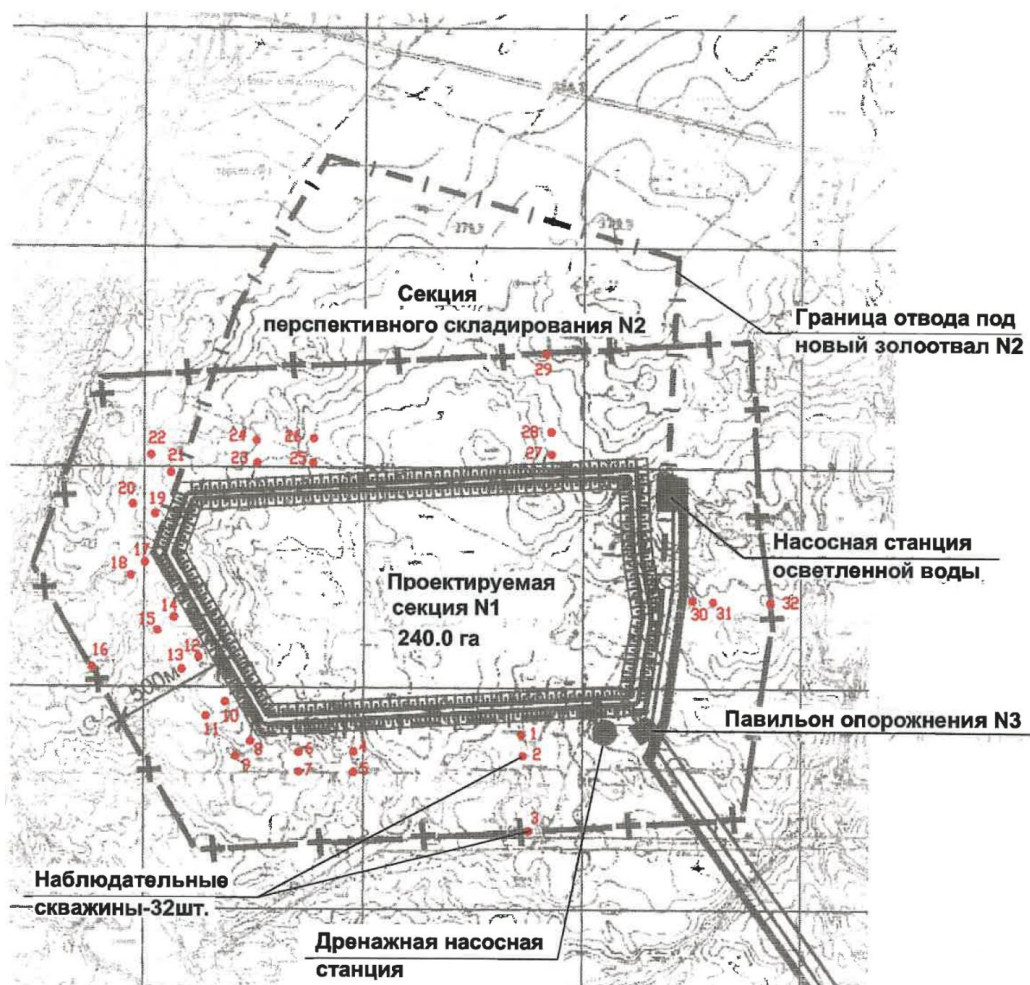
По периметру секции №1 предусматривается санитарно-защитная зона шириной 500 м.

Воздействие на загрязнение атмосферного воздуха через пыление нехарактерно для гидрозолоотвала при соблюдении проектного регламента складирования.

Площадка золоотвала №2 в соответствии с Актом выбора размещена северо-восточнее города Астана на городских землях.

В радиусе 500 м жилых и промышленных зданий и сооружений нет.

Выполнено озеленение СЗЗ устройством лесополосы с южной и восточной части золоотвала №2.



Зам. инв. №						
Подпись и дата						
Инв. № подл.						
						23.1542.03-ОПЗ
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
						Лист
						27

3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

3.1. Гидротехнические сооружения

3.1.1. Введение

Настоящий рабочий проект «Наращивание дамбы карты №1 золоотвала №2 ТЭЦ-2 АО «Астана - Энергия» выполнен в соответствии с заданием на проектирование, утвержденным в 2024 году и соответствует требованиям нормативной литературы перечень которой приведен в АГСК 2021.

В составе рабочего проекта предусмотрено увеличение емкости секции 1 золоотвала №2.

С момента запуска ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, ТЭЦ-3, эксплуатируется гидравлическая система золошлакоудаления с оперативным гидрозолоотвалом. Золошлаковая пульпа с площадок ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, ТЭЦ-3 подается в одну из действующих секций золоотвала №2, работающих по оборотной схеме с возвратом осветленной воды.

Заполнение секций золоотвала №2 приведено в таблице 3.1. Основным решением данного проекта является устройство яруса наращивания 1 секции 1. Следует отметить что основанием для яруса наращивания является лежалые ЗШО. Количество секций – одна секция.

Заполнение секций золоотвала №2

Таблица 3.1.

№	Наименование работ	Период разработка проекта	Период СМР	Период эксплуатации
1	2	3	4	5
1	Эксплуатация секции 2		Введена в эксплуатацию	2024-2027
2	Реконструкция секции 1, устройство яруса наращивания 1	2024-2025	2025-2027	2027-2030
3	Реконструкция секции 2, устройство яруса наращивания 1	2026-2027	2028-2030	2030-2033

Основные технические характеристики секции 1 золоотвала №2 приведены в таблице 3.2. Объемы ЗШО размещаемые в секции 1 приведены в таблице 3.3.

Проектируемые дамбы яруса наращивания 1 секции 1 золоотвала №2 - высотой до 30 метров относится к III классу согласно Приложения Д СП РК 3.04-101-2013 «Гидротехнические сооружения».

Основные технические характеристики секции 1 Ярус 1

Таблица 3.2.

№	Наименование	Ед. изм.	Показатель	Примечание
1	Годовой выход отходов	Тонн	1 589 402,8	
2	Расчетная годовая емкость золоотвала	Тыс.м ³	2 077,65	
3	Осредненная плотность	т/м ³	0,9	
4	Коэффициент заполнения золоотвала		0,85	
5	Класс гидротехнических сооружений		III	
6	Количество секций	шт.	1	
7	Общая емкость секции	Тыс.тонн/ Тыс.м ³	8 555,000 11 288,790	
8	Площадь застройки	га тыс.м ²	240,00 2 400,00	

Зам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						23.1542.03-ОПЗ	Лист
							28
Изм.	К.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

№	Наименование	Ед. изм.	Показатель	Примечание
9	Количество ярусов в том числе: Первичная дамба Секции наращивания	шт. шт.	1 1	
10	Длина оси дамбы	м.п.	5 906,0	ПК0+00 – ПК59+6.00
10.1.	Длина оси дамбы бассейн отстойника ТЭЦ-1, ТЭЦ-3	м.п.	459,84	
10.2.	Длина оси дамбы бассейн отстойника ТЭЦ-2	м.п.	596,2	
11.	Площадь зеркала воды секция 1, в том числе:	м ²	1 819 789,98	
11.1	Площадь зеркала воды бассейн накопителя	м ²	1 736 737,24	
11.2	Площадь зеркала воды бассейн отстойник ТЭЦ-1, ТЭЦ-3	м ²	53 449,18	
11.3	Площадь зеркала воды бассейн отстойник ТЭЦ-2	м ²	29 603,56	
12	Ответка верха дамбы	м.	387,00	
13	Максимальный горизонт воды	м.	386,00	
14	Максимальный уровень заполнения	м.	385,50	
15	Высота дамбы	м.	8,0	
16	Срок эксплуатации (общий)	лет	5,4	

Объемы ЗШО размещаемые в секции 1 после реконструкции

Таблица 3.3

№	Наименование очереди	Объем складирования тыс.тонн/тыс.м ³
1	2	3
1	Всего объем складирования в секции, том числе	19 075,83/ 25 176,29
2	Секция 1 первоначальное заполнение	10 520,83/13 887,50
3	Секция 1 устройство яруса наращивания 1	8 555,000 /11 288,790

3.1.1.1. Существующее оборудование. Выход золы и шлака

Состав основного оборудования ТЭЦ-2:

3хПТ-80/100-130/13 ст.№1-3;
1хТ-120/130-130 ст.№4;
6хБКЗ-420-140-5 ст.№1-6;
4хКВ-ТГ-139-150 ст.№1-4;
2хКВ-ТГ-139,6-150 ст.№5,6;
2хЕ-550-13,8-560КТ ст.№7,8;
2хТ-120/130-130-8МО ст.№5,6;

Установленная мощность ТЭЦ-2:

– электрическая 622 МВт;
– тепловая 2250 Гкал/ч.

Основным топливом для энергетических котлов является экибастузский уголь, растопочным топливом – мазут.

Основным топливом для водогрейных котлов является природный газ, резервным экибастузский уголь, растопочным топливом мазут, газ.

Режим работы ТЭЦ-2 по тепловому графику с довыработкой электроэнергии по электрическому графику.

Температурный график теплосети 136/70°С.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №	4хКВ-ТГ-139-150 ст.№1-4; 2хКВ-ТГ-139,6-150 ст.№5,6; 2хЕ-550-13,8-560КТ ст.№7,8; 2хТ-120/130-130-8МО ст.№5,6; Установленная мощность ТЭЦ-2: – электрическая 622 МВт; – тепловая 2250 Гкал/ч. Основным топливом для энергетических котлов является экибастузский уголь, растопочным топливом – мазут. Основным топливом для водогрейных котлов является природный газ, резервным экибастузский уголь, растопочным топливом мазут, газ. Режим работы ТЭЦ-2 по тепловому графику с довыработкой электроэнергии по электрическому графику. Температурный график теплосети 136/70°С.					
			23.1542.03-ОПЗ					
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист		
						29		

Система горячего водоснабжения - закрытая.

Отпуск тепла от ТЭЦ-2 потребителям зоны централизованного теплоснабжения осуществляется по тепломагистралям:

- М 16А Ду1000, М-22 Ду 1000 (подающие тепломагистрали в зону ТЭЦ-2);
- М-16 Ду2х800, М16А Ду1000, С-2 Ду1000 (обратные тепломагистрали в зону ТЭЦ-2);
- М-50 и М-51 Ду1000, введенные в эксплуатацию с вводом водогрейных котлов ст.№1-4.

Выдача тепловой мощности от расширяемой части ТЭЦ-2 по трем тепломагистралям в город М-50, М-51, М-52 Ду1000, выполняемым по отдельным проектам, определена в ТЭО-2005г.

Кроме того, в настоящее время осуществляется отпуск тепла по магистрали С-1 Ду1000 мм от ТЭЦ-2 на ТЭЦ-1

ТЭЦ-2 является основным источником теплоснабжения города.

В качестве основного топлива на ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, ТЭЦ-3 используется Экибастузский уголь.

Суммарные часовые и годовые выходы золошлаковых материалов, расход золошлаковой пульпы от существующего оборудования приведены в таблице 3.4.

Таблица 3.4.

№	Наименование станции	Годовой выход ЗШО, тыс.тонн	Осредненная плотность ЗШО т/м ³	Расход пульпы м ³ /час	Примечание
1	2	3	4	5	
1	ТЭЦ-1	38,80	0,9	450	
2	ТЭЦ-2	1 467,4028	0,9	3 750	
3	ТЭЦ-3	83,20	0,9	1 590	
	Итого:	1 589,4028		5 790	

3.1.1.2. Характеристика золошлаковых отходов

Характеристика золошлаковых отходов приведена по данным проекта "Определение уровня загрязнения компонентов окружающей среды токсичными веществами золошлаковых отходов золоотвалов ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 АО "Астана-Энергия", выполненного ТОО "Экоцентр Казахстан" в 2008 году.

Состав золошлаковых отходов обусловлен составом сжигаемых на станции углей.

В качестве основного топлива на ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, ТЭЦ-3 используются Экибастузские угли.

Золошлаковые отходы представляют собой мелкодисперсный продукт от светло-серого до темно-серого цвета. По форме лежалые золошлаки представлены микросферами и частицами неправильной формы.

Золошлаковые отходы экибастузских углей, сжигаемых на ТЭЦ-2 - не пожаровзрывоопасны, агрегатное состояние - твердые. Золовые частицы мелкодисперсны, размер их колеблется от 0,005 мм - 7,5% до **0,025 мм 55-97%**.

Данные по среднему содержанию микроэлементов в экибастузской золе тепловых электростанций СНГ, ТЭЦ-2 и в золошлаковых отходах ТЭЦ-2 приведены в таблице 3.5. Как видно из таблицы, превышений средних величин содержаний микроэлементов для золоотвалов не выявлено. Содержание всех элементов находится на уровне марка осадочных пород. На основании вышесказанного можно сделать вывод, что зола и шлаки золоотвала ТЭЦ-2 обладают невысокой токсичностью.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №							23.1542.03-ОПЗ	Лист	
											30
			Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

Таблица 3.5

Материал	Содержание, %										
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	TiO ₂	P ₂ O ₅	Na ₂ O	K ₂ O	SO ₃	MnO
Зола ТЭЦ-2	54,0-57,0	28,0-30,7	61-6,5	2,1-2,6	0,8-0,9	1,0-1,2	0,30-0,37	0,30-0,35	0,5-0,65	0,1-0,6	0,1-0,2
Зола АПК ТЭЦ-2	>60	> 10	1+2	0,6-1,0	0,8-1,5	-	-	0,2-1,0	1-1,5	-	-
В других золотвах	53-62	10-30	0,4-10	0,7-4,5	0,1-1,8	-	-	0,2-0,3	0,4-0,7	-	-

Экибастузские угли обладают достаточно низкой радиоактивностью. В таблице 3.6 приведены для сравнения данные по радиоактивности различных углей.

Таблица 3.6

Диапазон радиоактивности углей различных бассейнов

Угольный бассейн	Диапазон радиоактивности Сэфф-Аэфф/370
Подмосковный	0,3-0,4
Донецкий	0,2-0,38
Азейские угли	0,2-0,3
Кузнецкий	0,04-0,17
Сахалинские угли	0,1
Челябинские угли	0,1-0,3
Экибастузские угли	0,08-0,17

Удельная эффективная радиоактивность золошлаков ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 составляет 0,2 бк/г.

Согласно протоколам биотестирования №84, №85 от 15.09.2006 года, золошлаковые отходы от сжигания экибастузского каменного угля отнесены к четвертому классу опасности.

3.1.1.3. Утилизация золошлаковых отходов

Ввиду отсутствия потребителей в г. Астана, разбор золошлаков на золоотвале не производится.

Вопрос утилизации золошлаков должен решаться отдельным проектом специализированной организацией.

После завершения складирования секции золоотвала подлежат рекультивации.

3.1.2. Существующая система и сооружения внешнего гидрозолоудаления

3.1.2.1. Существующая система внешнего гидрозолоудаления

В настоящее время на ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, ТЭЦ-3 действует обратная система совместного гидравлического удаления золы и шлака. Золоулавливание мокрое, золоуловители с трубами Вентури и скрубберами МП ВТИ. Система водоснабжения ГЗУ – обратная с возвратом осветленной воды на ТЭЦ.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №							23.1542.03-ОПЗ		Лист
											31
			Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

ТЭЦ-2

Подача золошлаковой пульпы на золоотвал №2 предусматривается существующей багерной №1, существующей багерной №2 и существующей багерной №4 по золопроводам 4х0450 мм и 3х0500 мм:

- *Багерной №1* — золошлаки подаются от существующих котлоагрегатов ст.№1÷3 по существующей схеме, по двум существующим золошлакопроводам ~~20~~450 мм (рабочий и резервный);
- *Багерной №2* - золошлаки подаются от существующих котлоагрегатов ст.:4÷6 по существующей схеме, по двум существующим золошлакопроводам ~~20~~450 мм (рабочий и резервный)
- *Багерной №4* - по существующей схеме, ст. №7,8 и водогрейных котлоагрегатов В.К. ст. №1÷6 по трем проектируемым золошлакопроводам ~~400~~500 мм (два рабочих, один резервный).

В багерную насосную станцию №4 предусматривается подача золошлаков от оборудования по следующей схеме:

от котлоагрегатов ст.№7, 8 подача золошлаков выполнена в багерную насосную №4;

от водогрейных котлоагрегатов В.К. ст.№1÷6 в багерную №4 подача золошлаковой пульпы предусматривается багерной насосной №3, расположенной в районе водогрейной котельной по двум золошлакопроводам Ø400 мм.

От багерной насосной №4 золошлаковая пульпа подается на золоотвал №2 по трем существующим золошлакопроводам 300500 мм (2 рабочих, 1 резервный).

Возврат осветленной воды на ТЭЦ-2 предусматривается с помощью существующей насосной станции осветленной воды, по трем трубопроводам осветленной воды 3060мм (2 рабочих, 1 резервный), три трубопровода существующие.

Принципиальная схема гидрозолошлакоудаления приведена на чертеже №23.1542.03-СП-6.1.1-НВК.002.

ТЭЦ-3

Проектируемая система золоудаления включает в себя следующий комплекс сооружений:

- сооружения для возврата осветленной воды;
- золошлакопроводы.

Секция №1 расположена на расстоянии 3,0 км от площадки ТЭЦ-3, считая по трассе ГЗУ.

Прокладка проектируемых сооружений внешнего гидрозолоудаления от ТЭЦ-3 до секции №1 золоотвала №2 ТЭЦ-2 предусматривается в соответствии с "Актом выбора и согласования земельного участка в г.Астане, постановлением акимата г.Астаны от 07.07.10г. №37615. Акт утвержден комиссией по предоставлению прав на земельные участки №22 от 10.06.2010г.

К проектируемым сооружениям возврата осветленной воды относятся:

- насосная станция осветленной воды;
- участок самотечных водоводов к насосной станции осветленной воды;
- напорные трубопроводы осветленной воды от насосной станции до ТЭЦ-3.

Проектируемая насосная станция полужаглубленного типа расположена в нижнем бьефе ограждающей дамбы секции №1. В насосной станции установлено 4 насоса 1Д315-50а, 2 рабочих, 1 резервный, 1 ремонтный. В насосной станции предусмотрен сбор и удаление дренажной воды.

Насосная станция осветленной воды приведена на чертеже №1201.ПТ-ГС.1664.004 д.1-3.

По данному проекту прокладывается участок самотечных водоводов 2Ø600мм от шахтных колодцев до насосной станции осветленной воды ТЭЦ-3 с подключением к существующим самотечным водоводам 2Ø600мм, выполненным в составе золоотвала №2 ТЭЦ-2.

Зам. инв. №	К проектируемым сооружениям возврата осветленной воды относятся:						
	- насосная станция осветленной воды; - участок самотечных водоводов к насосной станции осветленной воды; - напорные трубопроводы осветленной воды от насосной станции до ТЭЦ-3.						
	Проектируемая насосная станция полусаглубленного типа расположена в нижнем бьефе ограждающей дамбы секции №1. В насосной станции установлено 4 насоса 1Д315-50а, 2 рабочих, 1 резервный, 1 ремонтный. В насосной станции предусмотрен сбор и удаление дренажной воды. Насосная станция осветленной воды приведена на чертеже №1201.ПТ-ГС.1664.004 л.1-3. По данному проекту прокладывается участок самотечных водоводов 2Ø600мм от шахтных колодцев до насосной станции осветленной воды ТЭЦ-3 с подключением к существующим самотечным водоводам 2Ø600мм, выполненным в составе золоотвала №2 ТЭЦ-2.						
Подпись и дата						23.1542.03-ОПЗ	Лист
Инв. № подл.	Изм.	К.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	32

От насосной станции осветленной воды ТЭЦ-3 прокладываются напорные трубопроводы осветленной воды до площадки ТЭЦ-3 в 2 нитки из стальных труб диаметром 500 мм. Прокладка трубопроводов осветленной воды по трассе от насосной до ТЭЦ-3 выполняется в основном подземная в одном коридоре с магистральными золошлакопроводами, часть трассы в районе болота выполнена на высоких опорах в теплоизоляции совместно с золошлакопроводами. На площадке ТЭЦ трубопровод осветленной воды с ПК0'+00 до ПК5'+86,30 проложен на высоких опорах в теплоизоляции совместно с золопроводами, с ПК5'+86,30 по ПК104-26,15 – в земле, параллельно золошлакопроводам. Для защиты стальных трубопроводов от коррозии предусматривается изоляция весьма усиленного типа.

3.1.2.2. Существующие сооружения системы внешнего гидрозолоудаления

В состав основных существующих сооружений внешнего ГЗУ входя следующие сооружения золоотвала №2:

- Секция 1 с противοfiltrационными сооружениями и дренажами;
- Секция 2 с противοfiltrационными сооружениями и дренажами;
- сооружения для возврата осветленной воды на ТЭЦ;
- магистральные и разводящие золошлакопроводы;
- система контроля за состоянием дамб и режимом фильтрационных и грунтовых вод;
- санитарно-защитная зона.

Общая площадь секции №1 золоотвал №2 Составляет 230 га, площадь зеркала составляет 198,6 га, емкость 13,59 м³, тип золоотвала равнинно-косогорный. Согласно СНиП 11-58-75 “Элепростанции тепловые”, дамбы золоотвала относятся к III классу капитальности.

Высота ограждающих дамб достигает 10,0 м, дамбы обустроены дренажом, дренажом осушения, дренажным коллектором и дренажной насосной станцией для возврата дренажных вод в золоотвал.

Золошлаковые отходы ТЭЦ-2, в соответствии с "Классификатором токсичных промышленных отходов производства предприятий Республики Казахстан", РИД 03.0.0.2.01-96 и проекта “Определение уровня загрязнения компонентов окружающей среды токсичными веществами золошлаковых отходов золоотвалов ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2” АО “Астана-Энергия”, выполненного ТОО “Экоцентр Казахстан” в 2008 г., относятся к IV классу опасности.

Для предотвращения загрязнения окружающей среды водой, фильтрующейся через основание ограждающих дамб, предусмотрена противοfiltrационная завеса из глины, прорезающая суглинки и врезающаяся в подстилающие глины (водоупор) на 1,0 м; завеса расположена на расстоянии 50 м от оси дамбы. Коэффициент фильтрации подстилающих неогеновых глин составляет — 0,0005 м/сут, что соответствует требованиям СП РК 1.04-109-2013 ”Полигоны по обезвреживанию и захоронению промышленных отходов”.

На секции №1 золоотвала №2 предусмотрены мероприятия по контролю за состоянием сооружений золоотвала и влиянием его на подземные и поверхностные воды:

- система пьезометрических створов для определения положения кривой депрессии (уровень фильтрационных вод) в дамбах секции №1;
- наблюдательные (режимные) скважины для контроля уровня и химсостава подземных вод вокруг секции №1 золоотвала №2;
- водомерные рейки - для контроля за уровнем воды в золоотвале;
- контрольные марки по гребню и откосам дамб секции №1 - для контроля за осадкой дамб и ее геометрическими параметрами;
- электроосвещение шахтных колодцев и участков дамб секции №1 в местах выпуска пульпы.

По периметру секции №1 предусмотрена санитарно-защитная зона шириной 500 м.

После заполнения секции №1 золоотвала №2 в 2024 году предусмотрена ее консервация слоем грунта толщиной 20 см, согласно материалов Проекта «Расширение и реконструкция ТЭЦ-2 с установкой котлоагрегатов ст.№7,8 турбоагрегатов ст.№5,6 и водогрейной котельной г.Астаны» шифр 1155.ПТ.1478.

Инв. № подл.	Зам. инв. №					Лист	
	Подпись и дата						
Изм.	К.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	23.1542.03-ОПЗ	33

- система пьезометрических створов для определения положения кривой депрессии (уровень фильтрационных вод) в дамбах секции №1; - наблюдательные (режимные) скважины для контроля уровня и химсостава подземных вод вокруг секции №1 золоотвала №2; - водомерные рейки - для контроля за уровнем воды в золоотвале; - контрольные марки по гребню и откосам дамб секции №1 - для контроля за осадкой дамб и ее геометрическими параметрами; - электроосвещение шахтных колодцев и участков дамб секции №1 в местах выпуска пульпы. По периметру секции №1 предусмотрена санитарно-защитная зона шириной 500 м. После заполнения секции №1 золоотвала №2 в 2024 году предусмотрена ее консервация слоем грунта толщиной 20 см, согласно материалов Проекта «Расширение и реконструкция ТЭЦ-2 с установкой котлоагрегатов ст.№7,8 турбоагрегатов ст.№5,6 и водогрейной котельной г.Астаны» шифр 1155.ПТ.1478.							
---	--	--	--	--	--	--	--

Золошлакопроводы и трубопроводы осветленной воды.

Магистральные золошлакопроводы выполнены из стальных труб $\varnothing 450$ мм по два трубопровода от каждой багерной насосной станции (одна нитка рабочая, одна резервная).

Золошлакопроводы проложены на лежневых опорах, местами на высоких опорах, обустроены компенсаторами и анкерными опорами. Вдоль магистральных золошлакопроводов проложена эксплуатационная автодорога. Для опорожнения золошлакопроводов при их переключении, либо аварии по трассе золошлакопроводов выполнено два павильона опорожнения. Сбор воды после промывки золошлакопроводов выполнен в железобетонные емкости, совмещенные с павильонами опорожнения, с последующей подачей в трубопроводы осветленной воды.

Разводящие золопроводы по гребню дамбы проложены на лежневых опорах с установкой компенсаторов и с устройством выпусков.

К сооружениям возврата осветленной воды относятся:

- водосбросные шахтные колодцы;
- водоводы от шахтных колодцев к насосной станции осветленной воды;
- насосная станция осветленной воды;
- трубопроводы осветленной воды от насосной станции до ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, ТЭЦ-3.

Шахтные колодцы выполнены по аналогии с типовым проектом 4.902-8. Каждый водосбросной шахтный колодец.

Шахтные колодцы ШК-3, ШК-4 направляют осветленную воду в бассейн отстойник ТЭЦ-2. Из бассейна отстойника осветленная вода по Шахтным колодцам ШК-1, ШК-2 направляется на ТЭЦ-2.

Шахтные колодцы ШК-5, ШК-6 направляют осветленную воду в бассейн отстойник ТЭЦ-1, ТЭЦ-3. Из бассейна отстойника осветленная вода по Шахтным колодцам ШК-7, ШК-8 направляется на ТЭЦ-3. Из бассейна отстойника осветленная вода по Шахтным колодцам ШК-9, ШК-10 направляется на ТЭЦ-1.

Шахтные колодцы рассчитаны на пропуск 100% расхода. Сообщение с дамбой золоотвала и обслуживание шахтных колодцев предусмотрено по служебному мостику.

Насосная станция ТЭЦ-2 осветленной воды полузаглубленного типа, расположена в нижнем бьефе восточной дамбы. В насосной станции установлено 4 насоса 1Д800-56а, (2 рабочих, 1 резервный, 1 ремонтный). В качестве грузоподъемного оборудования применяется кран подвесной, грузоподъемностью 2 тс.

От насосной станции осветленной воды проложены подземные трубопроводы осветленной воды до площадки ТЭЦ-2 в 2 нитки из стальных труб диаметром 600 мм.

Дренажная система

Настоящим проектом устройство дренажной системы не предусматривается, поскольку дренажная система выполнена ранее.

Ранее при строительстве первичных дамб секции 1 (согласно материалов «Проекта расширения и реконструкции СП ТЭЦ-2, тепловых сетей и электросетевых объектов г.Астаны» шифр проекта 1103.П.1378), для осушения золошлаковых пляжей при последующем наращивании секции №1 у подошвы ограждающих дамб с внутренней стороны предусмотрено устройство дренажа осушения. Дренаж осушения выполняется по периметру дамб секции №1 из перфорированных полиэтиленовых труб $\varnothing 225$ мм с фильтрующей обсыпкой и выпусками из стальных труб. Вода из дренажа дамбы и дренажа осушения с помощью выпусков попадает в дренажные коллекторы №1 и №2.

Дренажные коллекторы предназначены для сбора и отвода воды из дренажа проектируемой дамбы, дренажа осушения секции №2, а также стоков поверхностных вод с площади, огражденной откосами проектируемых дамб секции №2 и проектируемой противofiltrационной завесы и выполняется по периметру ограждающих дамб секции №2. Дренажные коллекторы выполнены из перфорированных полиэтиленовых труб диаметром 225-350 мм с обсыпкой обратным фильтром.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №	Ганее при строительстве первичных дамб секции 1 (согласно материалов «проекта расширения и реконструкции СП ТЭЦ-2, тепловых сетей и электросетевых объектов г.Астаны» шифр проекта 1103.П.1378), для осушения золошлаковых пляжей при последующем наращивании секции №1 у подошвы ограждающих дамб с внутренней стороны предусмотрено устройство дренажа осушения. Дренаж осушения выполняется по периметру дамб секции №1 из перфорированных полиэтиленовых труб Ø225 мм с фильтрующей обсыпкой и выпусками из стальных труб. Вода из дренажа дамбы и дренажа осушения с помощью выпусков попадает в дренажные коллекторы №1 и №2. Дренажные коллекторы предназначены для сбора и отвода воды из дренажа проектируемой дамбы, дренажа осушения секции №2, а также стоков поверхностных вод с площади, огражденной откосами проектируемых дамб секции №2 и проектируемой противofiltrационной завесы и выполняется по периметру ограждающих дамб секции №2. Дренажные коллекторы выполнены из перфорированных полиэтиленовых труб диаметром 225-350 мм с обсыпкой обратным фильтром.							
									23.1542.03-ОПЗ	Лист
			Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		34

По условиям рельефа дренажные коллекторы секции №1, по которым дренажные воды секции №1 поступают в существующую дренажную насосную станцию и далее в действующую секцию золоотвала №2.

Система отвода поверхностных вод

Система отвода поверхностных вод существующая, выполнена при строительстве первичной дамбы секции 1 (согласно материалов «Проекта расширения и реконструкции СП ТЭЦ-2, тепловых сетей и электросетевых объектов г.Астаны» шифр проекта 1103.П.1378).

В связи с тем, что первичные дамбы секции 1 золоотвала №2, расположены на косогоре, дамбы секции №1 перекрывают естественное направление стока дождевых и талых вод, ранее выполнено устройство системы отвода поверхностных (талых и дождевых) вод от секции №1 золоотвала №2.

Система отвода поверхностных вод выполнена в виде нагорной канавы. Нагорная канава трапецеидального сечения глубиной 0,8-1,5 м, шириной по дну 1,0 м, заложение откосов 1:1,5.

Вода, перехваченная системой отвода поверхностных вод, отводится от золоотвала и сбрасывается на рельеф.

3.1.3. Проектируемая система внешнего ГЗУ

Проектируемая по настоящему проекту система внешнего гидрозолоудаления является развитием существующей оборотной замкнутой системы ГЗУ с использованием осветленной воды для гидросмыва и транспортирования золы и шлака.

В соответствии с заданием на проектирование на золоотвале №2 предусматривается складирование золошлаков ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, ТЭЦ-3.

В соответствии с "Правилами определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам" №165 от 28.02.2015г., утвержденными МНЭ РК, проектируемый золоотвал отнесён к I (нормальному) уровню ответственности, технически и технологически сложному.

В состав сооружений проектируемой системы внешнего ГЗУ входит:

- секция №1 золоотвала №2 с комплексом противοфилтpационных сооружений и системой дренажей;
- сооружения возврата осветленной воды;
- трубопроводы ГЗУ.

Схема проектируемого ГЗУ приведена на чертеже 23.1542.03-СП-3-НВК.002.

Проектируемый ярус наращивания 1 первичных дамб секция №1 золоотвала №2 примыкает к секции №2 с южной стороны.

По условиям рельефа, а также учитывая необходимость дальнейшего наращивания секции №2, отметка гребня яруса наращивания яруса 1 секции №1 принята на 5,0 м выше гребня дамбы секции №2.

Емкость секции №2 создается возведением ограждающих дамб высотой до 8 м. По условиям рельефа и с учетом принятой отметки гребня дамб 387,0 м при площади зеркала 191,7 га, емкость секции №2 составит 13,0 млн.м³, что обеспечит складирование золошлаков ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, ТЭЦ-3 после завершения расширения и реконструкции в течение 5,4 года, при годовом выходе золошлаков 1 589,4028 тыс.м³/год.

Дальнейшая эксплуатация золоотвала предусматривается поочередным наращиванием ограждающих дамб секций №1 и №2.

Такая схема позволит вести эксплуатацию золоотвала №2 в течение не менее 25 лет, что отвечает требованиям СНиП 11-58-75 "Электростанции тепловые".

На проектируемой секции 1 золоотвала №2 предусматривается комплекс противοфилтpационных мероприятий в соответствии с требованиями СП РК 1.04-109-2013 "Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов" и

Инв. № подл.	Подпись и дата						Зам. инв. №	
секции №2, отметка гребня яруса наращивания яруса 1 секции №1 принята на 5,0 м выше гребня дамбы секции №2. Емкость секции №2 создается возведением ограждающих дамб высотой до 8 м. По условиям рельефа и с учетом принятой отметки гребня дамб 387,0 м при площади зеркала 191,7 га, емкость секции №2 составит 13,0 млн.м3, что обеспечит складирование золошлаков ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, ТЭЦ-3 после завершения расширения и реконструкции в течение 5,4 года, при годовом выходе золошлаков 1 589,4028 тыс.м3/год. Дальнейшая эксплуатация золоотвала предусматривается поочередным наращиванием ограждающих дамб секций №1 и №2. Такая схема позволит вести эксплуатацию золоотвала №2 в течение не менее 25 лет, что отвечает требованиям СНиП 11-58-75 "Электростанции тепловые". На проектируемой секции 1 золоотвала №2 предусматривается комплекс противофильтрационных мероприятий в соответствии с требованиями СП РК 1.04-109-2013 "Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов" и								
						23.1542.03-ОПЗ		Лист
								35
Изм.	К.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата			

"Рекомендаций по проектированию и строительству противофильтрационных экранов золоотвалов и накопителей сточных вод электростанций" П.82-79 ВНИИГ, разработанных "Всесоюзным научно-исследовательским институтом гидротехники" имени Б.Е. Веденеева, г. Санкт-Петербург.

Карьером строительных материалов для возведения дамб яруса наращивания 1 секции 1 служит грунтовый резерв Заказчика. Там же предусматривается разработка грунта для консервации секции №2 после ее заполнения.

Растительный грунт принят из резерва Заказчика и за складированный во временный отвал, используется для крепления наружных откосов проектируемого наращивания 1 ограждающих дамб секции №1 золоотвала №2 и консервации отработанной секции №2.

Проектируемый ярус наращивания секции №1 золоотвала №2 включает в себя следующий комплекс сооружений:

- Устройство яруса наращивания 1 дамбы золоотвала;
- Реконструкцию сооружений возврата осветленной воды, наращивание шахтных колодцев, пешеходных мостиков;
- реконструкция золошлакопроводов, наращивание стоек пульповыпусков;
- реконструкцию системы пылеподавления;
- система отвода поверхностных вод;
- реконструкцию системы контроля за состоянием дамб и режимов фильтрационных и грунтовых вод- устройство системы автоматизированной системы мониторинга за объектом;
- консервация отработанной секции №2.

План секции №1 золоотвала №2 приведен на чертеже 23.1542.03-СП-2-ГР. 002. План разбивки створов пьезометров, контрольных марок приведен на 23.1542.03-СП-2-ГР. 003.

3.1.3.1. Схема проектируемого внешнего ГЗУ

Подача пульпы на площадку золоотвала №2 осуществляется от багерных насосных станций ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, ТЭЦ-3.

Золошлакопроводы проложенные на гребне первичной дамбы секции 1 подлежат реконструкции.

Золошлакопроводы от ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, ТЭЦ-3 до площадки секции 1 золоотвала №2 проектом не рассматриваются. Проектируемые трубопровода ЗШП подключены к существующей системе оборотного водоснабжения золоотвала №2.

Согласно задания на проектирование по гребню дамбы наращивается требуется выполнить прокладку существующих трубопроводов диаметром 508x10 и 530x10мм. К существующим трубопроводам принята дополнительная прокладка новых трубопроводов.

3.1.3.2. Обоснование емкости секции

В качестве основного топлива на ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, ТЭЦ-3 используется Экибастузский уголь.

Суммарные часовые и годовые выходы золошлаковых материалов, расход золошлаковой пульпы от существующего оборудования приведены в таблице 3.7.

Таблица 3.7.

№	Наименование станции	Годовой выход ЗШО, тыс.тонн	Осредненная плотность ЗШО т/м ³	Расход пульпы м ³ /час	Примечание
1	2	3	4	5	
1	ТЭЦ-1	38,80	0,9	450	
2	ТЭЦ-2	1 467,4028	0,9	3 7500	
3	ТЭЦ-3	83,20	0,9	1 590	
	Итого:	1 589,4028		5 790	

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №							Лист
			23.1542.03-ОПЗ						36
Изм.	К.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата				

3.1.4. Проектируемые сооружения золоотвала

В соответствии со СП РК 3.04-101-2013 "Гидротехнические сооружения. " гидротехнические сооружения тепловых электростанций установленной мощностью более 10 до 300МВт отнесены ко III классу. Таким образом, ограждающие дамбы яруса наращивания 1 секции 1, золоотвала 2, относятся к гидротехническим сооружениям III класса.

Расчетная емкость секции №1 золоотвала №2 после устройства 1 яруса наращивания составляет 11,28879 млн.м3. при максимальной отметке заполнения 385,50м, с учетом коэффициента 0,85 на заполнение и плотности золошлакового материала 0,9т/м³, обеспечит складирование золошлаковых материалов ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, ТЭЦ-3 в течении 5,4 лет, с ежегодным выходом золошлаковых отходов 1 589.4028 тыс.тонн в год

В состав сооружений секции 1 золоотвала №2 входят бассейны-отстойники, обеспечивающий дополнительный отстой осветлённой воды, поступающей на промплощадку.

- подготовка площадки строительства;
- ограждающие дамбы золоотвалов с сооружениями;
- противофильтрационный экран;
- сооружения для возврата осветленной воды;
- золошлакопроводы;
- система пылеподавления;
- система контроля за состоянием дамб и режимом фильтрационных и грунтовых
- санитарно-защитная зона.

План проектируемого яруса наращивания 1 секции 1 золоотвала №2 приведен на чертеже 23.1542.03-СП-2-ГР.002.

						23.1542.03-ОПЗ	Лист
							38
<i>Изм.</i>	<i>К.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

3.1.4.1. Подготовка площадки строительства

К подготовительным работам площадки строительства относятся:

- демонтаж системы освещения расположенной на гребне первичной дамбы секции 1
- демонтаж трубопровод, и опор системы ГЗУ;
- демонтаж трубопровода орошения пляжей;
- снятие наносов грунта по периметру гребня первичной ограждающей дамбы секции 1;
- демонтаж понтонов и площадок обслуживания шахтных колодцев;
- демонтаж пешеходных мостиков от гребня дамбы до шахтных колодцев;

Объем работ по демонтажу трубопроводов ГУ, трубопроводов орошения пляжей, опор системы ГУ, понтонов и площадок обслуживания шахтных колодцев, пешеходных мостиков от гребня дамбы до шахтных колодцев определен в дефектной ведомости, утвержденной Заказчиком – АО «Астана-Энергия».

К подготовительным работам при устройстве, дамб яруса наращивания 1, относятся – снятие наносов грунта с первичной дамбы секции 1. Толщина снимаемого слоя варьируется от 50 см. Снятие производится в следующей последовательности: буртование грунта бульдозером мощностью 80 л.с., разработка грунта 2 группы экскаватором емкостью ковша 1.5 м³, транспортировка на расстояние до 4 км на площадку временного хранения. На площадке временного складирования наносов грунта производится планировка территорий бульдозером. В последующим эскапированный грунт будет использоваться для проведения рекультивации.

3.1.4.2. Ограждающие дамбы золоотвала

Основным сооружением, образующим емкость наращивания яруса 1 секции №2, являются проектируемые дамбы золоотвала, отсыпаемые из суглинки.

Внешние габариты и очертания дамбы приняты в соответствии с выполненными расчетами на статическую устойчивость. Расчет выполнен на ПЭВМ по программе "Откос" ГПИ "Гидропроект".

Расчетный коэффициент устойчивости при действии статических нагрузок составил 1,3, что соответствует требованиям СП РК 1.04-109-2013 «Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Основные положения по проектированию», для сооружений третьего класса капитальности.

Ширина дамб по гребню 7,0 м, - 8,0 м. принята из условия проезда, прокладки золопроводов и трубопровода орошения пляжей. Для возможности движения строительных механизмов по гребню дамбы выполнен проезд серповидного профиля шириной 4,5 метра.

Проектируемая дамба яруса наращивания 1 - О образная в плане, длина оси дамбы – 5 906,0 метров. Проектируемый ярус наращивания сопрягается с северной стороны с первичной дамбой секции 2 золоотвала 2.

Основанием яруса наращивания 1 секции 1 являются лежалые золошлаковые отходы, кроме участка на ПК14+00 - ПК18+26,50. На участке ПК14+00 - ПК18+26,50 основанием под дамбу наращивания являются существующая первичная дамба секции 1. Первичная дамба секции 1 на участке ПК14+00 - ПК18+26,50 подлежит уширению. Уширение выполнено суглинистым грунтом, конструктивно схоже с дамбой яруса 1.

Основание проектируемой дамбы выполнено из скального грунта фракции 70-120 мм толщиной 50 см, в топленно в лежалые ЗШО. Поверх слоя скального грунта выполнен слой суглинки толщиной 25 см, далее уложена геомембрана и тело дамбы.

В состав работ по подготовке основания под устройство наращивания первичной дамбы секции 1 входят – рыхление грунта, выемка ЗШО, планировка, уплотнение с поливом. В местах сопряжения с первичной дамбой секции 1 предусмотрено:

- очистка существующего откоса от каменной наброски;
- устройство полок (ступеней) в теле дамбы секции 1.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №	первичной дамбой секции 2 золоотвала 2. Основанием яруса наращивания 1 секции 1 являться лежалые золошлаковые отходы, кроме участка на ПК14+00 - ПК18+26,50. На участке ПК14+00 - ПК18+26,50 основанием под дамбу наращивания являются существующая первичная дамба секции 1. Первичная дамба секции 1 на участке ПК14+00 - ПК18+26,50 подлежит уширению. Уширение выполнено суглинистым грунтом, конструктивно схоже с дамбой яруса 1. Основание проектируемой дамбы выполнено из скального грунта фракции 70-120 мм толщиной 50 см, в топленно в лежалые ЗШО. Поверх слоя скального грунта выполнен слой суглинка толщиной 25 см, далее уложена геомембрана и тело дамбы. В состав работ по подготовке основания под устройство наращивания первичной дамбы секции 1 входят – рыхление грунта, выемка ЗШО, планировка, уплотнение с поливом. В местах сопряжения с первичной дамбой секции 1 предусмотрено: -очистка существующего откоса от каменной наброски; -устройство полок (ступеней) в теле дамбы секции 1.					
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.1542.03-ОПЗ		Лист
								39

Полки нарезаются в сущ. дамбах. Высота полок не более 30 см.

Тело дамбы яруса наращивания 1 секции 1 выполнить из суглинка. Возведение дамб везти послойно из суглинка второй группы $\rho_d=1,75\text{г/см}^3$, уплотненного до $\rho_d=1,84\text{г/см}^3$ при влажности 15,9%. Толщина укладываемых слоев – 30 см. Суглинок разрабатывается в карьере.

Заложение откоса яруса наращивания принято согласно требований СН 51-82 «Инструкция по проектированию противофильтрационных устройств и полиэтиленовой пленки для искусственных водоемов» п.4.10 «...Заложение грунтового откоса под плёночным экраном должно быть не менее 1:3». и принято для верхового откоса 1:3 и низового откосов 1:2. Отметка гребня дамбы - 387,0 м.

Низовой откос дамб крепится слоем растительного грунта толщиной 0,2 м с посевом трав, верховой откос крепится камнем толщиной 0,5 м, гребень дамб - втрамбованным щебнем толщиной 0,1 м.

План устройства яруса наращивания 1 секции 1 золоотвала №2 приведен на чертеже №23.1542.03-СП-2-ГР.002, конструктивные чертежи приведены №23.1542.03-СП-2-ГР.004÷010.

После возведения каждого слоя толщиной 30 см. ограждающих дамб, требуется выполнять проверку коэффициента уплотнение. Отбор проб везти с шагом 100 метров, по три пробы на участке (всего 75 проб на каждый слой). Возведение последующих слоев, без подтверждения коэф. не менее $d=1,84\text{г/см}^3$ при влажности 15,9%, уплотнения предыдущих слое не допускается. В случае установления коэффициента уплотнения, ниже установленного проектом, участок насыпи подлежит демонтажу. В случае остановке работ более чем на 3 месяца, перед отсыпкой последующих слоев требуется выполнить отбор проб как указано выше. В случае остановки работ на зимний период требуется выполнить техническое обследование состояния возводимых дамб. Цель проведения технического обследования – определение разуплотнения верхних слоев возводимой дамбы.

3.1.4.3. Противофильтрационный экран

Противофильтрационный экран является основным элементом по сокращению фильтрации из дамб гидрозолоотвала и сокращению влияния золоотвала на окружающую среду.

В соответствии с паспортом токсичности отходов ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, ТЭЦ-3 золошлаковые отходы отнесены к V классу опасности.

По откосам проектируемой секции золоотвала рассматривается противофильтрационный экран синтетической пленки- текстурированной геомембраной. За счет присутствия на поверхности материала рельефа существенно улучшается его сцепление с основанием. В результате геосинтетик благодаря шероховатой поверхности применяется на откосах. Толщина применяемой геосинтетической пленки принята – 0,0015 м.

Конструкция противофильтрационного экрана применена с учетом требований таблицы Б.1 СП РК 1.04-109-2013 «Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Основные положения по проектированию», требований пункта 1.13 СН 551-82. Толщина и качество материала защитного слоя регламентируется Технологической картой на устройство противофильтрационных экранов из полимерных полотнищ на основе полиэтилена, а также СН РК 1.04-01-2013 "Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Основные положения по проектированию".

Технические показатели противофильтрационного экрана – геомембраны текстурированной высокой плотности указаны в таблицах 3.9.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №	применяется на откосах. Толщина применяемой геосинтетической пленки принята – 0,0015 м.					
			Конструкция противofильтрационного экрана применена с учетом требований таблицы Б.1 СП РК 1.04-109-2013 «Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Основные положения по проектированию», требований пункта 1.13 СН 551-82. Толщина и качество материала защитного слоя регламентируется Технологической картой на устройство противofильтрационных экранов из полимерных полотнищ на основе полиэтилена, а также СН РК 1.04-01-2013 "Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Основные положения по проектированию".					
			Технические показатели противofильтрационного экрана – геомембраны текстурированной высокой плотности указаны в таблицах 3.9.					
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.1542.03-ОПЗ		Лист
								40

Геомембрана текстурированная высокой плотности

Таблица 3.9.

№	Наименование	Ед.Изм.	Показатель	Примечание
1	2	3	4	5
1	Толщина	мм	1,5	Определена на основании расчета
2	Прочность при разрыве	не менее кН/м	16	Согласно ГОСТ Р 56586-2015
3	Относительное удлинение при разрыве	%, не менее	100	Согласно ГОСТ Р 56586-2015
4	Предел текучести	не менее кН/м	22	Согласно ГОСТ Р 56586-2015
5	Прочность на прокол	не менее Н	333	Согласно ГОСТ Р 56586-2015
6	Сопротивление раздиру	не менее Н	187	Согласно ГОСТ Р 56586-2015
7	Стойкость к ультрафиолету по прошествии 1600 часов (потеря прочности от исходного значения после УФ)	%, не более	50	Принята согласно GRI-GM13. Один из основных показателей ввиду необходимости эксплуатации геомембраны без защитного слоя на протяжении 10-16 лет
8	Плотность геомембраны (минимальная)	гр/см ³	0,940	Согласно GRI-GM13
9	Трещиностойкость	час	≥3000	Один из основных показателей ввиду необходимости эксплуатации геомембраны без защитного слоя на протяжении 10-16 лет. Также огромное влияние оказывает климатический факторы с перепадами температур.
10	Допуск по толщине	%	±10	Согласно СТ РК 2790-2015
11	Химическая стойкость	%, не более	25	Согласно СТ РК 2790-2015
12	Грибостойкость	%, не более	25	Согласно СТ РК 2790-2015
13	Срок эксплуатации геомембраны (без потери паспортных свойств в условиях эксплуатации)	лет, не более	20	При закупке необходимо запросить подтверждающее гарантийное письмо
14	Гибкость на стержне радиусом 5 мм, при температуре минус 60°С	-	на поверхности образца не должно появиться трещин	Согласно ГОСТ Р 56586-2015

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №

3.1.4.4. Сооружения возврата осветленной воды

Схема возврата осветленной воды остается без изменения, аналогична ранее выполненной схеме возврата от секции №1.

К реконструируемым сооружениям возврата осветленной воды относятся:

- Нарращивание водосбросных шахтных колодцев ШК-1 % ШК-10;
- Вновь устраиваемый коллектор от шахтных колодцев ШК-5, ШК-6 до бассейна отстойника ТЭЦ-1, ТЭЦ-3;
- трубопровод осветленной воды от насосной до ТЭЦ.

Шахтные колодцы ШК-3, ШК-4 направляют осветленную воду в бассейн отстойник ТЭЦ-2. Из бассейна отстойника осветленная вода по Шахтным колодцам ШК-1, ШК-2 направляется на ТЭЦ-2.

Шахтные колодцы ШК-5, ШК-6 направляют осветленную воду в бассейн отстойник ТЭЦ-1, ТЭЦ-3. Из бассейна отстойника осветленная вода по Шахтным колодцам ШК-7, ШК-8 направляется на ТЭЦ-3. Из бассейна отстойника осветленная вода по Шахтным колодцам ШК-9, ШК-10 направляется на ТЭЦ-1.

Конструкция шахтных колодцев ШК-1%ШК-10 принята по аналогии с типовым проектом 4.902-8 вып.1. Каждый водосбросной шахтный колодец рассчитан на пропуск 100% расхода. Диаметр отводящего коллектора от каждого шахтного колодца 1000 мм. Строительные решения по наращиванию шахтных колодцев ШК-1%ШК-10 приведены в Книге 3 23.1542.03-СП-3-АС.

Работа шахтных колодцев, после реконструкции начинается с отметки 378.00, до отметки 387.00.

Водоприемные отверстия шахтных колодцев перекрываются железобетонными шандорами, на шандорах устанавливаются сороудерживающие решетки. Подъем и опускание шандор и сороудерживающих решеток осуществляется с помощью ручной тали закрепленной на портале.

Сообщение с берегом и обслуживание шахтных колодцев осуществляется по служебному мостику. Служебные мостики подлежат наращиванию. Кроме служебного мостика расположенного на отметке 387,0 м, проектом вокруг каждого колодца предусмотрено устройство бона, с которого выполняют стропальные работы и зачеканиваются пазы после установки шандор.

Водоводы от шахтных колодцев, существующие выполнены из стальных труб диаметром 1000 мм. На водоводах перед насосной станцией осветленной воды предусмотрена установка колодцев с затворами.

Существующая насосная станция остается без изменения. Насосная станция полузаглубленного типа расположена на площадке секции №1. Производительность насосной станции осветленной воды после реконструкции 3500 м³/час. Работа насосной станции осветленной воды предусмотрена в автоматическом режиме с постоянным обслуживающим персоналом. От насосной станции осветленной воды, по пяти нитка трубопроводов осветленной воды до площадки ТЭЦ-2 из стальных труб диаметром 600 мм. Длина трассы трубопровода осветленной воды 7580 м.

3.1.4.5. Разводящие золошлакопроводы по гребню ограждающих дамб

Золошлакопроводы проложенные на гребне первичной дамбы секции 1 подлежат реконструкции.

Золошлакопроводы от ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, ТЭЦ-3 до площадки секции 1 золоотвала №2 проектом не рассматриваются. Проектируемые трубопровода ЗШП подключены к существующей системе оборотного водоснабжения золоотвала №2.

Согласно задания на проектирование по гребню дамбы наращивается требуется выполнить прокладку существующих трубопроводов диаметром 508x10 и 530x10мм. К существующим трубопроводам принята дополнительная прокладка новых трубопроводов.

Инв. № подл.	Зам. инв. №					Лист	
	Подпись и дата						
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.1542.03-ОПЗ	42

Напор в системе ГУ обеспечен – работой насосов в нормальном режиме работы багерных насосов. Общий расход пульпы приведен в таблице 3.10.

Таблица 3.10.

№	Наименование станции	Годовой выход ЗШО, тыс.тонн	Расход пульпы м³/час	Примечание
1	2	3	4	5
1	ТЭЦ-1	38,80	450	
2	ТЭЦ-2	1 467,4028	3 750	
3	ТЭЦ-3	83,20	1 590	
	Итого:	1 589,4028	5 790	

ТЭЦ-1. Золошлаковую пульпу в секцию №1 золоотвала №2 с площадки ТЭЦ-1 предусмотрено подавать по двум золошлакопроводам диаметром 300мм. Прокладка золошлаковыпусков остается без изменения, по западной стороне.

ТЭЦ-2. Золошлаковую пульпу в секцию №1 золоотвала №2 с площадки ТЭЦ-2 предусмотрено подавать по семи ниткам золошлакопроводов (четыре нитки рабочие, три резервные). Четыре золошлакопровода Ø450 мм от багерной №1 и багерной №2, и три нитки золошлакопроводов Ø500 мм от багерной насосной станции №4. Прокладка ниток выполнена:

- №1, №2 – по гребню дамбы наращивания ограждающей дамбы с восточной стороны;
- №3, №4 – по гребню дамбы наращивания ограждающей дамбы с южной стороны;
- №5, №6, №7 – по гребню дамбы наращивания ограждающей дамбы с северной стороны;

В ходе проведения реконструкции предусмотрена прокладка в западную часть секции пульпопровода №3. Пульпопровод №3 оборудован выпусками диаметром 325х8мм, длиной 30 метров, каждые 50 метров.

ТЭЦ-3 Золошлаковую пульпу в секцию №1 золоотвала №2 с площадки ТЭЦ-3 предусмотрено подавать по двум золошлакопроводам диаметром 400мм. Прокладка золошлаковыпусков остается без изменения, по южной стороне.

Прокладка золошлакопроводов после устройства яруса наращивания 1 выполняется по гребню ограждающей дамбы, на отметки 387.00.

Проектируемый золошлакопровод монтируется из стальных электросварных труб. Трубопровод ГУ оборудован компенсаторами сальниковыми, спускными пробками, вантузами. Проектируемая трасса ГУ располагается на гребне проектируемой дамбы.

На каждой нитки пульпопроводов предусмотрено по 2 выпуска длиной 100 метров диаметром 400x10 мм. Равномерно удаленных друг от друга.

Водовыпуски выполнены из стальных электросварных труб ГОСТ 10704-91 Ø325х6,0мм, каждый выпуск оснащен запорной арматурой - заглушкой типа "блин". Такая же арматура установлена на разводящих золошлакопроводах.

Прокладка золошлакопроводов в соответствии с типовой серией 4.907-8, "Узлы и детали сооружений хвостового хозяйства и золошлаконакопителей" предусмотрена безанкерная на лежневых опорах, с установкой компенсаторов и с устройством выпусков пульпы через 100 м.

Выпуски первоначального заполнения не предусмотрены.

Трубопроводы водовыпусков проложены по лежневым железобетонным опорам.

В связи с проведением работ по возведению яруса в рамках действующего производства проведение реконструкции должно осуществляться в последовательности указанной в ПОС.

Смонтированные трубопроводы подвергаются испытаниям на прочность и плотность. После испытаний стыковые соединения и новые трубы окрасить эмалевой краской ПФ-115 за 2 раза по ГОСТ 6465-76*.

Выполненный термический расчет золопроводов показал, что дополнительных

						23.1542.03-ОПЗ	Лист
							43
<i>Изм.</i>	<i>К.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

мероприятий от промерзания работающего золопровода не требуется.

В настоящем проекте предусмотрено освещение шахтных колодцев и всех золовыпусков на секции №1.

3.1.4.6. Первоначальное заполнение секции

Первоначальное заполнение секции 1 после устройства яруса наращивания 1 первоначальное заполнение секции 1 водой не требуется.

3.1.4.7. Система пылеподавления.

С целью защиты окружающей среды в качестве мероприятий по защите воздушного бассейна (борьба с пылением на золоотвале) в проекте устройство яруса наращивания секции №1 предусматривается:

- поддержание уровня воды отстойного пруда в определенных пределах, удлинение фронта намыва путем рассредоточения сброса пульпы;
- орошение водой и пульпой надводных пляжей.

Полосу пляжа между урезом отстойного пруда и гребнем дамбы секции №1 шириной 50-70 м с целью пылеподавления намечается регулярно увлажнять осветленной водой с помощью дальнеструйной дождевальной установки ДД-70В.

Подвод воды к дождевальному аппарату предусмотрен от напорного трубопровода осветленной воды по магистральному трубопроводу орошения пляжей $\varnothing 250 \div 300$ мм, прокладываемому по периметру дамб яруса наращивания 1 секции №1 золоотвала №2 на лежневых опорах совместно с разводящими золошлакопроводами. Точка подключения трубопровода орошения пляжей к трубопроводу осветленной воды.

Для подключения передвижной дождевальной установки предусмотрены выпуски (гидранты) через 110 м.

Дождевание выполняется с целью поддержания поверхности зольного массива во влажном состоянии в течение сухого периода.

Удельный расход воды определяется максимальной влагоемкостью золы и смачиванием слоя толщиной до 10 мм. За один цикл полива необходимо 50 м³ на 1 га площади зольного массива для смачивания среднего слоя толщиной 5 мм.

3.1.4.8. Система производственного контроля за влиянием золоотвала на подземные и поверхностные воды

В соответствие с «Рекомендациями по проектированию золошлакоотвалов», СП РК 1.04-109-2013 «Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов» в проекте разработаны сооружения мониторинга за состоянием проектируемой дамбы, режимом фильтрационных вод и влиянием на подземные воды. В соответствие с СНиП РК 3.02-05-2010 «Автоматизированная система мониторинга зданий и сооружений» в части мониторинга гидротехнических сооружений 1, 2, 3 классов разработана автоматическая система мониторинга. Контрольные наблюдения проводятся для оценки эксплуатационной надежности дамбы и для оперативного принятия мер по предупреждению аварийных ситуаций.

1. Существующая первичная дамба оборудована системой контроля за техническим состоянием дамб золоотвала, состоит из пьезометров и контрольных марок.

Пьезометры служат для определения уровня воды в теле первичной дамбы золоотвала (положение кривой депрессии), что позволяет контролировать работу дренажа дамбы. Повышение уровня воды в пьезометрах выше расчетного указывает на нарушение работы дренажа и позволяет заранее принять меры по предупреждению аварийной ситуации. Пьезометры расставляются по створам на низовых откосах дамб, 18 створов по 2-4 пьезометра на пикетах

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №	дамбы, режимом фильтрационных вод и влиянием на подземные воды. В соответствии с СНиП РК 3.02-05-2010 «Автоматизированная система мониторинга зданий и сооружений» в части мониторинга гидротехнических сооружений 1, 2, 3 классов разработана автоматическая система мониторинга. Контрольные наблюдения проводятся для оценки эксплуатационной надежности дамбы и для оперативного принятия мер по предупреждению аварийных ситуаций.																							
			1. Существующая первичная дамба оборудована системой контроля за техническим состоянием дамб золоотвала, состоит из пьезометров и контрольных марок.																							
			Пьезометры служат для определения уровня воды в теле первичной дамбы золоотвала (положение кривой депрессии), что позволяет контролировать работу дренажа дамбы. Повышение уровня воды в пьезометрах выше расчетного указывает на нарушение работы дренажа и позволяет заранее принять меры по предупреждению аварийной ситуации. Пьезометры расставляются по створам на низовых откосах дамб, 18 створов по 2-4 пьезометра на пикетах																							
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Изм.</td><td>К.уч.</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подп.</td><td>Дата</td></tr></table>																		Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.1542.03-ОПЗ		Лист
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата																					
								44																		

						23.1542.03-ОПЗ	Лист
							45
<i>Изм.</i>	<i>К.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

Визуально-инструментальный мониторинг:

1. Поверхностные марки для контроля планово-высотного положения (с учетом возможных осадок) гребня дамбы яруса 1. Контроль производится с помощью геодезических инструментов. Марки выполнены из стальных труб $\varnothing 60 \times 3,8$ мм по ГОСТ 10704-91 с заглублением основания на 50 см ниже глубины промерзания;

2. Наблюдательные скважины глубиной по 5 м расположены на гребне дамбы яруса 1 для контроля уровня и химического состава грунтовых вод.

Автоматизированная система мониторинга:

3. Автоматические пьезометры для наблюдения за уровнем фильтрационных вод (поверхность депрессионной кривой) в теле дамбы. Пьезометры размещаются на гребне дамбы яруса 1 наращивания с заглублением нижней части фильтра пьезометра до основания яруса наращивания. Высота фильтра принята 1 м;

4. Двухосевые линейные инклинометры для автоматизированного контроля продольно-поперечных деформаций внутри тела дамбы. Инклинометры размещаются на гребне дамбы яруса 1 наращивания, на гребне первичной дамбы, на дамбе бассейнов отстойников с заглублением рабочей трубы до основания дамбы каждого из ярусов;

5. Экстензометры для автоматизированного контроля осадок основания дамбы. Экстензометры размещаются на гребне дамбы яруса 1 наращивания, на гребне первичной дамбы, на дамбе бассейнов отстойников, с заглублением якоря рабочей трубы на 1 м ниже основания дамбы каждого из ярусов.

Раздел 9 Автоматической системы мониторинга см. в ОПЗ

3.1.4.9. Освещение оборотной воды

На секции 1 золошлакоотвала применена следующая схема освещения оборотной воды. Данная схема типичная для равнинных золошлакоотвалов. Схема представлена Первичным отстойным прудом, и вторичным отстойным прудом. Первичный отстойный пруд типа отстойного пруда в пределах собственно секции 1 золошлакоотвала, свободно сопрягающийся с отложениями надводного откоса намыва. Отстойный пруд вторичного отстоя, отделенный от надводного откоса дамбой. Целесообразность устройства пруда вторичного отстоя обусловлена не достаточной степенью освещения оборотной воды.

В состав первичного «отстойного пруда» входят – Шахтные колодцы ШК-3 % ШК-6.

В состав вторичного «отстойного пруда» входят бассейн – отстойники ТЭЦ-1 и ТЭЦ-3, шахтные колодцы ШК-7 % ШК-10, Бассейн отстойник ТЭЦ-2, Шахтные колодцы ШК-1, ШК-2.

Первичный отстойный пруд предназначен для осаждения наиболее крупных частиц золы. Вторичный отстойный пруд золошлакоотвала предназначен для осаждения наиболее мелких частиц золы, т. е. освещения сбросной воды до состояния, позволяющего использовать ее для оборотного водоснабжения системы ГЗУ на ГЭС или других нужд станции. Бассейны отстойники содержат объем воды, необходимый и достаточный, чтобы восполнить потери из системы ГЗУ при оборотном водоснабжении. Объем отстойного пруда не влияет на химический состав оборотной воды.

Расчет отстойного пруда золошлакоотвалов заключается в определении:

-геометрических размеров (длины, ширины, глубины) и объема пруда, обеспечивающих требуемое освещение воды;

-объема воды, необходимого для питания системы ГЗУ во все периоды ее эксплуатации (по результатам расчета водного баланса).

Расчеты выполнены по Пособию 26-85 «Рекомендации по проектированию золошлакоотвалов тепловых электрических станций». Расчеты, выполненные по разделу 5, с учетом данных в таблицах 11, таблицах 12.

Зам. инв. №						Лист
Подпись и дата						23.1542.03-ОПЗ
Инв. № подл.						46
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

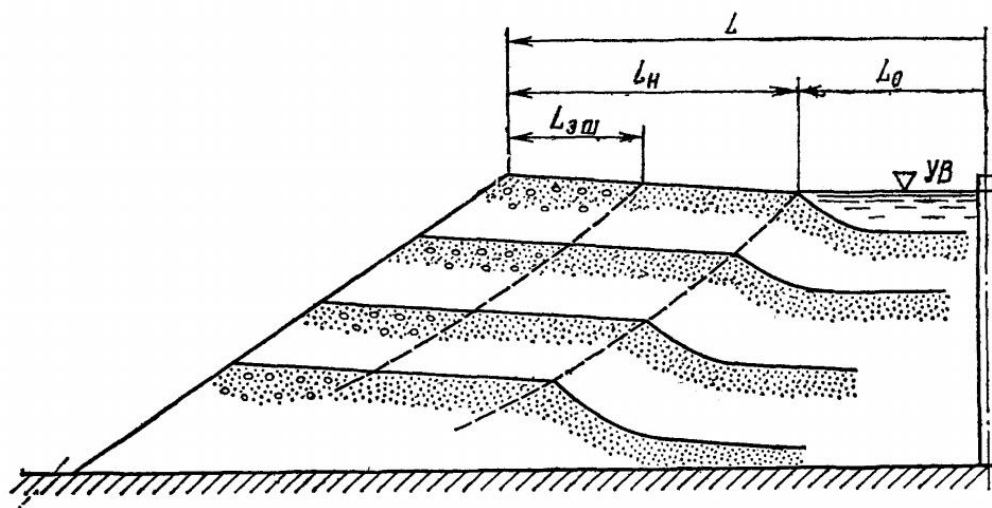


Схема к расчету границ зон фракционирования на надводном откосе намыва золошлакоотвала.

Для определения длины пути осветления L_0 по заданному эффекту осветления в отстойном пруде рекомендуется следующая формула:

$$L_0 = \sqrt{\frac{2H\sigma_0}{k u_0}}$$

Ниже приведена сводная таблица в которой сведены показатели расчета длинны осветления по эффекту осветления.

Таблица 3.11.

Отстойный пруд	L км.	Lн км.	L0 км.	H м.	V ₀	u ₀	k	Примечание
Первичный	0,245	0,15	0,104	2,0	0,45	0,002	0,083	ТЭЦ-1, ТЭЦ-3
Первичный	0,279	0,15	0,129	2,0	0,6	0,002	0,072	ТЭЦ-2
Вторичный	0,129	0	0,129	2,0	0,45	0,0018	0,072	ТЭЦ-1, ТЭЦ-3
Вторичный	0,104	0	0,104	2,0	0,6	0,0013	0,072	ТЭЦ-2

По ТЭЦ-1 и ТЭЦ-3 длина пути осветления составляет 245 метров, размеры отстойного пруда следует принять 104 метров при заполнении секции 1 до отм 386.00. Глубина отстойного пруда при этом должна составлять не менее 2 метров. Следует отметить, что расстояние от ШК-5 и ШК-6 до золовыпуска должно составлять не менее 245 метров. Длина пути осветления в бассейне отстойнике составляет 129 метров. Объем золы осаживаемый в бассейне отстойнике принят 10% от поступающей ЗШО.

По ТЭЦ-2 длина пути осветления составляет 275 метров, размеры отстойного пруда следует принять 129 метров при заполнении секции 1 до отм 386.00. Глубина отстойного пруда при этом должна составлять не менее 2 метров. Следует отметить, что расстояние от ШК-3 и ШК-4 до золовыпуска должно составлять не менее 279 метров. Длина пути осветления в бассейне отстойнике составляет 104 метров. Объем золы осаживаемый в бассейне отстойнике принят 10% от поступающей ЗШО.

3.1.4.10. Защита трубопроводов от коррозии

Защита стальных трубопроводов, фасонных частей и деталей от коррозии должна осуществляться в строгом соответствии с требованиями СП РК 2.01-101-2013, СН РК 2.01-01-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии".

Золошлакопроводы и трубопровод орошения пляжей, проложенные на лежнях по гребню дамбы, окрасить эмалью ПФ-115 или ПФ-133 в 2 слоя по слою грунтовки ПФ 020, общая толщина покрытия не менее 55 мкм, цвет по указанию Заказчика.

Для защиты от коррозии перфорированных стальных трубопроводов дренажа осушения 219х8 предусмотрено покрытие усиленного типа на основе лака КОРС (мастика

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №	пруды при этом должны составлять не менее 2 метров. Следует отметить, что расстояние от ШК-3 и ШК-4 до золовыпуска должно составлять не менее 279 метров. Длина пути освещения в бассейне отстойника составляет 104 метров. Объем золы осаживаемый в бассейне отстойника принят 10% от поступающей ЗШО.					
3.1.4.10. Защита трубопроводов от коррозии								
Защита стальных трубопроводов, фасонных частей и деталей от коррозии должна осуществляться в строгом соответствии с требованиями СП РК 2.01-101-2013, СН РК 2.01-01-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии".								
Золошлакопроводы и трубопровод орошения пляжей, проложенные на ложнях по гребню дамбы, окрасить эмалью ПФ-115 или ПФ-133 в 2 слоя по слою грунтовки ПФ 020, общая толщина покрытия не менее 55 мкм, цвет по указанию Заказчика.								
Для защиты от коррозии перфорированных стальных трубопроводов дренажа осушения 219х8 предусмотрено покрытие усиленного типа на основе лака КОРС (мастика								
						23.1542.03-ОПЗ		Лист
								47
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

МСКА) общая толщина покрытия не менее 1,0мм.

Стальные трубопроводы и диафрагмы подземной прокладки покрываются наружной весьма усиленной ленточной полимерно-битумной гидроизоляцией общей толщиной 4,5мм следующей конструкции (ГОСТ.9.602-2005 табл. 6, табл. 7):

- грунтовка битумная или битумно-полимерная;
- лента полимерно-битумная толщиной не менее 2,0мм (в два слоя);
- обертка защитная полимерная с липким слоем толщиной не менее 0,6мм.

Внутренняя гидроизоляция стальных водоводов осветленной воды выполняется одним из лакокрасочных материалов: сополимер КОРС, краска ХС, эмаль ХС-710, полистирольная смола КОРС. К лакокрасочным материалам в качестве наполнителя необходимо добавлять 10-15% алюминиевой пудры ПАП-2. Работы по внутренней изоляции выполняются в соответствии с пособием по защите внутренней поверхности стальных труб от коррозии (СНиП РК 4.01-02-2009 п.11,34).

3.1.4.11. Контроль за качеством

Должен быть обеспечен непрерывный тщательный контроль качества работ строительной организацией, Заказчиком и авторским надзором.

Окончание каждого цикла работ должно оформляться актом приемки на скрытые работы согласно СНиП, с приложением чертежей (схем) выполненных работ.

Контроль за качеством производства работ и допусками осуществлять согласно соответствующих СНиП:

- СН РК 5.01-01-2013, СП РК 5.01-101-2013 "Земляные сооружения, основания и фундаменты";
- СН РК 4.01-03-2013, СП РК4.01-103-2013 "Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации";
- СН РК 1.03-05-2011, СП РК 1.03-106-2011 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве".
- СП РК 3.04.109-2012. "Гидротехнические сооружения речные".

3.1.4.12. Санитарно-защитная зона

Ранее в составе «Проекта расширения и реконструкции СП ТЭЦ-2, тепловых сетей и электросетевых объектов г. Астаны» шифр проекта 1103.П.1378) была определена СЗЗ секции 1 золоотвала №2. По периметру секции №1 предусмотрена санитарно-защитная зона шириной 500 м.

Воздействие на загрязнение атмосферного воздуха через пыление нехарактерно для гидрозолоотвала при соблюдении проектного регламента складирования.

Площадка золоотвала №2 в соответствии с Актом выбора размещена северо-восточнее города Астана на городских землях.

В радиусе 500 м жилых и промышленных зданий и сооружений нет.

Проектом предусматривается озеленение СЗЗ устройством лесополосы с южной и восточной части золоотвала №2.

3.1.4.13. Консервация отработанной секции №2

Во избежание загрязнения окружающей среды выносом золовой составляющей с поверхности отработанной секции №2, предусматривается ее консервация. Так как в дальнейшем предусматривается наращивание секции №2 золоотвала №2, в соответствии с "Рекомендациями по рекультивации отработанных золошлакоотвалов тепловых электростанций", РД 34.02.202-95, ОРГРЭС г.Москва, консервация предусматривается слоем грунта толщиной 0,2 м.

Консервацию отработанной секции №2 необходимо выполнить после завершения эксплуатации отдельным проектом.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №	восточнее города Астана на городских землях. В радиусе 500 м жилых и промышленных зданий и сооружений нет. Проектом предусматривается озеленение СЗЗ устройством лесополосы с южной и восточной части золоотвала №2.						
			3.1.4.13. Консервация отработанной секции №2 Во избежание загрязнения окружающей среды выносом золовой составляющей с поверхности отработанной секции №2, предусматривается ее консервация. Так как в дальнейшем предусматривается наращивание секции №2 золоотвала №2, в соответствии с "Рекомендациями по рекультивации отработанных золошлакоотвалов тепловых электростанций", РД 34.02.202-95, ОРГРЭС г.Москва, консервация предусматривается слоем грунта толщиной 0,2 м. Консервацию отработанной секции №2 необходимо выполнить после завершения эксплуатации отдельным проектом.						
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.1542.03-ОПЗ			Лист
									48

3.1.5. Водный баланс секции 1 золоотвала №2

Золоотвал №2 эксплуатируется в режиме гидравлического складирования. ЗШО пульпа с площадки ТЭЦ подается в секцию Золоотвала, работающих по оборотной схеме с возвратом осветленной воды. Объем оборотной воды, находящейся в системе гидравлического удаления, определяется исходя из производительности насосов, перекачивающих осветленную воду для повторного использования. Давление в системе осветленной воды создается насосной станцией. Фактический расход пульпы ТЭЦ-1- 450 м³/час, Фактический расход пульпы ТЭЦ-2- 3 750 м³/час, Фактический расход пульпы ТЭЦ-3 принят 1590 м³/час. вследствие чего объем оборотной воды в системе гидроудаления составляет:

$$V_{\text{обор.воды}} = 5\,790 \text{ м}^3/\text{час} \cdot 1 \text{ ед.} \cdot 8760 \text{ ч/год} = \mathbf{50\,720\,400 - 28\,032\,000 \text{ м}^3}.$$

Объем поступления вод в систему водооборотного водоснабжения от атмосферных осадков, принят согласно таблице 3.1. СН РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология». Годовое количество осадков в г. Астана составляет 99 мм. При площади секции по верху в 1 819 789,98 м² объем воды, поступающий в секцию от атмосферных осадков, составляет:

$$V_{\text{атм.ос.}} = 99 \text{ мм/год} / 1000 \cdot 1\,819\,789,98 \text{ м}^2 = 180\,159 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Объем потерь вод из системы водооборотного водоснабжения при испарении с водной поверхности секции. Согласно данным Заказчика испаряемость с водной поверхности за пятилетний период наблюдений составляет до 213,9 мм/год. Объем воды, испаряемой с водной поверхности. Площадь зеркала воды принята средняя – 1 819,789 тыс. м², составляет:

$$V_{\text{исп.год.}} = 213,9 \text{ мм/год} / 1000 \cdot 1\,819\,789,98 \text{ м}^2 = 389\,253,0 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Водный баланс секции 1 золоотвала №2 приводится в таблице 3.12.

Водный баланс секции 1 золоотвала №2

Таблица 3.12

Производство, потребители	Водопотребление, тыс.м³/год						Водоотведение, тыс.м³/год			Потери
	всего	на производственные нужды				атмосферные осадки	всего	Оборотная вода	Потери на испарение	
		свежая вода		оборотная вода	Дренажные воды					
		всего	в т.ч. питьевого качества							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	50 900,559	-	-	50 720,40		180,159	51 109,653	50 720,40	389,253	-209,094

Водный баланс объекта отрицательный, требуется выполнять подпитку системы технологической водой в объеме 209,094 тыс.м³.

3.1.6. Рекомендации по эксплуатации золоотвала

Основным требованием к эксплуатации золоотвала является безаварийность гидротехнических сооружений.

Надежность и устойчивость дамб в значительной степени зависит от правильности заполнения золоотвала пульпой и раскладкой — намыва золы внутри его.

Основным требованием к эксплуатации является опережающий намыв зольных пляжей у верховых откосов наиболее ответственных напорных сооружений.

Зам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						23.1542.03-ОПЗ	Лист
							49
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

В процессе эксплуатации системы внешнего ГЗУ эксплуатационный персонал станции должен обеспечивать:

- бесперебойный прием на золоотвал всей золошлаковой пульпы, поступающей от ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, ТЭЦ-3.
- рациональное использование свободных емкостей золоотвала;
- соблюдение установленной степени осветления воды и возврат ее на ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, ТЭЦ-3 в заданных количествах для повторного использования;
- содержание всех гидротехнических сооружений в рабочем состоянии;
- охрану воздушного бассейна, грунтовых и поверхностных вод от загрязнения.

Наиболее ответственным сооружением в составе схемы внешнего гидрозолоудаления является золоотвал. При его эксплуатации особое внимание следует обращать на следующие моменты:

Содержание в нормальном состоянии ограждающих дамб, которые должны подвергаться регулярным осмотрам на предмет обнаружения просадки, трещин, размывов, оползней, выхода кривой депрессии на низовой откос и т.д.

Положение кривой депрессии в теле дамбы контролируется при помощи пьезометров, которые предусматриваются в проекте, осадка дамб - при помощи предусмотренных в проекте контрольных марок.

Эксплуатационный персонал должен регулярно вести наблюдения за показаниями установленной контрольно-измерительной аппаратуры и заносить данные в специальный журнал наблюдений.

После реконструкции первичная дамба, и ярус наращивания 1 секции 1 золоотвала №2 будут оборудованы автоматической системой мониторинга. Работа системы будет выполняться в автоматическом режиме, однако основной задачей персонала является обеспечение работы системы.

Периодически (не реже 2 раза в год) следует производить нивелировку поверхности отложений золошлакового материала выше уровня воды и промеры глубин отстойного пруда с последующим изображением поверхности отложений в горизонталях и подсчетом емкости для контроля его заполнения.

Особое внимание персонала должно быть обращено на равномерный режим заполнения золоотвала, на обеспечение постоянного намыва золошлаков по периметру дамб обвалования с целью формирования прочной упорной призмы из золошлаков, снижающей гидростатическую нагрузку на дамбы в процессе эксплуатации и полностью исключающей волновое воздействие пруда осветленной воды на дамбу обвалования.

Для обеспечения равномерного намыва золошлакового пляжа, количество одновременно работающих выпусков должно быть 3-4.

Выпуски должны работать последовательно, с периодом намыва из каждого выпуска 4-7 суток.

При ежедневном осмотре состояния гидротехнических сооружений внешнего ГЗУ необходимо внимательно следить за возникновением на откосах выходов фильтрационных вод, особенно если фильтрация сопровождается выносом грунта или золы, что свидетельствует о суффозии в теле сооружений или основания.

Устранение суффозии осуществляется устройством обратного наклонного фильтра с пригрузкой камнем и переключением пульпо выпуска в данный район с целью намыва защитного золошлакового пляжа с верховой стороны сооружения для удаления отстойного пруда вглубь золоотвала. Для устройства пригрузки необходимо организовать вблизи золоотвала резерв материалов.

Для предотвращения пыления золоотвала производить регулярное дождевание придамбового пляжа.

При подготовке к зиме следует ежегодно проверять правильность магистральных и разводящих трубопроводов, ликвидировать течи и возможные местные понижения, где при отключении остается пульпа или вода, которая в результате замерзания может вызвать разрыв трубы.

Зам. инв. №	необходимо внимательно следить за возникновением на откосах выходов фильтрационных вод, особенно если фильтрация сопровождается выносом грунта или золы, что свидетельствует о суффозии в теле сооружений или основания.							
	Устранение суффозии осуществляется устройством обратного наклонного фильтра с пригрузкой камнем и переключением пульпо выпуска в данный район с целью намыва защитного золошлакового пляжа с верховой стороны сооружения для удаления отстойного пруда вглубь золоотвала. Для устройства пригрузки необходимо организовать вблизи золоотвала резерв материалов.							
Подпись и дата	Для предотвращения пыления золоотвала производить регулярное дождевание придамбового пляжа.							
	При подготовке к зиме следует ежегодно проверять правильность магистральных и разводящих трубопроводов, ликвидировать течи и возможные местные понижения, где при отключении остается пульпа или вода, которая в результате замерзания может вызвать разрыв трубы.							
Инв. № подл.							23.1542.03-ОПЗ	Лист
								50
	Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

При поверхностном водозаборе шахтные колодцы должны иметь эффективные сороудерживающие устройства.

Для проведения работ по капитальному ремонту с большими объемами работ могут привлекаться сторонние строительные подразделения.

Наиболее ответственными сооружениями проектируемого яруса наращивания 1

Зам. инв. №	Текущие ремонты выполняются специалистами АО "Астана - Энергия" с привлечением необходимых механизмов.					
	Для проведения работ по капитальному ремонту с большими объемами работ могут привлекаться сторонние строительные подразделения.					
Подпись и дата	3.1.8. Оценка возможности возникновения аварийных ситуаций и решения по их предотвращению					
	На золоотвале №2 нештатные (аварийные) ситуации связаны прежде всего с элементами риска, свойственными грунтовым гидросооружениям в условиях чрезвычайных или непредвиденных событий (сверхрасчетное землетрясение, переполнение золоотвала, внешние причины).					
Инв. № подл.	Наиболее ответственными сооружениями проектируемого яруса наращивания 1					

секции 1 золоотвала №2 являются:

- Южная и восточная дамбы;
- шахтные колодцы;
- золошлакопроводы.

Внешние габариты и очертания дамб приняты в соответствии с выполненными расчетами на статическую устойчивость. Расчет выполнен на ПЭВМ по программе "Откос" ГПИ Гидропроект.

Расчетный коэффициент устойчивости, при действии статических нагрузок, составил 1,285, что соответствует требованиям СНиП 2.06.05-84* "Плотины из грунтовых материалов".

Проектом на секции 1 предусмотрены резервные шахтные колодцы, как в чаше золоотвала так и бассейнах-отстойниках. Каждый колодец рассчитан на 100% забор расчетного расхода.

Прорыв золошлакопроводов возможен в случае истирания стенок труб или внешних причин.

3.1.9. Ведомость основных объемов работ

Таблица 3.13

№	Наименование работ	Ед.изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
Золоотвал №2. секция №1 ярус наращивания 1				
1	Срезка наносов грунта с гребня первичной дамбы секции 1	Тыс.м ³	X	Разработка грунта; Перевозка на 4 км; Работа отвале.
2.	Устройство яруса наращивания 1 - ограждающие дамбы высотой до 10 метров, L=5906,0 м	тыс.м ³	X	Суглинок, уплотненный; Укладка геомембраны; Крепление гребня втрамбованным щебнем, крепление откосов камнем и растительным грунтом; Проезд серповидного профиля.
3.	Устройство проездов на первичной дамбе секции 1, шириной 4,5 метра	М.п.	5950,0	Проезд серповидного профиля
4.	Наращивание шахтных колодцев Н=9 м	шт.	10	Шахтные колодцы с переходными мостиками и бонами серия 4.902-8, Тип II
5.	Наращивание пешеходных мостиков шахтных колодцев ШК-1%ШК-10	шт.	10	
6.	Разводящие золошлакопроводы	п.м.	6000	Трубы стальные Ø600 на лежневых опорах
7.	Выпуски из золошлакопроводов	п.м.	2900	Трубы стальные Ø300 на стоечных опорах
8.	Система орошения пляжей	п.м.	6000	Прокладка на лежнях совместно с золопроводами трубы стальные Ø200÷ 300 мм
9.	Наращивание опор пульповыпусков	шт.	XX	
10.	Пьезометрические створы	Шт.		

Зам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист
						23.1542.03-ОПЗ			52
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

	мостиков канализационных колодез ШК-1%ШК-10				
6.	Разводящие золошлакопроводы	п.м.	6000	Трубы стальные Ø600 на лежновых опорах	
7.	Выпуски из золошлакопроводов	п.м.	2900	Трубы стальные Ø300 на стоечных опорах	
8.	Система орошения пляжей	п.м.	6000	Прокладка на лежнях совместно с золопроводами трубы стальные Ø200÷ 300 мм	
9.	Наращивание опор пульповыпусков	шт.	XX		
10.	Пьезометрические створы	Шт.			

4. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

4.1. Общие данные

4.1.1. Местоположение и характеристика строительной площадки

Площадка золоотвала №2 АО "Астана-Энергия" располагается в черте города Астана район Байконыр в пределах промышленной зоны. Площадка расположена в 6 км. на северо-запад от ТЭЦ-2. Золоотвал равнинного типа. Географические координаты участка работ 51°07' с. ш. 71°15' в. д.

Расположен на промышленной площадке золоотвала АО Астана Энергия, в 4,8 км к северо-западу от развилки Р4 (шоссе Алаш) – Р-10 (Астана Объездная), в 4.6 км к северо- востоку от Нефтебазы, в 5,4 км к юго-востоку от развилки А1(дорога в сторону п.Бозайгыр) и Р-10 (Астана Объездная)

Участок работ представляет собой промышленную территорию золоотвала с обвалованием по периметру и проходящими наземными и подземными коммуникациями.

Акмолинская область относится к числу регионов с резко континентальным климатом. В связи с тем, что он занимает обширную территорию, в отдельных его природных зонах имеются значительные климатические отклонения. Северную часть территории занимает лесостепная зона с черноземными почвами и наибольшим количеством осадков - 350 - 400 мм. По мере продвижения к югу сухость климата возрастает, а черноземные почвы сменяются каштановыми.

Расстояние от жилой застройки более 4000 метров, на юг-юго-запад.

С северной стороны секция 1 граничит с секцией 2.

Растительность вокруг площадки преимущественно степная, с редкими порослями деревьев и кустарников.

Абсолютные отметки на площадке колеблются от 369.00 до 379.00 м в Балтийской системе высот.

Решением Акимата города Астаны №3-1-12 от 14.03.2003 года выделена площадка общей площадью 450 га для строительства двухсекционного золоотвала №2 ТЭЦ-2. Отвода дополнительных земель при проведении реконструкции не требуется.

Среза почвенно- растительного грунта при проведении реконструкции не требуется. Вырубка деревьев не требуется.

Территория С33 секции 1 золоотвала №2 ранее установлена. Озеленение территории С33 ранее выполнено.

4.1.2. Климатические условия площадки строительства

Согласно СП РК 2.04-01-2017* г. участок работ относится к подрайону ІВ по схематической карте районирования для строительства. Данный подрайон характеризуется показателями, приведенными в таблице №2.

Климат района, в котором расположена площадка золоотвала №2 и проектируемый золоотвал, резко континентальный.

Характеристика климатического подрайона

Таблица №2

Климатический подрайон	Среднемесячная температура воздуха в январе, °С	Среднемесячная температура воздуха в июле, °С
ІВ	От -14 до -28	От +12 до +21

Средняя годовая температура воздуха +2,4 °С. Внутригодовой ход температуры воздуха характеризуется устойчивыми сильными морозами в зимний период, интенсивным нарастанием тепла в короткий весенний сезон и частой жарой в течение лета. Средняя многолетняя температура воздуха января, самого холодного месяца,

Зам. инв. №		Подпись и дата		Инв. № подл.		Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.1542.03-ОПЗ	Лист
													53

составляет $-16,1^{\circ}\text{C}$, в отдельные годы температура опускается до -50°C и ниже, средняя многолетняя температура июля, самого жаркого месяца, составляет $+20,2^{\circ}\text{C}$, максимально до $+41,6^{\circ}\text{C}$. Таким образом, амплитуда колебаний воздуха составляет около 40°C , абсолютная амплитуда колебаний воздуха превышает 90°C . Средняя суточная амплитуда t° наиболее холодного месяца (января) $9,6^{\circ}\text{C}$.

Средняя суточная амплитуда t° наиболее теплого месяца (июля) $14,1^{\circ}\text{C}$.

Согласно СП РК 2.04-01-2017* участок работ характеризуется следующими показателями, приведенными в таблице №3.

Характеристика участка работ

Таблица №3

Температура воздуха обеспеченностью 0,95	25,9°C
Температура воздуха обеспеченностью 0,98	29,9°C
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца	26,9°C

Преобладающее направление ветра юго-западное и западное, особенно в зимний период, летом возрастает повторяемость ветров с северной составляющей, средняя скорость ветра $4,5\text{—}5,5$ м/с. Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь $7,8$ м/с. Преобладающее направление ветра за июнь-август — СЗ.

Средняя глубина проникновения "0" в грунт – 2.26м.

4.2. АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений определены в соответствии со строительными нормами и технологическими процессами, при этом за основу приняты нормативные документы РК:

- НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017 "Нагрузки и воздействия на здания";
- СН РК 5.01-02-2013 "Основания зданий и сооружений";
- СП РК 5.01-102-2013 "Основания зданий и сооружений";
- СП РК 3.02-128-2012 «Сооружения промышленных предприятий»;
- СП РК 3.02-127-2013* «Производственные здания»;
- СН РК 2.01-01-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии";
- СП РК 2.01-101-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии";
- СП РК 2.02-101-2014 "Пожарная безопасность зданий и сооружений";
- СН РК 2.02-01-2014 "Пожарная безопасность зданий и сооружений".

При разработке строительной части принимались во внимание топографические, инженерно-геологические и климатические природные условия площадки строительства и следующие основные положения:

- максимальное подчинение строительных решений функциональным технологическим требованиям и требованиям строительства;
- выбор строительных решений, позволяющий обеспечить нормативные сроки строительства и трудозатраты;
- применение проектов, содержащих современные инженерные решения;
- использование эффективных конструкций, изготавливаемых заводами Республики Казахстан;
- применение местных строительных материалов;
- обеспечение полной сборности сооружений за счет использования конструкций повышенной заводской готовности.

Зам. инв. №		Подпись и дата		Инв. № подл.		Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.1542.03-ОПЗ	Лист
					54								

						23.1542.03-ОПЗ	Лист
							55
<i>Изм.</i>	<i>К.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

мастики: для нейтральной среды и щелочной среды битум БН IV-35%, асбест 7-го сорта 8%, цемент 57%. При перевозке и хранении шандоры укладывать на прокладки поверхностями, не покрытыми мастикой.

В фундаментной части при бетонировании закладывается патрубок для соединения с коллектором.

Входные отверстие коллектора при консервации закрывается железобетонными щитом, который в период эксплуатации хранится в пазах в верхней части колодца. Пазовые конструкции для шандор и железобетонного щита запроектированы из швеллеров, поступают на стойплощадку в готовом виде, устанавливаются при бетонировании. Фундаменты опор монолитные железобетонные.

Указания по производству работ

Производство работ вести в соответствии с действующими нормативными документами на земляные и бетонные работы, на сварку, сборку и монтаж металлоконструкций.

Строительные работы по водосбросным колодцам должны производиться до начала заполнения хвостохранилища. Возведение фундаментной части производится обычными строительными приемами. При бетонировании фундаментной части в заднюю торцевую стенку камеры закладывается патрубок для соединения с коллектором и устанавливается пазовая конструкция затвора.

Бетонирование несущих стен производится ярусами в скользящей или переставной опалубке.

Перед наращиванием колодца производится демонтаж конструкций с отм.378,00, после наращивание на 9,0м монтируются на отм. 387,00.

Верхнюю часть существующие секции зачистить от бетона на высоту 300мм.

Опоры наращиваются металлической секцией длиной 9м. изготовленной из швеллеров №20. Стыки с существующими конструкциями осуществляются фрезерованными торцами с накладками на сварке по ГОСТ5264-80 электродами типа Э42 ГОСТ9467-75*. Конструкция наращиваемой секции полностью повторяет геометрию существующих конструкций колодца. Перед изготовлением дополнительных секций необходимо уточнить габариты существующих конструкций колодцев. Все поверхности наращиваемой секции и поврежденного покрытия существующего колодца покрыть лаком АЛ-177 за 2 раза.

4.2.3. Пешеходный мостик

Существующие площадки обслуживания шахтных колодцев шириной 1м демонтируются и перевозятся на временный склад строительных конструкций. После монтажа опор и наращивания шахтных колодцев площадки обслуживания монтируются обратно.

Соединения элементов

Заводские соединения элементов конструкций - сварные. Монтажные - сварные и на болтах нормальной точности. Монтаж конструкций производить на болтах нормальной точности класса В.

Болты по ГОСТ 7797-70*, класса точности В, класса прочности 4.8 по ГОСТ ISO 898-1-2014; гайки - класса прочности 4 по ГОСТ ISO 898-1-2014; шайбы - по ГОСТ 11371-78*.

Для предотвращения раскручивания под гайки постоянных болтов устанавливать одну пружинную шайбу по ГОСТ 6402-70*, при установке круглой шайбы по ГОСТ 11371-78*.

Изготовление и монтаж конструкций

Изготовление и монтаж стальных конструкций, следует производить в соответствии с указаниями глав СНиП РК 5.04-18-2002 "Металлические конструкции. правила производства и приемки работ"

Зам. инв. №	<u>Соединения элементов</u> Заводские соединения элементов клнструкций - сварные. Монтажные - сварные и на болтах нормальной точности. Монтаж конструкций производить на болтах нормальной точности класса В. Болты по ГОСТ 7797-70*, класса точности В, класса прочности 4.8 по ГОСТ ISO 898-1-2014; гайки - класса прочности 4 по ГОСТ ISO 898-1-2014; шайбы - по ГОСТ 11371-78*. Для предотвращения раскручивания под гайки постоянных болтов устанавливать одну пружинную шайбу по ГОСТ 6402-70*, при установке круглой шайбы по ГОСТ 11371-78*.						
	Подпись и дата	<u>Изготовления и монтаж конструкций</u> Изготовления и монтаж стальных конструкций, следует производить в соответствии с указаниями глав СНиП РК 5.04-18-2002 "Металлические конструкции. правила производства и приемки работ"					
Инв. № подл.							Лист
	23.1542.03-ОПЗ					56	
	Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

Сварные заводские швы выполнять полуавтоматической сваркой в среде углекислого газа сварочной проволокой СВ-08Г2С (ГОСТ 2246-70*).

Все монтажные соединения в стыках и узлах, после окончания всех монтажных работ, должны быть очищены, зашпатлеваны и окрашены.

Защита стальных конструкций от коррозии в соответствии СН РК 2.01-01-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии".

Среда по воздействию на металлоконструкции - слабоагрессивная. Степень очистки поверхностей стальных конструкций от кислот по ГОСТ 9.402-2004 - вторая, от жировых загрязнений - вторая.

Все стальные конструкции должны быть огрунтованы одним слоем грунтовки ХС-010, с последующей окраской тремя слоями эмали ХВ-785 ГОСТ 7313-75.

Работы по антикоррозийной защите производить в соответствии с требованиями ГОСТ 9.402-2004 и СН РК 2.01-01-2013.

При изготовлении, хранении, транспортировке, приемке и монтаже металлоконструкций руководствоваться указаниями, приведенными в ГОСТ 23118-2012 и СНиП РК 5.04-18-2002. Работы вести в соответствии с проектом производства работ по СН РК 1.03-00-2011* с соблюдением требований СН РК 1.03-05-2011 "охрана труда и техника безопасности в строительстве" и СН РК 5.03-02-2013 "несущие ограждающие конструкции".

4.3. Материалы, применяемые в конструкциях

4.3.1. Материалы для стальных конструкций и соединений

Категория стали принята для температуры наиболее холодной пятидневки $> -40^{\circ}\text{C}$ для климатического района по ГОСТ 16350. Группы конструкций приняты из группы 2;3;4 – сталь S235; S245, S255.

Для сварки стальных конструкций приняты электроды типа Э42 (Э42А) по ГОСТ 9467, сварочная проволока по ГОСТ 2246; флюсы по ГОСТ 9087.

Для болтовых соединений применены стальные болты и гайки, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 1759.0, ГОСТ 1759.4 и ГОСТ 1759.5 и шайбы, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 18123.

Болты приняты по ГОСТ 15589, ГОСТ 15591, ГОСТ 7798.

Гайки приняты по ГОСТ 5915.

Шайбы применены круглые по ГОСТ 11371 и пружинные нормальные по ГОСТ 6402.

Выбор марок стали для фундаментных болтов произведены по ГОСТ 24379.0, а их конфигурация и размеры приняты по ГОСТ 24379.1.

4.3.2. Материалы для бетонных и железобетонных конструкций

Для бетонных и железобетонных конструкций принят конструкционный бетон соответствующий СН РК EN 1992-1-1:2004/2011 и ГОСТу 25192-2012 – тяжелый плотностью до 2500 кг/м^3 .

Марки бетона по морозостойкости и водонепроницаемости бетонных и железобетонных конструкций в зависимости от режима их эксплуатации и значений расчетных зимних температур наружного воздуха в районе строительства приняты для конструкций зданий и сооружений – не ниже классов по прочности на сжатие тяжелый бетон – класса С20/25; С12/15, бетон по водонепроницаемости на обычном портландцементе W4 и сульфатостойком цементе W8 с водоцементным отношением в/ц не более 0,55 по ГОСТ 22266-2013.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №	4.3.2. Материалы для бетонных и железобетонных конструкций					
			Для бетонных и железобетонных конструкций принят конструкционный бетон соответствующий СН РК EN 1992-1-1:2004/2011 и ГОСТу 25192-2012 – тяжелый плотностью до 2500 кг/м³.					
			Марки бетона по морозостойкости и водонепроницаемости бетонных и железобетонных конструкций в зависимости от режима их эксплуатации и значений расчетных зимних температур наружного воздуха в районе строительства приняты для конструкций зданий и сооружений – не ниже классов по прочности на сжатие тяжелый бетон – класса C20/25; C12/15, бетон по водонепроницаемости на обычном портландцементе W4 и сульфатостойком цементе W8 с водоцементным отношением в/ц не более 0,55 по ГОСТ 22266-2013.					
						23.1542.03-ОПЗ		Лист
								57
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

4.4. ЗАЩИТА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ КОРРОЗИИ

Защита строительных конструкций от коррозии осуществляется применением коррозионностойких для данной среды материалов и выполнением конструктивных требований (первичная защита), нанесением на поверхности конструкций лакокрасочных и мастичных покрытий (вторичная защита).

Бетонные и железобетонные конструкции

Для железобетонных конструкций шахтных колодцев и опор под золовыпуски и переходных мостиков предусмотрен бетон с маркой по морозостойкости F150 и по водонепроницаемости W8 на сульфатостойком цементе с усиленной окрасочной гидроизоляцией и защитной стенкой из кирпича, а для конструкций надземной части насосной станции осветленной воды – железобетонные конструкции изготавливаются на рядовом портландцементе с маркой по водонепроницаемости W4.

Защита от коррозии стальных конструкций

Стальные конструкции защищены лакокрасочными материалами в соответствии со СН РК 2.01-01-2013 и СП РК 2.01-101-2013 – два слоя эмали ЭП-1155 (толстослойная) по двум слоями грунтовки ЭП-0010. Один слой грунтовки наносится на заводе-изготовителе. Общая толщина покрытия, включая грунтовку, должна составлять 80 мкм.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №							Лист
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.1542.03-ОПЗ			58

5. УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ, ПРЕДПРИЯТИЕМ, ОРГАНИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ И ОХРАНЫ ТРУДА РАБОТНИКОВ

5.1. Организация производства

В настоящее время эксплуатация золоотвала №2 ТЭЦ-1, ТЭЦ-2 и ТЭЦ-3 АО "АСТАНА-ЭНЕРГИЯ" осуществляется специалистами ТЭЦ-1, ТЭЦ-2 и ТЭЦ-3. Доставка персонала на площадку золоотвала №2 осуществляется автотранспортом. Автотранспорт находится на золоотвале до завершения необходимых работ.

Существующие насосные станции осветленной воды имеет постоянную телефонную связь с ТЭЦ.

При эксплуатации сооружений системы гидравлического складирования золошлаковых отходов следует руководствоваться:

- "Типовой инструкцией по эксплуатации золошлакоотвалов тепловых электростанций" РД 34.27.509-91 ОРГРЭС, Москва, 1992г.;
- Действующими ПТЭ, ПТБ, ППБ;
- Проектом организации эксплуатации золоотвала;
- Местными инструкциями по техническому обслуживанию и эксплуатации;
- Местными должностными инструкциями;
- Предписаниями природоохранных органов;
- Рекомендациями научно-исследовательских и наладочных организаций;
- "Правилами безопасности при эксплуатации хвостовых и шламовых хозяйств горнорудных предприятий" Государственного комитета РК по чрезвычайным ситуациям.

В соответствии с Штатным расписание АО «АСТАНА-ЭНЕРГИЯ» численность обслуживающего персонала представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1

№	Подразделение, должность	Категория	Количество	Квалиф. разряд
УЧАСТОК ОБСЛУЖИВАНИЯ ЗОЛОТВАЛА №2				
Общеучастковый персонал				
34	Начальник участка	рук.	1	
	Итого:		1	
Эксплуатационный персонал				
35	Слесарь-сантехник	раб.	1	6
36	Слесарь-сантехник	раб.	3	5
37	Слесарь-сантехник	раб.	1	4
	Итого:		5	
Ремонтный персонал				
38	Слесарь-сантехник	раб.	1	6
39	Слесарь-сантехник	раб.	2	5
40	Слесарь-сантехник	раб.	1	4
41	Электросварщик ручной сварки	раб.	1	6
	Итого		5	
	Итого по участку		11	

При реализации настоящего проекта численность эксплуатационного персонала, обслуживающего золоотвал №2, не увеличивается.

Зам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

5.2. Организация технической эксплуатации систем и сооружений

Организация технической эксплуатации систем и сооружений золоотвала выполняется в соответствии с Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Приказ МЭ РК от 30.03.2015 № 247 с 04.07.2015, зарегистрирован в МЮ РК 30.04.2015 №11066.

Реконструируемый золоотвал является подобъектом золоотвала №2, соответственно эксплуатацию золоотвала осуществляют станционные работники, в основные функциональные обязанности которых входит:

- Соблюдение оперативно-диспетчерской дисциплины;
- Содержание оборудования, зданий и сооружений в состоянии эксплуатационной готовности;
- Обеспечение максимальной надежности энергопроизводства и экономичности в полном соответствии с законодательством по энергосбережению и настоящими Правилами;
- Соблюдение требований промышленной и пожарной безопасности в процессе эксплуатации оборудования и сооружений;
- Выполнение требований законодательства по безопасности и охране труда;
- Снижение вредного влияния производства на людей и окружающую среду;
- Использование достижений научно-технического прогресса в целях повышения экономичности, надежности, безопасности, улучшения экологического состояния энергообъектов.
- На каждом энергообъекте между структурными подразделениями распределяются функции и границы по обслуживанию оборудования, зданий, сооружений и коммуникаций.
- Каждый Работник отрасли строго соблюдает трудовую и технологическую дисциплину, правила трудового распорядка, содержит в чистоте и порядке свое рабочее место.
- Порядок подготовки и контроля знаний персонала осуществляется в соответствии с Правилами аттестации руководителей и специалистов энергетических организаций.

Все технологические системы в том числе гидросооружения, входящие в состав энергообъекта, подвергаются периодическому техническому освидетельствованию.

Техническое освидетельствование производится комиссией энергообъекта, возглавляемой техническим руководителем энергообъекта или его заместителем. В комиссию включаются руководители и специалисты структурных подразделений энергообъекта, специалисты специализированных и экспертных организаций.

Техническое освидетельствование производится не реже 1 раза в 5 лет.

Задачами технического освидетельствования являются оценка состояния, установление сроков и условий эксплуатации, а также определение мер, необходимых для обеспечения установленного ресурса.

В объем периодического технического освидетельствования включаются наружный и внутренний осмотр, проверка технической документации, испытания на соответствие условиям безопасности оборудования, зданий и сооружений.

Сроки производства капитальных и текущих ремонтов определяются на основании скорректированного календарного графика предыдущего года.

На каждом энергообъекте устанавливается перечень необходимых инструкций, положений, технологических и оперативных схем, который утверждается техническим руководителем энергообъекта.

Перечни необходимых инструкций и сами инструкции пересматриваются 1 раз в 3 года.

Технологические схемы (чертежи) проверяются на их соответствие фактически действующим схемам (чертежам) не реже 1 раза в 3 года с отметкой на них о проверке.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №							Лист
			23.1542.03-ОПЗ						
			60						
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

Комплекты необходимых схем находятся у начальника смены электростанции, каждого цеха и энергоблока, дежурного подстанции, района тепловой и электрической сети и мастера оперативно-выездной бригады, а также у ремонтного персонала. Форма хранения схем определяется местными условиями.

Все рабочие места снабжаются необходимыми инструкциями, составленными на основе заводских и проектных данных, типовых инструкций и правила технической эксплуатации электроустановок потребителей опыта эксплуатации и результатов испытаний, а также с учетом местных условий. Инструкции подписываются начальником соответствующего производственного подразделения и утверждаются техническим руководителем.

В должностных инструкциях по каждому рабочему месту указываются:

- Перечень инструкций по обслуживанию оборудования, схем оборудования и устройств, знание которых необходимо для работников на данной должности;
- Должностные положения работника;
- Взаимоотношения с вышестоящим, подчиненным и другим, связанным по работе, персоналом.

У дежурного персонала находится оперативная документация дежурного персонала.

Административно-технический персонал в соответствии с установленными графиками осмотров и обходов оборудования проверяет оперативную документацию и принимает необходимые меры к устранению дефектов и нарушений в работе оборудования и персонала.

При эксплуатации систем золошлакоудаления и золоотвалов обеспечиваются:

- Своевременное, бесперебойное и экономичное удаление и складирование золы и шлака в золоотвалы;
- Надежность оборудования, устройств и сооружений внутреннего и внешнего золошлакоудаления;
- Рациональное использование рабочей емкости золоотвалов;
- Предотвращение загрязнения золой и сточными водами воздушного и водного бассейнов, а также окружающей территории.

Эксплуатация системы гидроозолоудаления организуется в режимах, обеспечивающих:

- Оптимальные расходы воды, воздуха и электроэнергии;
- Минимальный износ золошлакопроводов;
- Исключение замораживания внешних пульпопроводов и водоводов, заиливания золосмывных аппаратов, каналов и пульпоприемных бункеров, образования отложений золы в бункерах, течках и золопроводах пневмозолоудаления

Организуется систематический (по графику) контроль износа золошлакопроводов и своевременный поворот труб. Очистка трубопроводов от минеральных отложений производится при повышении гидравлического сопротивления трубопроводов на 20 % (при неизменном расходе воды, пульпы).

Ремонт и замена оборудования производится по графику, составленному на основе опыта эксплуатации систем золо- и шлакоудаления. Указанный график корректируется при изменении работы систем золошлакоудаления (изменение вида топлива, подключение дополнительных котлов).

Заполнение золоотвалов водой и золошлаками, а также выдача золошлаков из золоотвалов осуществляются по проектной документации.

Для контроля уровня заполнения золоотвалов 1 раз в год производятся нивелировка поверхности расположенных выше уровня воды золошлаковых отложений и промеры глубин отстойного пруда по фиксированным створам.

Предельно допустимый уровень заполнения золоотвалов отмечается рейками (реперами).

Основным требованием к эксплуатации золоотвала гидравлического складирования является безаварийность гидротехнических сооружений, что в определенной степени

Зам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							
(при неизменном расходе воды, пульпы). Ремонт и замена оборудования производится по графику, составленному на основе опыта эксплуатации систем золо- и шлакоудаления. Указанный график корректируется при изменении работы систем золошлакоудаления (изменение вида топлива, подключение дополнительных котлов). Заполнение золоотвалов водой и золошлаками, а также выдача золошлаков из золоотвалов осуществляются по проектной документации. Для контроля уровня заполнения золоотвалов 1 раз в год производятся нивелировка поверхности расположенных выше уровня воды золошлаковых отложений и промеры глубин отстойного пруда по фиксированным створам. Предельно допустимый уровень заполнения золоотвалов отмечается рейками (реперами). Основным требованием к эксплуатации золоотвала гидравлического складирования является безаварийность гидротехнических сооружений, что в определенной степени									
							23.1542.03-ОПЗ		Лист
									61
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

обеспечивается своевременным проведением капитальных и текущих ремонтов отдельных элементов внешнего ГЗУ.

Годовой календарный график определяет необходимое количество материалов, капитальных затрат и возможность выполнения намеченных работ эксплуатационной бригадой в разрезе года.

Годовой календарный график корректируется месячными календарными графиками.

Данные для составления очередного месячного календарного графика берутся из оперативного журнала наблюдений системы внешнего ГЗУ.

Годовой календарный график утверждается директором ТЭЦ. Месячные календарные графики утверждаются главным инженером ТЭЦ.

Организация работ, выбор механизмов определяется видом и составом ремонтных работ. Это либо земляные работы, либо монтаж или демонтаж металлоконструкций:

- Замена изношенных золопроводов;
- Восстановление и замена опор золопроводов;
- Замена большого количества компенсаторов;
- Укрепление участков дамб в местах с переувлажнением грунта, вследствие интенсивной фильтрации;
- Закрепление верховых откосов дамб большой протяженности.

Текущие ремонты выполняются специалистами ТЭЦ с привлечением необходимых механизмов.

Для проведения работ по капитальному ремонту с большими объемами работ могут привлекаться сторонние строительные подразделения.

5.3. Санитарно-гигиенические условия труда работающих

Технические решения, заложенные в проекте, предусматривают эксплуатацию золоотвалов с учетом "Правил безопасности при эксплуатации хвостовых и шламовых хозяйств горнорудных предприятий" Государственного комитета РК по чрезвычайным ситуациям.

Бригады обслуживания золоотвалов постоянно базируются на ТЭЦ-1, ТЭЦ-2 и ТЭЦ-3. Постоянно на золоотвалах находится только машинист насосной станции осветленной воды, бригада обслуживания находится на золоотвале в дневное время. При выполнении необходимых работ на золоотвалах постоянно находится автотранспорт.

Санитарно-гигиенические условия бригад обслуживания и привлеченного персонала обеспечиваются на площадках ТЭЦ-1, ТЭЦ-2 и ТЭЦ-3.

До начала строительства все рабочие должны пройти предварительный и периодический медицинский осмотр и должны быть обеспечены спецодеждой и средствами индивидуальной защиты.

5.4. Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Генподрядчик, с участием субподрядных организаций, до начала производства строительно-монтажных работ обязаны разработать мероприятия по аварийно-спасательным работам.

Мероприятия по охране труда и технике безопасности направлены на создание наиболее благоприятных и безопасных условий труда и решены в рабочем проекте на основании действующих нормативных документов по технике безопасности согласно СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве» и СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», ГОСТ 12.1.030-81, ГОСТ 12.1.013-78 и ГОСТ 12.4.059-89.

Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте (первичный, повторный, внеочередной), регистрируется в специальном журнале. До начала работ ответственный исполнитель работ непосредственно на рабочем месте определяет соответствие условий

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №	5.4. Мероприятия по охране труда и технике безопасности					
			Генподрядчик, с участием субподрядных организаций, до начала производства строительно-монтажных работ обязаны разработать мероприятия по аварийно-спасательным работам.					
			Мероприятия по охране труда и технике безопасности направлены на создание наиболее благоприятных и безопасных условий труда и решены в рабочем проекте на основании действующих нормативных документов по технике безопасности согласно СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве» и СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», ГОСТ 12.1.030-81, ГОСТ 12.1.013-78 и ГОСТ 12.4.059-89.					
Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте (первичный, повторный, внеочередной), регистрируется в специальном журнале. До начала работ ответственный исполнитель работ непосредственно на рабочем месте определяет соответствие условий								
						23.1542.03-ОПЗ		Лист
								62
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

производства работ требуемым условиям.

При невыполнении мероприятий по технике безопасности работы должны быть остановлены до устранения опасности. Прекращение работ оформляется актом.

Перед допуском рабочих к работе ответственный исполнитель обязан провести инструктаж по безопасности труда с привлечением работников службы охраны труда предприятия или участка, на территории которого проводятся работы.

Работы следует производить под непосредственным руководством мастера или производителя работ.

Производство работ без присутствия технического руководства, применение опасных методов и приемов работ, не соответствующих назначению и технической характеристики выполнения работ, предусмотренных ППР, запрещается.

При обнаружении не указанных в рабочих чертежах подземных сооружений работы необходимо прекратить до выявления характера обнаруженных сооружений и получения разрешения на дальнейшее производство работ.

На участках с подземными коммуникациями необходимо выполнить шурфование и обозначить трассу хорошо видимыми знаками.

Строительные машины на стройплощадке должны размещаться с соблюдением безопасных расстояний между зонами их действия.

При работе вблизи действующих ЛЭП в обязательном порядке должен оформляться акт-допуск за подписью владельца ЛЭП. Работы и перемещение строительных механизмов в этих случаях должны производиться под непосредственным руководством ИТР.

Работа строительных машин в охранной зоне воздушной линии электропередач (ЛЭП) допускается под проводами ЛЭП под напряжением при соблюдении условий и требований СНиП РК А.3.2.5-96, п.2.8, ГОСТ 12.1.013-78.

При выполнении земляных работ должны строго соблюдаться следующие требования:

- поступающие рабочие допускаются к работе только после прохождения ими вводного инструктажа по технике безопасности и производственной санитарии, а также первичного инструктажа по технике безопасности непосредственно на рабочем месте;
- повторный инструктаж всех рабочих должен проводиться не реже раза в три месяца на рабочем месте;
- внеочередной инструктаж необходимо проводить:
- при переводе машиниста на машину другой марки (модели), при изменении условий или характера работы;
- при выдаче наряда-допуска на опасные работы;
- при нарушении рабочим правил техники безопасности или при несчастном случае.

При выполнении земляных работ в сухую и жаркую погоду должен обеспечиваться периодический полив рабочих мест и автодорог на территории строительства.

В целях ликвидации пыления на территории строительства, особенно в жаркий период, необходимо:

- при выполнении земляных работ в сухую и жаркую погоду должен обеспечиваться периодический полив рабочих мест и автодорог на территории строительства;
- пылящие материалы (цемент, известь и т.п.) должны перевозиться в закрытой таре;
- погрузо-разгрузочные работы пылящих материалов и уборку строительного мусора необходимо производить с помощью пневморазгрузчиков и закрытых лотков;
- движение автотранспорта и строительных машин производить только по дорогам и подъездам со специальным покрытием (щебень, асфальт, бетон);

Для сокращения загазованности рабочих мест на территории строительства эксплуатация строительных машин и транспортных средств должна осуществляться с исправными двигателями, отрегулированными на минимальный выброс выхлопных газов.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №							Лист
			23.1542.03-ОПЗ						
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				63

Для работы в ночное время на дамбе и в карьере, в зоне работ и вдоль временных автодорог, устанавливаются передвижные осветительные установки на столбах временных линий электропередачи, а строительные машины также оборудуются осветительными установками наружного освещения.

При работе в зимнее время, для работающих на открытом воздухе и в неотапливаемых помещениях, должны быть предусмотрены помещения для обогрева рабочих, которые должны находиться не далее 150м от места работы.

Пожарная безопасность на строительной площадке и на рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями "Правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных и огневых работ", ППБС-01-94, утвержденных ГУПО МВД РК.

5.5. Электротехнические решения

Во всех помещениях, содержащих электрооборудование и электроаппаратуру, предусматриваются внутренние контуры заземления, которые соединяются с наружным контуром заземления как минимум в двух точках.

В особо опасных зонах, где возможно стекание в землю больших токов короткого замыкания и импульсных токов молний (в зоне установки трансформаторов), предусматривается выравнивание потенциалов до нормированных значений.

Для защиты людей и оборудования от поражения молнией предусматривается:

- молниеприемная сетка на перекрытии здания насосной станции осветленной воды;
- заземление металлического каркаса и металлической кровли дренажной насосной станции.

Для защиты людей от поражения электрическим током при повреждении изоляции электрооборудования и аппаратуры предусматривается заземление их корпусов, а также защитное заземление корпусов светильников.

В сети ремонтного освещения используется пониженное безопасное напряжение 12В.

Для предотвращения ошибочных операций при производстве оперативных переключений в распредустройствах предусматривается электромеханическая блокировка разъединителей с выключателями.

Электроаппаратура выбирается термически и динамически устойчивой к действию токов короткого замыкания.

Высота подвески светильников, направление световых потоков от них, выбираются исходя из условий исключения слепящего действия их на рабочие места и проходы. Высота подвески светильников внутри помещений не превышает 5 м от пола, для возможности обслуживания со стремянок и приставных лестниц.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №							Лист
			23.1542.03-ОПЗ						
			64						
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

6. ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, СЕТИ И СИСТЕМЫ

6.1. Наружные сети водоснабжения и водоотведения

Раздел Наружные сети водоснабжения и водоотведения ЗШП рабочего проекта, разработан на основании технических условий, зданий смежных разделов рабочего проекта. Раздел НВК соответствует требованиям нормативной литературы перечень которой приведен в АГСК 2022.

В состав сетей водоснабжения и водоотведения входят:

- Технологические трубопроводы системы Золошлакопровода (ЗШП);

Золошлакопроводы, проложенные на гребне первичной дамбы секции 1 подлежат реконструкции.

Золошлакопроводы от ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, ТЭЦ-3 до площадки секции 1 золоотвала №2 проектом не рассматриваются. Проектируемые трубопровода ЗШП подключены к существующей системе оборотного водоснабжения золоотвала №2.

Согласно задания на проектирование по гребню дамбы наращивания требуется выполнить прокладку существующих трубопроводов диаметром 530х10мм. К существующим трубопроводам принята дополнительная прокладка новых трубопроводов.

Напор в системе ГУ обеспечен – работой насосов в нормальном режиме работы багерных насосов. Общий расход пульпы приведен в таблице 6.1.

Таблица 6.1.

№	Наименование станции	Годовой выход ЗШО, тыс.тонн	Расход пульпы м³/час	Примечание
1	2	3	4	5
1	ТЭЦ-1	38,80	450	
2	ТЭЦ-2	1 467,4028	3 750	
3	ТЭЦ-3	83,20	1 590	
	Итого:	1 589,4028	5 790	

ТЭЦ-1. Золошлаковую пульпу в секцию №1 золоотвала №2 с площадки ТЭЦ-1 предусмотрено подавать по трем золошлакопроводам диаметром 300мм. Прокладка золошлаковыпусков остается без изменения, по западной стороне.

ТЭЦ-2. Золошлаковую пульпу в секцию №1 золоотвала №2 с площадки ТЭЦ-2 предусмотрено подавать по семи ниткам золошлакопроводов (четыре нитки рабочие, три резервные). Четыре золошлакопровода 450 мм от багерной №1 и багерной №2, и три нитки золошлакопроводов 500 мм от багерной насосной станции №4. Прокладка ниток выполнена:

- №1, №2 - по гребню дамбы наращивания ограждающей дамбы с восточной стороны;
- №3, №4 - по гребню дамбы наращивания ограждающей дамбы с южной стороны;
- №5, №6, №7 - по гребню дамбы наращивания ограждающей дамбы с северной стороны;

В ходе проведения реконструкции предусмотрена прокладка в западную часть секции пульпопровода №3. Пульпопровод №3 оборудован выпусками диаметром 325х8мм, длиной 40 метров, каждые 50 метров.

ТЭЦ-3 Золошлаковую пульпу в секцию №1 золоотвала №2 с площадки ТЭЦ-3 предусмотрено подавать по двум золошлакопроводам диаметром 400мм.

Прокладка золошлаковыпусков остается без изменения, по южной стороне. Прокладка золошлакопроводов после устройства яруса наращивания 1 выполняется по гребню ограждающей дамбы, на отметки 387.00.

Проектируемый золошлакопровод монтируется из стальных электросварных труб. Трубопровод ГУ оборудован компенсаторами сальниковыми, спускными пробками. Проектируемая трасса ГУ располагается на гребне проектируемой дамбы.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №	сторона; - №3,№4 - по гребню дамбы наращивания ограждающей дамбы с южной стороны; - №5,№6,№7 - по гребню дамбы наращивания ограждающей дамбы с северной стороны; В ходе проведения реконструкции предусмотрена прокладка в западную часть секции пульпопровода №3. Пульпопровод №3 оборудован выпусками диаметром 325x8мм, длиной 40 метров, каждые 50 метров. ТЭЦ-3 Золошлаковую пульпу в секцию №1 золоотвала №2 с площадки ТЭЦ-3 предусмотрено подавать по двум золошлакопроводам диаметром 400мм. Прокладка золошлаковыпусков остается без изменения, по южной стороне. Прокладка золошлакопроводов после устройства яруса наращивания 1 выполняется по гребню ограждающей дамбы, на отметки 387.00. Проектируемый золошлакопровод монтируется из стальных электросварных труб. Трубопровод ГУ оборудован компенсаторами сальниковыми, спускными пробками. Проектируемая трасса ГУ располагается на гребне проектируемой дамбы.							
									23.1542.03-ОПЗ	Лист
			Изм.	К.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		65

Автоматизированная система мониторинга сооружения (АСМ) обеспечивает:

- выполнение измерений деформаций и постоянное сравнение с допустимыми (проектными) величинами в реальном времени;
- возможность осуществлять мониторинг объектов 24 часа в сутки, 7 дней в неделю и 365 дней в году с заданной дискретностью;
- высокую точность и однородность измерений, исключение ошибок исполнителя измерений;
- управление АСМ с удаленного места. Осуществляются автоматический сбор данных, предварительный анализ полученной информации и отправка ее в любое место через Интернет или другие каналы связи;
- АСМ может быть построена таким образом, что при выявлении критических величин или опасных тенденций (ускорение) протекания деформационных процессов на объекте издается сигнал тревоги и есть возможность автоматического оповещения через каналы связи ответственных лиц с целью оперативного принятия решений для предотвращения аварий и спасения людей.

Основная цель разработки и применения проекта, на автоматизированную систему мониторинга, состоит в снижении уровня риска реального разрушения объекта, в процессе и последующей эксплуатации за счет обнаружения отклонений параметров строительных конструкций и узлов.

6.2.1.1.2. Задачи, решаемые по результатам мониторинга

- Анализ результатов мониторинга в сопоставлении с данными по контролю качества строительства, а также информации и предписаний, поступающих от надзорных и контролирующих ход строительства организаций.
- Составление прогноза состояния объекта строительства (или отдельных его конструкций), с учётом всех возможных видов воздействий.
- Составление прогнозов состояния зданий и сооружений, находящихся в зоне влияния строительства, изменения локальных геологических и климатических факторов, как результата строительной деятельности.
- Разработка оперативных решений (проектов усиления, ППР, расчетов) по ликвидации нарушений, выявленных в результате мониторинга и отклонений от проектных решений.
- Разработка оптимальных технических и технологических решений, участие в принятии проектных решений по вопросам, возникающим в процессе строительства, а также по вопросам, не нашедшим отражения в проектной документации.
- Разработка дополнительных технических рекомендаций, не входящих в действующие нормативно-технические документы или регламентирующих повышенные требования по изготовлению, возведению, монтажу и приёмке конструкций, на основе установленных показателей качества и методах их контроля.
- Создание базы (в т.ч. информационной и приборной) для проведения мониторинга объекта строительства в ходе эксплуатации.

6.2.1.2. Основание для разработки рабочего проекта

ООО "Monitoring & Engineering" – лицензия на проектные работы №18016979 выданная государственным учреждением "Коммунальное Государственное учреждение "Управление государственного архитектурно-строительного контроля города Алматы". Акимат города Алматы." – разработана рабочая документация по объекту – "Наращивание дамбы карты №1 золоотвала №2 ТЭЦ-2 АО "Астана-Энергия""

Рабочий проект выполнен на основании задания на проектирование, действующих строительных норм и правил проектирования, государственных стандартов, регламентирующих требования создания автоматизированной системы мониторинга здания и сооружения.

Зам. инв. №	установленных показателей качества и методах их контроля.					
	– Создание базы (в т.ч. информационной и приборной) для проведения мониторинга объекта строительства в ходе эксплуатации.					
Подпись и дата	6.2.1.2. Основание для разработки рабочего проекта					
	ТОО "Monitoring & Engineering" – лицензия на проектные работы №18016979 выданная государственным учреждением "Коммунальное Государственное учреждение "Управление государственного архитектурно-строительного контроля города Алматы". Акимат города Алматы." – разработана рабочая документация по объекту – "Наращивание дамбы карты №1 золоотвала №2 ТЭЦ-2 АО "Астана-Энергия""					
Инв. № подл.	Рабочий проект выполнен на основании задания на проектирование, действующих строительных норм и правил проектирования, государственных стандартов, регламентирующих требования создания автоматизированной системы мониторинга здания и сооружения.					

- СНиП РК 3.02-05-2010 "Автоматизированная система мониторинга зданий и сооружений"
- ПУЭ "Правила устройства электроустановок"
- СП РК 4.02-103-2012 "Системы автоматизации"
- СН РК 4.02-03-2012 "Системы автоматизации"
- СП РК 4.04-107-2013 "Электротехнические устройства"
- СН РК 4.04-07-2023 "Электротехнические устройства"
- ГОСТ 21.208-2013 "Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах"
- ГОСТ 21.408-2013 "Правила выполнения РД автоматизации технологических процессов"

6.2.2. Основные проектные решения

6.2.2.1. Нормативное обоснование потребности в автоматизированной системе мониторинга

На основании СНиП РК 3.02-05-2010 "Автоматизированная система мониторинга зданий и сооружений", приложение №1.

В целях снижения уровня риска реального разрушения объекта в процессе строительства и последующей эксплуатации за счет обнаружения отклонений параметров строительных конструкций и узлов от расчетных значений на ранней стадии их возникновения разработана программа автоматизированной системы мониторинга.

6.2.2.2. Общая модель автоматизированной системы мониторинга

Автоматизированная система мониторинга зданий и сооружений представляет собой трехуровневую систему, состоящую из комплекса аппаратно-программных средств для измерений, интерпретации получаемых результатов, определения параметров объекта и инфраструктуры, обеспечивающих их работу, а также хранения результатов измерений и прогнозирования поведения объекта.

Комплекс аппаратно-программных средств включает в себя высокоточные сенсоры, геотехнические датчики, шкафы, коммуникационную аппаратуру, компьютерное оборудование, а также программное обеспечение для управления средствами сбора и обработки данных, визуализации определяемых параметров, анализа результатов и формирования отчетов и сообщений.

Система включает набор датчиков, установленных в критических точках элементов конструкций сооружения.

6.2.2.3. Программа автоматизированной системы мониторинга

6.2.2.3.1. Определение особо ответственных конструкций и узлов методом анализа исходных данных.

6.2.2.3.2. По результатам анализа исходных данных были определены наблюдательные створы для размещения оборудования АСМ:

- Пьезометрические створы – 46 шт.

6.2.2.3.3. Определение по гидротехническим расчетам критически важных точек дамб, ограждающих конструкций и мест установки датчиков для мониторинга с учетом воздействию на конструкции природных и техногенных факторов.

Зам. инв. №	6.2.2.3. Программа автоматизированной системы мониторинга					
	6.2.2.3.1. Определение особо ответственных конструкций и узлов методом анализа исходных данных.					
Подпись и дата	6.2.2.3.2. По результатам анализа исходных данных были определены наблюдательные створы для размещения оборудования АСМ: - Пьезометрические створы – 46 шт.					
	6.2.2.3.3. Определение по гидротехническим расчетам критически важных точек дамб, ограждающих конструкций и мест установки датчиков для мониторинга с учетом воздействии на конструкции природных и техногенных факторов.					
Инв. № подл.						
	Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
23.1542.03-ОПЗ						Лист
						68

6.2.2.4. Описание принятой системы автоматизированного мониторинга

Основными функциями системы мониторинга сооружения являются, измерение геометрических и физических величин, последующая обработка, накопление и передача информации ответственным лицам, обслуживающим здание. Мониторинг представляет собой процесс сбора и обработки данных, который осуществляется постоянно действующей автоматизированной системой.

Автоматизированная система мониторинга контролирует следующие основные параметры объекта:

- измерение уровней воды и температуры в пьезометрических скважинах;
- контроль смещений дамбы;
- контроль осадок дамбы.

В состав системы входят струнные пьезометры, вертикальные инклинометры с цифровой шиной передачи данных, экстензометры, беспроводные регистраторы данных, шкафы АСМ, лицензионное программное обеспечение, а также коммутационное оборудование и автоматизированное рабочее место.

Стадии обработки данных:

- На нижнем уровне автоматизированной системы мониторинга, датчики измеряют физические величины. Шкаф системы мониторинга с заданной периодичностью опрашивает цифровые датчики и измеряет показания аналоговых датчиков.

- Шкаф системы мониторинга формирует пакеты данных, сохраняет в собственной энергонезависимой памяти, обрабатывает их и передает на верхний уровень.

- На верхнем уровне организовывается автоматизированное рабочее место. Все шкафы системы мониторинга объединяются с АРМ. На АРМ с помощью специализированного программного обеспечения (ПО) Atlas осуществляется визуализация происходящих процессов на основе физических величин, измеренных датчиками на нижнем уровне. Осуществляется архивирование данных с возможностью просмотра их в виде графиков за выбранный период времени. Программное обеспечение формирует предупредительные и аварийные сигналы в соответствии с уставками и допустимыми диапазонами измерений.

6.2.2.5. Решение по размещению оборудования АСМ

Расстановка датчиков выполнена в соответствии п.п. 6.6 СНиП РК 3.02- 05-2010 "Автоматизированная система мониторинга зданий и сооружений".

Диспетчерская АСМ

– Автоматизированное рабочее место.

Первичная дамба на отм +387,00 на ПК 8+63.00

– Шкаф АСМ – 1 шт;

Пьезометрический створ №1 на ПК 0 + 45.00

Первичная дамба на отм +387,00

- Струнный пьезометр – 1 шт;
- Вертикальный инклинометр – 4 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 2 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Берма низового откоса на отм +378,00

- Вертикальный инклинометр – 4 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 1 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Зам. инв. №	– Шкаф АСМ – 1 шт;											
	Пьезометрический створ №1 на ПК 0 + 45.00											
Подпись и дата	Первичная дамба на отм +387,00											
	– Струнный пьезометр – 1 шт;											
Инв. № подл.	– Вертикальный инклинометр – 4 шт;											
	– Экстензометр – 1 шт;											
	– Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 2 шт;											
	– Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.											
	Берма низового откоса на отм +378,00											
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.1542.03-ОПЗ						
							– Вертикальный инклинометр – 4 шт;					
							– Экстензометр – 1 шт;					
							– Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 1 шт;					
							– Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.					
Лист												
69												

Пьезометрический створ №2 на ПК 1 + 50.00**Первичная дамба на отм +387,00**

- Струнный пьезометр – 1 шт;
- Вертикальный инклинометр – 4 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 2 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Берма низового откоса на отм +378,00

- Вертикальный инклинометр – 4 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 1 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Пьезометрический створ №3 на ПК 3 + 50.00**Первичная дамба на отм +387,00**

- Струнный пьезометр – 1 шт;
- Вертикальный инклинометр – 4 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 2 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Берма низового откоса на отм +378,00

- Вертикальный инклинометр – 4 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 1 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Пьезометрический створ №4 на ПК 5 + 00.00 Первичная дамба на отм +387,00

- Струнный пьезометр – 1 шт;
- Вертикальный инклинометр – 4 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 2 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Берма низового откоса на отм +378,00

- Вертикальный инклинометр – 4 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 1 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Пьезометрический створ №5 на ПК 6 + 45.00**Первичная дамба на отм +387,00**

- Струнный пьезометр – 1 шт;
- Вертикальный инклинометр – 4 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 2 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Берма низового откоса на отм +378,00

- Вертикальный инклинометр – 4 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 1 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №							Лист
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.1542.03-ОПЗ			70

Пьезометрический створ №6 на ПК 8 + 00.00**Первичная дамба на отм +387,00**

- Струнный пьезометр – 1 шт;
- Вертикальный инклинометр – 4 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 2 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Берма низового откоса на отм +378,00

- Вертикальный инклинометр – 3 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 1 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Пьезометрический створ №7 на ПК 9 + 35.00**Первичная дамба на отм +387,00**

- Струнный пьезометр – 1 шт;
- Вертикальный инклинометр – 4 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 2 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Берма низового откоса на отм +378,00

- Вертикальный инклинометр – 3 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 1 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Пьезометрический створ №8 на ПК 10 + 80.00**Первичная дамба на отм +387,00**

- Струнный пьезометр – 1 шт;
- Вертикальный инклинометр – 4 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 2 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Берма низового откоса на отм +378,00

- Вертикальный инклинометр – 3 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 1 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Пьезометрический створ №9 на ПК 12 + 25.00**Первичная дамба на отм +387,00**

- Струнный пьезометр – 1 шт;
- Вертикальный инклинометр – 4 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 2 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Берма низового откоса на отм +378,00

- Вертикальный инклинометр – 3 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 1 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №							Лист
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.1542.03-ОПЗ			71

Пьезометрический створ №10 на ПК 14 + 00.00**Первичная дамба на отм +387,00**

- Струнный пьезометр – 1 шт;
- Вертикальный инклинометр – 4 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 2 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Берма низового откоса на отм +378,00

- Вертикальный инклинометр – 3 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 1 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Пьезометрический створ №11 на ПК 15 + 62.00**Первичная дамба на отм +387,00**

- Струнный пьезометр – 1 шт;
- Вертикальный инклинометр – 4 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 2 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Берма низового откоса на отм +378,00

- Вертикальный инклинометр – 3 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 1 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Пьезометрический створ №12 на ПК 16 + 80.00**Первичная дамба на отм +387,00**

- Струнный пьезометр – 1 шт;
- Вертикальный инклинометр – 4 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 2 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Берма низового откоса на отм +378,00

- Вертикальный инклинометр – 3 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 1 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Пьезометрический створ №13 на ПК 18 + 02.00**Первичная дамба на отм +387,00**

- Струнный пьезометр – 1 шт;
- Вертикальный инклинометр – 4 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 2 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Берма низового откоса на отм +378,00

- Вертикальный инклинометр – 3 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 1 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Зам. инв. №					
Подпись и дата					
Инв. № подл.					
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
23.1542.03-ОПЗ					Лист
					72

Пьезометрический створ №14 на ПК 19 + 47.00**Первичная дамба на отм +387,00**

- Струнный пьезометр – 1 шт;
- Вертикальный инклинометр – 4 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 2 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Берма низового откоса на отм +378,00

- Вертикальный инклинометр – 3 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 1 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Пьезометрический створ №15 на ПК 21 + 00.00**Первичная дамба на отм +387,00**

- Струнный пьезометр – 1 шт;
- Вертикальный инклинометр – 4 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 2 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Пьезометрический створ №16 на ПК 22 + 50.00**Первичная дамба на отм +387,00**

- Струнный пьезометр – 1 шт;
- Вертикальный инклинометр – 4 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 2 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Пьезометрический створ №17 на ПК 24 + 00.00**Первичная дамба на отм +387,00**

- Струнный пьезометр – 1 шт;
- Вертикальный инклинометр – 4 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 2 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Пьезометрический створ №18 на ПК 25 + 50.00**Первичная дамба на отм +387,00**

- Струнный пьезометр – 1 шт;
- Вертикальный инклинометр – 4 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 2 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Пьезометрический створ №19 на ПК 27 + 00.00**Первичная дамба на отм +387,00**

- Струнный пьезометр – 1 шт;
- Вертикальный инклинометр – 4 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 2 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Зам. инв. №							Подпись и дата							Инв. № подл.							Лист
						23.1542.03-ОПЗ												73			
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата																

Пьезометрический створ №20 на ПК 28 + 45.00**Первичная дамба на отм +387,00**

- Струнный пьезометр – 1 шт;
- Вертикальный инклинометр – 4 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 2 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Пьезометрический створ №21 на ПК 30 + 40.00**Первичная дамба на отм +387,00**

- Струнный пьезометр – 1 шт;
- Вертикальный инклинометр – 2 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 2 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Пьезометрический створ №22 на ПК 32 + 14.00**Первичная дамба на отм +387,00**

- Струнный пьезометр – 1 шт;
- Вертикальный инклинометр – 2 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 2 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Пьезометрический створ №23 на ПК 33 + 50.00**Первичная дамба на отм +387,00**

- Струнный пьезометр – 1 шт;
- Вертикальный инклинометр – 2 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 2 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Пьезометрический створ №24 на ПК 34 + 84.00**Первичная дамба на отм +387,00**

- Струнный пьезометр – 1 шт;
- Вертикальный инклинометр – 2 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 2 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Пьезометрический створ №25 на ПК 36 + 41.00**Первичная дамба на отм +387,00**

- Струнный пьезометр – 1 шт;
- Вертикальный инклинометр – 2 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 2 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Пьезометрический створ №26 на ПК 37 + 99.00**Первичная дамба на отм +387,00**

- Струнный пьезометр – 1 шт;
- Вертикальный инклинометр – 2 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 2 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №	Пьезометрический створ №25 на ПК 36 + 41.00 Первичная дамба на отм +387,00 – Струнный пьезометр – 1 шт; – Вертикальный инклинометр – 2 шт; – Экстензометр – 1 шт; – Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 2 шт; – Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт. Пьезометрический створ №26 на ПК 37 + 99.00 Первичная дамба на отм +387,00 – Струнный пьезометр – 1 шт; – Вертикальный инклинометр – 2 шт; – Экстензометр – 1 шт; – Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 2 шт; – Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.			
			23.1542.03-ОПЗ			
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист
						74

Зам. инв. №	Пьезометрический створ №32 на ПК 46 + 90.00 Первичная дамба на отм +387,00 – Струнный пьезометр – 1 шт; – Вертикальный инклинометр – 2 шт; – Экстензометр – 1 шт; – Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 2 шт; – Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.						
	Подпись и дата	Пьезометрический створ №33 на ПК 49 + 00.00 Первичная дамба на отм +387,00 – Струнный пьезометр – 1 шт; – Вертикальный инклинометр – 4 шт; – Экстензометр – 1 шт; – Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 2 шт; – Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.					
Инв. № подл.							23.1542.03-ОПЗ
						75	
	Изм.	К.уч.	Лист	№докум.	Подп.	Дата	

Пьезометрический створ №34 на ПК 50 + 95.00**Первичная дамба на отм +387,00**

- Струнный пьезометр – 1 шт;
- Вертикальный инклинометр – 4 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 2 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Берма низового откоса на отм +378,00

- Вертикальный инклинометр – 4 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 1 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Пьезометрический створ №35 на ПК 52 + 00.00**Первичная дамба на отм +387,00**

- Струнный пьезометр – 1 шт;
- Вертикальный инклинометр – 4 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 2 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Берма низового откоса на отм +378,00

- Вертикальный инклинометр – 4 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 1 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Пьезометрический створ №36 на ПК 52 + 90.00 Первичная дамба на отм +387,00

- Струнный пьезометр – 1 шт;
- Вертикальный инклинометр – 4 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 2 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Берма низового откоса на отм +378,00

- Вертикальный инклинометр – 4 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 1 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Пьезометрический створ №37 на ПК 54 + 00.00**Первичная дамба на отм +387,00**

- Струнный пьезометр – 1 шт;
- Вертикальный инклинометр – 4 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 2 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Берма низового откоса на отм +378,00

- Вертикальный инклинометр – 4 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 1 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №							Лист
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.1542.03-ОПЗ			76

Пьезометрический створ №38 на ПК 55 + 51.00**Первичная дамба на отм +387,00**

- Струнный пьезометр – 1 шт;
- Вертикальный инклинометр – 4 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 2 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Берма низового откоса на отм +378,00

- Вертикальный инклинометр – 4 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 1 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Пьезометрический створ №39 на ПК 56 + 70.00**Первичная дамба на отм +387,00**

- Струнный пьезометр – 1 шт;
- Вертикальный инклинометр – 4 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 2 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Берма низового откоса на отм +378,00

- Вертикальный инклинометр – 4 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 1 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Пьезометрический створ №40 на ПК 57 + 86.00**Первичная дамба на отм +387,00**

- Струнный пьезометр – 1 шт;
- Вертикальный инклинометр – 4 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 2 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Берма низового откоса на отм +378,00

- Вертикальный инклинометр – 4 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 1 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Пьезометрический створ №41**Первичная дамба на отм +387,00**

- Вертикальный инклинометр – 4 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 1 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Пьезометрический створ №42**Первичная дамба на отм +387,00**

- Вертикальный инклинометр – 4 шт;
- Экстензометр – 1 шт;
- Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 1 шт;
- Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №	– Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.							
Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №	Пьезометрический створ №41							
			Первичная дамба на отм +387,00							
			– Вертикальный инклинометр – 4 шт;							
			– Экстензометр – 1 шт;							
			– Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 1 шт;							
Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №	– Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.							
			Пьезометрический створ №42							
			Первичная дамба на отм +387,00							
			– Вертикальный инклинометр – 4 шт;							
			– Экстензометр – 1 шт;							
Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №	– Беспроводной 1-канальный регистратор данных для струнного датчика – 1 шт;							
			– Беспроводной 2-канальный регистратор данных для цифровых датчиков – 1 шт.							
									23.1542.03-ОПЗ	Лист
			Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
								77		

6.2.2.8. Защитное заземление

Все открытые проводящие части электрооборудования, которые в нормальном состоянии находятся без напряжения, заземлить проводом ПВ-3 6 мм². Подключение защитного проводника осуществить к проектируемому контуру защитного заземления.

6.2.3. Описание оборудования АСМ

6.2.3.1. Описание шкафа системы мониторинга

Шкаф имеет размеры 500x400x220 мм. Внутри шкафа установлены: Шлюз 4G Rugged Gateway – Edge, PoE инжектор, Автоматический выключатель 2Р, Розетка 220 В, а также коммутационное оборудование.

Шлюз 4G является ключевым компонентом сети LoRa Worldsensing. Это поддержка непрерывного потока данных для ваших приборов геотехнического и структурного мониторинга, когда это необходимо:

- Покрытие на большие расстояния.
- Передача сигналов через физические барьеры,
- Сокращение времени технического обслуживания и посещения объектов.
- И все это при огромных масштабах при низких затратах на развертывание и эксплуатационные расходы.

4G Rugged Gateway - это LoRa-шлюз, устанавливаемый вне помещения и оснащенный внутренней антенной и модулем 4G с поддержкой 3G/2G. Он может развертывать надежные сети, подключать большое количество конечных устройств и управлять миллионами двунаправленных сообщений каждый день.

Это доступ к серверу данных, встроенному в шлюз. Один шлюз для управления всеми развернутыми устройствами с помощью инструмента управления подключениями Worldsensing CMT Edge.



Рисунок 6.2.1 Внешний вид шкафа системы мониторинга (пример)

Технические характеристики регистратора данных шлюза:

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИО И СЕТИ	
Диапазон радиочастот	ISM Sub ГГц
Чувствительность	До -137 дБи (SF11)
Антенна1	Встроенная внутренняя антенна GPS, 4G, LoRa (макс. усиление = 2,6 дБи)

Зам. инв. №							Лист								
Подпись и дата	<i>Рисунок 6.2.1 Внешний вид шкафа системы мониторинга (пример)</i> Технические характеристики регистратора данных шлюза: <table border="1"><thead><tr><th colspan="2">ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИО И СЕТИ</th></tr></thead><tbody><tr><td>Диапазон радиочастот</td><td>ISM Sub ГГц</td></tr><tr><td>Чувствительность</td><td>До -137 дБи (SF11)</td></tr><tr><td>Антенна1</td><td>Встроенная внутренняя антенна GPS, 4G, LoRa (макс. усиление = 2,6 дБи)</td></tr></tbody></table>						ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИО И СЕТИ		Диапазон радиочастот	ISM Sub ГГц	Чувствительность	До -137 дБи (SF11)	Антенна1	Встроенная внутренняя антенна GPS, 4G, LoRa (макс. усиление = 2,6 дБи)	79
	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИО И СЕТИ														
Диапазон радиочастот	ISM Sub ГГц														
Чувствительность	До -137 дБи (SF11)														
Антенна1	Встроенная внутренняя антенна GPS, 4G, LoRa (макс. усиление = 2,6 дБи)														
Инв. № подл.						23.1542.03-ОПЗ									
	Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата									

ПОДДЕРЖИВАЕМЫЕ НЕЛИЦЕНЗИОННЫЕ РАДИОЧАСТОТЫ

Частоты ISM	Регион	Rx	Tx
863 – 874,4 МГц	Европа, Ближний Восток и Африка, Индия	863 – 874,4 МГц	863 – 874,4 МГц
902 – 928 МГц	Северная Америка	902 – 928 МГц	902 – 928 МГц
915 – 928 МГц	Азия, Латинская Америка	915 – 928 МГц	915 – 928 МГц

ИНТЕРФЕЙСЫ СЕТИ

Ethernet	10/100 Ethernet WAN (RJ45 PoE)
WWAN	Встроенный 4G модем и антенна с LTE, UMT/HSPA + и GPS/GPRS/EDGE

ВОЗМОЖНОСТИ WAN

Технологии	Частота	Скорость передачи данных
LTE	Частота 1 (2100) Частота 2 (1900 PCS) Частота 3 (1800+) Частота 4 (1700/2100 AWS-1) Частота 5 (850) Частота 7 (2600) Частота 8 (900) Частота 12 (700 ac) Частота 13 (700 c) Частота 18 (800 ниже) Частота 19 (800 выше) Частота 20 (800 DD) Частота 25 (1900+) Частота 26 (850+) Частота 28 (700 APT) Частота 38 (TD 2600) Частота 39 (TD 1900+) Частота 40 (TD 2300) Частота 41 (TD 2600+)	LTE FDD: - Макс. 150 Мбит/с (DT) - Макс. 50 Мбит/с (UL) LTE FDD: - Макс. 130 Мбит/с (DT) - Макс. 35 Мбит/с (UL)
WCDMA	Частота 1 (2100) Частота 2 (1900 PCS) Частота 4 (1700/2100 AWS-1) Частота 5 (850) Частота 6 (850 Япония) Частота 8 (900) Частота 19 (800 выше)	DC-HSDPA: Макс. 42 Мбит/с (DL) HSUPA: Макс. 5.7 Мбит/с (UL) WCDMA: - Макс. 384 Мбит/с (DT) - Макс. 384 Мбит/с (UL)
GSM	B2 (1900 PCS) B3 (1800 dcs) B5 (850) B8 (900)	EDGE: - Макс. 296 Мбит/с (DT) - Макс. 236.8 Мбит/с (UL) GPRS: - Макс. 107 Мбит/с (DT) - Макс. 85.6 Мбит/с (UL)

ИНТЕРФЕЙСЫ УСТРОЙСТВ

Светодиоды	ЗЕЛЕНЫЙ – питание КРАНСЫЙ – состояние системы
Коннекторы	USB порт type C
SIM карты	Слот для мини SIM
Кнопки	Многофункциональная кнопка для вкл./выкл./сброс

МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Вес	1,4 кг (включая комплект для монтажа)
Размер	265 x 165 x 100 мм (без внешней антенны LoRa)
Защита от непогоды	IP67
Материал	Алюминий (задняя часть), поликарбонат (передняя часть), нержавеющая сталь (комплект для монтажа)
Диапазон эксплуатационной температуры	-40 °С - +60 °С

Зам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

23.1542.03-ОПЗ

Лист

80

ПО И ПРОШИВКА	
Прошивка	CMT Edge
Управление данными и сетью	CMT Edge
Обновление конфигурации/ прошивки	Через веб интерфейс дистанционно или через локальный доступ
Мобильное приложение	Конфигурация шлюза Проверка покрытия онлайн и оффлайн
МОНИТОРИНГ СЕТИ	
Локальный доступ	Сбор данных о работе сети для выявления неисправностей
CMT Edge Level	- Статус в реальном времени (вкл/выкл) - Время безотказной работы - Входная мощность - Параметры технического состояния

6.2.3.2. Описание струнных пьезометров

Контроль уровней и температуры воды в пьезометрических скважинах производится посредством струнного пьезометра. В технологию работы струнного пьезометра заложен принцип зависимости частоты колебания стальной струны от степени её натяжения. Изменение уровня воды или порового давления вызывает деформацию мембраны, что, в свою очередь, приводит к изменению резонансной частоты колебания струны. Обработывая эту информацию, датчик передает результаты в регистратор данных.



Рисунок 6.2.2 Струнный пьезометр

Технические характеристики струнного пьезометра:

Модель	VW2100-0,35
Тип датчика	Струнный датчик
Диапазон измерений	до 0,35 МПа
Полная точность	<0,1%
Разрешение	мин. 0,025% от измеряемого диапазона
Перегрузочная способность	Двойной диапазон измерений
Выходной сигнал	частотный
Рабочая температура	от -20°C до +80°C
Корпус датчика	диаметр 19 мм
Длина	130 мм
Материал	Герметически запаиваемая нержавеющая сталь

6.2.3.3. Описание вертикальных инклинометров с цифровой шиной передачи данных

Вертикальные инклинометры предназначены для измерений боковых смещений грунта тела дамбы и обеспечивают непрерывный, дистанционный мониторинг.

Конструкция состоит из нескольких датчиков и секционных стержней длиной 3 м, чередующихся между собой, подвешенных в вертикальной скважине. Каждый датчик

Зам. инв. №	Разрешение	мин. 0,025% от измеряемого диапазона
	Перегрузочная способность	Двойной диапазон измерений
	Выходной сигнал	частотный
	Рабочая температура	от -20°C до +80°C
	Корпус датчика	диаметр 19 мм
	Длина	130 мм
	Материал	Герметически запаянная нержавеющая сталь

6.2.3.3. Описание вертикальных инклинометров с цифровой шиной передачи данных

Вертикальные инклинометры предназначены для измерений боковых смещений грунта тела дамбы и обеспечивают непрерывный, дистанционный мониторинг.

Конструкция состоит из нескольких датчиков и секционных стержней длиной 3 м, чередующихся между собой, подвешенных в вертикальной скважине. Каждый датчик

						23.1542.03-ОПЗ	Лист
							81
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

отделен от следующего стержнями из нержавеющей стали и колесными узлами; однако вся система соединена цифровой шиной, которая состоит из одного кабеля, длина которого соответствует всей цепочке подключенных датчиков; это устраняет необходимость в отдельном кабеле для каждого датчика и уменьшает количество управляемых устройств. Длина стержней может варьироваться для изменения длины цепи, и датчики могут быть сконцентрированы в областях ожидаемого движения. Колесные узлы имеют размер для установки в направляющую трубу диаметром 85 мм. По мере того как происходит смещение грунта, и направляющая труба инклинометра деформируется, каждый датчик автоматически контролирует и передает данные в регистратор. При необходимости может срабатывать сигнал тревоги, когда движение достигает заданной критической скорости или величины.



Рисунок 6.2.3 Вертикальный инклинометр с цифровой шиной передачи данных

Технические характеристики вертикального инклинометра:

Модель	IPI27050-U-85mm
Тип датчика	Двухосевой самокомпенсирующий датчик МЭМС
Диапазон измерения	± 30
Чувствительность датчика	$0,0005^\circ$
Температурная зависимость	$\pm 0.5^\circ\text{C}$ (0°C до 60°C) $\pm 1.0^\circ\text{C}$ (-40°C до 60°C)
Выход сигнала	Шина RS485
Рабочая температура	от -40°C до $+60^\circ\text{C}$
Степень защиты	IP68
Длина сенсора	3 м
Диаметр корпуса	31,75 мм
Размер колесных направляющих	85 мм

6.2.3.4. Описание экстензометров (струнных измерителей перемещений)

Струнные измерители перемещений предназначены для измерения осадки дамбы. Они легко устанавливаются путем завинчивания верхней и нижней частей датчика к кронштейнам. Датчики устанавливаются в скважинах экстензометров.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №							23.1542.03-ОПЗ	Лист
										82
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					



Рисунок 6.2.4 Внешний вид струнного измерителя перемещений

Технические характеристики экстензометра:

Модель	VWCM300S
Тип датчика	Струнный датчик
Диапазон измерений	300 мм
Полная точность	<0,2%
Выходной сигнал	частотный
Рабочая температура	от -20°C до +80°C
Корпус датчика	диаметр 25,4 мм
Длина в разжатом положении	1326 мм
Степень защиты	IP67
Материал	нержавеющая сталь

6.2.3.5. Описание одноканального регистратора данных

Регистраторы данных для струнных датчиков представляют собой устройства с питанием от батареи размера С, рассчитанные на работу в течение многих лет при минимальном или нулевом обслуживании. Устройства также могут использоваться в качестве автономных регистраторов для ручного мониторинга, легко настраиваются и подключаются с помощью USB-кабеля и телефона на базе Android.

Регистраторы оснащены встроенным барометром, который собирает и передает данные о барометрическом давлении при каждом измерении. Это позволяет компенсировать изменения атмосферного давления, которым обычно подвергаются струнные датчики, в частности пьезометры, при различном применении. Эта особенность также позволяет отказаться от использования внешнего барометрического датчика для получения точных измерений.



Рисунок 6.2.5 Одноканальный регистратор данных

Технические характеристики одноканального регистратора данных:

Регистратор данных	LS-G6-VW-1M
Каналы (частотный и температурный)	1
Метод измерения	Встроенные алгоритмы, повышающие помехоустойчивость
Волна возбуждения	±5 В
Диапазон измерения	от 300 до 7 000 Гц
Разрешение	<0,01 Гц
ПАМЯТЬ	
Структура памяти	Кольцевой буфер
Максимальное количество записей в памяти	72 500 показаний (время и 5 датчиков)

Зам. инв. №	Рисунок 6.2.5 Одноканальный регистратор данных					
	Технические характеристики одноканального регистратора данных:					
Подпись и дата	Регистратор данных		LS-G6-VW-1M			
	Каналы (частотный и температурный)		1			
Инв. № подл.	Метод измерения		Встроенные алгоритмы, повышающие помехоустойчивость			
	Волна возбуждения		±5 В			
Изм.	Диапазон измерения		от 300 до 7 000 Гц			
	Разрешение		<0,01 Гц			
	ПАМЯТЬ					
	Структура памяти		Кольцевой буфер			
	Максимальное количество записей в памяти		72 500 показаний (время и 5 датчиков)			
К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.1542.03-ОПЗ	
Лист						
83						

МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Узел	LS-G6-VW-1M
Размеры коробки (Ш x Д x В):	100 x 100 x 61 мм
Габаритные размеры:	140 x 120 x 61 (без антенны)
Рабочая температура:	от -40 °C до 80 °C (от -40 °F до 175 °F)
Класс защиты:	Ip68 (2 м для 2 часов)
Вес (без батарей):	662 г
Антенна:	Внешняя: 114 мм длина (включая разъем)
USB (конфигурация/внешнее питание):	Внутренний мини-USB
Материал коробки:	Алюминий
Диапазон зажима:	4-10 мм
Батареи:	1
Разъем заземления:	Встроенный
Скачки напряжения:	Соответствует стандарту IEC61000-4- 5, класс 2, испытательный уровень ± 1 кВ, 2 Ом

6.2.3.6. Описание цифрового регистратора данных

Цифровой регистратор Worldsensing — это надежное устройство с низким энергопотреблением и длительным сроком службы батареи, которое позволяет собирать данные с цифровых датчиков. Он преобразует ручной и спорадический сбор данных в более регулярный и автоматический процесс, что делает его наиболее экономичным способом сбора данных из любой среды. Он способен передавать данные по радиосвязи на большие расстояния на шлюз на расстоянии до 9 миль / 15 километров.

Цифровой регистратор можно легко настроить и подключить с помощью USB-кабеля к устройству Android с помощью приложения Android для настройки программного обеспечения. Приложение включает в себя функции, адаптированные для каждого поддерживаемого датчика, такие как автоматическая настройка, настройка порога напряжения для проверки питания, получаемого датчиком, настройка адресов, проверка показаний в полевых условиях и другие.

Собранные данные сохраняются в цифровом регистраторе и передаются по беспроводной сети на ближайший шлюз Worldsensing. Один шлюз может поддерживать десятки узлов. Устройства также можно использовать в качестве автономных регистраторов для ручного мониторинга.



Рисунок 6.2.6 Цифровой регистратор данных

Зам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.	 Рисунок 6.2.6 Цифровой регистратор данных						Лист
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.1542.03-ОПЗ		84	

Технические характеристики цифрового регистратора данных:

ОСНОВНЫЕ	
Регистратор данных	LS-G6-DIG-2
Выходная мощность	Регулируемое напряжение 12 В постоянного тока до 200 мА в непрерывном режиме. Максимальный пик пускового тока 1,5 А, до 50 мс
Вход	Поддержка полнодуплексного или полудуплексного режима RS485
Тип батареи	Заменяемые пользователем аккумуляторы высокой плотности энергии, размер C, 3,6 В (рекомендуется Saft LSH 14)
Отчетный период	На выбор: 30 с, 1, 2, 5, 10, 15, 30 мин, 1, 2, 4, 6, 12, 24 ч.
ПАМЯТЬ	
Структура памяти	Кольцевой буфер
Максимальное количество записей в памяти	72,5 тыс. показаний, включая время и 5 датчиков 200 тыс. показаний, включая время и 1 датчик 4 тыс. показаний, включая время и 100 сегментов Measurand SAA 8 тыс. показаний, включая время и 50 сегментов Measurand SAA
МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Размеры коробки (Ш x Д x В):	100 x 200 x 61 мм
Габаритные размеры:	140 x 220 x 61 (без антенны)
Рабочая температура:	от -40 °C до 80 °C (от -40 °F до 175 °F)
Класс защиты:	IP67 при правильном использовании точек кабельного ввода
Вес (без батарей):	1.154 кг
Антенна:	Внешняя: 114 мм длина (включая разъем)
USB (конфигурация/внешнее питание):	Внутренний мини-USB
Материал коробки:	Алюминий
Диапазон зажима:	4-10 мм
Батареи:	От 1 до 4
Разъем заземления:	Встроенный
РАДИО	
Радио группа	ISM ниже 1 ГГц
Диапазоны рабочих частот	Регулируемый
Двунаправленная связь	Удаленное изменение частоты дискретизации/синхронизация часов
Топология сети	Топологии сети "звезда" и "дерево"

6.2.3.7. Описание автоматизированного рабочего места и программного обеспечения

6.2.3.7.1. Описание программного обеспечения Atlas

Автоматизированное рабочее место состоит из персонального компьютера и лицензированного программного обеспечения Atlas. Программное обеспечение Atlas предназначено для анализа полученных данных со шкафов регистраторов данных и генерации отчетов по мониторингу. Программное обеспечение конфигурируется индивидуально для данного проекта, при этом устанавливаются пороговые значения для каждого датчика согласно конструкторским расчетам.

Программное обеспечение Atlas предназначено для решения следующих задач:

- управление автоматизированной системой мониторинга технического состояния сооружений;

						23.1542.03-ОПЗ	Лист
							85
<i>Изм.</i>	<i>К.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

- сбор и хранение информации, получаемой от датчиков и оборудования, обеспечивающих измерение контролируемых параметров;
- обработка и анализ данных для определения технического состояния объекта;
- настройка спецпроцессора системы мониторинга и правил работы системы по определению технического состояния зданий и сооружений в автоматическом режиме.

Работа Atlas основывается на алгоритмах принятия решения о деформационном (техническом) состоянии несущих конструкций и подвижек грунтового массива, прогноза изменений напряженно-деформированного состояния сооружения.

Алгоритм принятия решения о деформационном состоянии несущих конструкций основывается на сравнении определенных контролируемых параметров, значения которых рассчитываются на основании данных, полученных с измерительных комплексов, с их расчетными значениями.

Расчетные значения контролируемых параметров, а также диапазоны допустимых отклонений определены по результатам математического моделирования работы строительных конструкций.

Алгоритм прогноза деформационного состояния несущих конструкций основывается на выявлении негативных тенденций изменения значений контролируемых параметров и их приближении к пределам допустимых значений.

Программный комплекс Atlas имеет клиент-серверную архитектуру и состоит из серверной и клиентской частей (Тонкий клиент – Web браузер).

Сервер производит обмен информацией и обеспечивает сбор, хранение, обработку и анализ данных с установленных датчиков объекта.

АРМ диспетчера обеспечивает наглядное отображение результатов мониторинга, в том числе на планах и чертежах объектов, а также уведомление об аварийном состоянии конструкций.



Рисунок 6.2.7 Внешний вид автоматизированного рабочего места с предустановленным программным обеспечением Atlas



Рисунок 6.2.8 Экран "Менеджер проектов"

На экране "Менеджер проектов" пользователю отображаются проекты доступные для технологического мониторинга и для настройки элементов мониторинга (мнемосхемы, графики). Слева расположено главное меню.

Зам. инв. №							
	Подпись и дата						
Инв. № подл.	Рисунок 6.2.8 Экран "Менеджер проектов" На экране "Менеджер проектов" пользователю отображаются проекты доступные для технологического мониторинга и для настройки элементов мониторинга (мнемосхемы, графики). Слева расположено главное меню.						
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.1542.03-ОПЗ	Лист
							86

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №



						23.1542.03-ОПЗ	Лист
							87
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

персоналом, имеющим опыт работы с данным оборудованием, либо специалистами организации, поставляющей оборудование.

Ремонт или замена вышедшего из строя оборудования в гарантийный период осуществляется специалистами организации, поставляющей это оборудование.

6.2.5. Требования к обслуживающему персоналу

Работники, принимаемые для выполнения работ по обслуживанию автоматизированной системы мониторинга, должны иметь профессиональную подготовку, соответствующую характеру работы.

Порядок подготовки и контроля знаний персонала должен соответствовать требованиям ГОСТ 12.0,004-90 "ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения", "Правил работы с персоналом в энергетических организациях", "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок" и "Типового положения о порядке проверки знаний по охране труда у руководителей и специалистов" утвержденного коллегией Министерства труда и социальной защиты населения Республики Казахстан.

Эксплуатирующий персонал должен быть ознакомлен с инструкциями по эксплуатации и руководством пользователя, соблюдать их, своевременно устранять выявленные неполадки и несоответствия, определять параметры функционирования АСМ в соответствии с нормативными документами или путем моделирования работы строительных конструкций объекта.

Рекомендуемые специалисты необходимые для эксплуатации АСМ:

- Инженер контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИПиА) – 2-3 чел.;
- Системный администратор – 1 чел.;
- Диспетчер – 1 чел.

Основными обязанностями инженера КИПиА являются:

- обслуживание средств КИПиА;
- обеспечение безотказной работы системы;
- эксплуатирует оборудование и коммуникации участка в соответствии с требованиями правил;
- разработка инструкции по использованию и обслуживанию средств КИПиА для персонала подразделений предприятия;
- участие в определении объема ремонтных работ, составлении графиков планово-предупредительного ремонта и технической документации;
- анализ причины неисправностей и нарушений в работе средств КИПиА;
- представление предложения по улучшению качества измерения и повышению надежности работы оборудования.

Основными обязанностями системного администратора являются:

- установка программного обеспечения;
- конфигурирование системы на сервере;
- обеспечение интегрирования программного обеспечения на файл- серверах, серверах систем управления базами данных и на рабочих станциях;
- поддержание рабочего состояния программного обеспечения сервера и рабочих станций;
- регистрирование пользователей, назначение идентификаторов и паролей;
- обучение пользователей работе в сети, ведению архивов, консультирование их по вопросам работы в сети;
- составление инструкции по работе с программным обеспечением и доведение их до сведения пользователей;
- устанавливание ограничений для пользователей по использованию рабочей станции или сервера, времени и степени использования ресурсов;
- обеспечение своевременного копирования и резервирования данных;
- выявление неисправности сетевого оборудования, ошибки пользователей и

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №	– установка программного обеспечения;								
			– конфигурирование системы на сервере;								
Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №	– обеспечение интегрирования программного обеспечения на файл- серверах, серверах систем управления базами данных и на рабочих станциях;								
			– поддержание рабочего состояния программного обеспечения сервера и рабочих станций;								
Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №	– регистрирование пользователей, назначение идентификаторов и паролей;								
			– обучение пользователей работе в сети, ведению архивов, консультирование их по вопросам работы в сети;								
Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №	– составление инструкции по работе с программным обеспечением и доведение их до сведения пользователей;								
			– устанавливание ограничений для пользователей по использованию рабочей станции или сервера, времени и степени использования ресурсов;								
Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №	– обеспечение своевременного копирования и резервирования данных;								
			– выявление неисправности сетевого оборудования, ошибки пользователей и								
							23.1542.03-ОПЗ			Лист	
										88	
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						

сетевого программного обеспечения;

- участие в восстановлении работоспособности системы при сбоях и выходе из строя сетевого оборудования;
- разработка предложения по развитию инфраструктуры сети;
- обеспечение сетевой безопасности (защиты от несанкционированного доступа к информации, просмотра или изменения системных файлов и данных), в том числе безопасность межсетевого взаимодействия;
- ведение журнала системной информации и иной технической документации.

Основными обязанностями диспетчера являются:

- осуществление с использованием средств вычислительной техники, коммуникаций и связи оперативного регулирования и контроля процесса мониторинга;
- принятие мер по предупреждению и устранению нарушений процесса мониторинга, с привлечением при необходимости соответствующих служб организации;
- ведение диспетчерского журнала, составление отчетных рапортов и другой технической документации о процессе мониторинга.

Численность штатного персонала определяется эксплуатирующей организацией объекта.

Допускается совмещение должностей системного администратора и диспетчера в рамках штатной численности специализированной организации, осуществляющей эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт АСМ объекта. Работа данного специалиста может выполняться удаленно.

Также допускается совмещение должностей диспетчера АСМ с должностью диспетчера дежурно-диспетчерских служб объекта. При совмещении должностей для исполнения обязанностей по совмещаемой должности специалисты должны пройти соответствующую аттестацию у представителей завода изготовителя оборудования.

6.2.6. Основные требования по технике безопасности

Монтаж и наладка АСМ осуществляется специализированной организацией, имеющей соответствующую лицензию на данного рода деятельность. При организации монтажных работ следует руководствоваться СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве".

К работам по монтажу системы допускаются лица:

- прошедшие, обучение безопасным методам и приемам работ;
- прошедшие, инструктаж по охране труда;
- прошедшие, стажировку на рабочем месте;
- прошедшие, проверку знаний требований охраны труда;
- изучившие устройство, принцип действия, инструкции по эксплуатации, как на рабочий электроинструмент, так и на устанавливаемое оборудование. Перед началом работ в условиях производственного риска необходимо выделить опасные для людей зоны, в которых постоянно действуют или могут действовать опасные факторы, связанные или не связанные с характером выполняемых работ (работы на высоте, особенности производственных факторов на объекте, возникновение которых не связано с характером выполняемых работ). Работы по монтажу системы должны осуществляться в соответствии с РД 78.145-93 "Правила производства и приемки работ".

6.2.7. Охрана окружающей среды

АСМ не оказывает отрицательного воздействия на окружающую среду. После окончания всех монтажных работ работники обязаны очистить рабочее место от отходов строительных материалов и мусора, образовавшихся при выполнении работы.

Все используемое оборудование сертифицировано и является экологически чистым, без прямого и косвенного воздействия на окружающую среду.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №	в условиях производственного риска необходимо выделить опасные для людей зоны, в которых постоянно действуют или могут действовать опасные факторы, связанные или не связанные с характером выполняемых работ (работы на высоте, особенности производственных факторов на объекте, возникновение которых не связано с характером выполняемых работ). Работы по монтажу системы должны осуществляться в соответствии с РД 78.145-93 "Правила производства и приемки работ".					
			6.2.7. Охрана окружающей среды					
			АСМ не оказывает отрицательного воздействия на окружающую среду. После окончания всех монтажных работ работники обязаны очистить рабочее место от отходов строительных материалов и мусора, образовавшихся при выполнении работы. Все используемое оборудование сертифицировано и является экологически чистым, без прямого и косвенного воздействия на окружающую среду.					
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.1542.03-ОПЗ		Лист
								89

Оборудование и монтажные материалы АСМ не содержат взрыво-, пожароопасных, токсичных и радиоактивных материалов и безопасны для жизни и здоровья людей и природной окружающей среды.

При утилизации оборудования АСМ дополнительных защитных мер и мероприятий не требует.

6.3. Электроосвещение

Проект выполнен на основании материалов изысканий, действующих нормативных документов по проектированию, строительству и эксплуатации электрических сетей Республики Казахстан.

Комплект чертежей раздела электроосвещение приведен в альбоме 23.1542.03-СП-6.1.1-ЭН.

Основные показатели проекта:

Расчетная мощность - 19.6 кВт

cos φ - 0,9

Категория по надежности электроснабжения – III.

Длина трассы проектируемой ВЛИ 0,4 кВ - 5993 м.

Климатические условия участка: ветровое давление 500 Па, толщина стенки гололеда - 10 мм, сейсмичность района – 6 баллов. Местность - ненаселенная. Проезды и дороги являются технологическими и не относятся к дорогам общего пользования. Система заземления - TN-C.

Объект освещения - срезы труб шлакопроводов с нормируемой освещенностью 5 лк.

Для освещения использованы светодиодные прожекторы, которые устанавливаются на опорах ВЛИ на высоте 9м. Каждый светильник подключается к линии через отдельной предохранитель. Подключение пофазное. Управление системой производится автоматом, который располагается в шкафу ЯВШ, устанавливается на опоре 0-1 на высоте 1,5м.

Линия электроснабжения системы освещения выполнена на напряжение 380В (3L+N) проводом СИП по железобетонным опорам со стойками СВ95-3. Для избежания повреждения геополотна опоры не заглубляются и устанавливаются в железобетонные кольца с последующей заливкой бетоном. Кольца устанавливаются на выровненные горизонтальные площадки на уровне проезда на откосах дамбы.

Каждая опора со светильником и опора с ящиком ЯШВ оборудуются устройством заземления электрооборудования и повторного заземления нулевого провода. Заземляющее устройство состоит из горизонтальных заземлителей из круглой стали Ø10мм. Заземлитель закладывается на глубину 0,5м от поверхности земли и соединяются с заземляющими выпусками стоек опор и заземляющим спускам заземления оборудования опоры (при наличии). Все соединения контура заземления выполнить сварными внахлест (длина шва 6 диаметров) по ГОСТ5264-80 и покрываются кузбасс лаком. Обратную засыпку траншей произвести землей без камней и строительного мусора. Сопротивление контура заземления не должно превышать 30 Ом согласно ПУЭ РК. Удельное сопротивление грунта принято 100 Ом. Конструкция заземляющего устройства принята по типовому 3.407-150 ЭС -07.

Электроснабжение системы освещения производится по существующей линии РУСН 0,4 кВ - ЩРО - проектируемый ящик ЯВШ на опоре 0-1. Производится замена линейного автомата в щите ЩРО на аналогичный с номинальным током расцепителя 50А, В комплектном ящике ЯВШ дополнительно устанавливается автомат АП50 с номинальным током расцепителя 40А. Существующие линии ВЛ 0,4 кВ, выполненные голым проводом и опоры демонтируются.

Электромонтажные работы выполнить в соответствии с действующими ПУЭ РК и СН РК 4.04-07-2013

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №	засыпку траншей произвести землей без камней и строительного мусора. Сопротивление контура заземления не должно превышать 30 Ом согласно ПУЭ РК. Удельное сопротивление грунта принято 100 Ом. Конструкция заземляющего устройства принята по типовому 3.407-150 ЭС -07. Электроснабжение системы освещения производится по существующей линии РУСН 0,4 кВ - ЩРО - проектируемый ящик ЯВШ на опоре 0-1. Производится замена линейного автомата в щите ЩРО на аналогичный с номинальным током расцепителя 50А, В комплектном ящике ЯВШ дополнительно устанавливается автомат АП50 с номинальным током расцепителя 40А. Существующие линии ВЛ 0,4 кВ, выполненные голым проводом и опоры демонтируются. Электромонтажные работы выполнить в соответствии с действующими ПУЭ РК и СН РК 4.04-07-2013							
									23.1542.03-ОПЗ	Лист
			Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		90

7. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

№	Наименование	Ед. изм.	Показатель	Примечание
1	Годовой выход отходов	Тонн	1 589 402,8	
2	Расчетная годовая емкость золоотвала	Тыс.м ³	2 077,65	
3	Осредненная плотность	т/м ³	0,9	
4	Коэффициент заполнения золоотвала		0,85	
5	Класс гидротехнических сооружений		III	
6	Количество секций	шт.	1	
7	Всего объем складирования в секции 1, том числе	Тыс.тонн/ Тыс.м ³	19 075,83/ 25 176,29	
7.1	Секция 1 первоначальное заполнение	Тыс.тонн/ Тыс.м ³	10 520,83/13 887,50	
7.2	Секция 1 устройство яруса наращивания 1	Тыс.тонн/ Тыс.м ³	8 555,000 11 288,790	
8	Площадь застройки	га тыс.м ²	240,00 2 400,00	
9	Количество ярусов в том числе: Первичная дамба Секции наращивания	шт. шт.	1 1	
10	Длина оси дамбы	м.п.	5 906,0	ПК0+00 – ПК59+6.00
10.1.	Длина оси дамбы бассейн отстойника ТЭЦ-1, ТЭЦ-3	м.п.	459,84	
10.2.	Длина оси дамбы бассейн отстойника ТЭЦ-2	м.п.	596,2	
11.	Площадь зеркала воды секция 1, в том числе:	м ²	1 819 789,98	
11.1	Площадь зеркала воды бассейн накопителя	м ²	1 736 737,24	
11.2	Площадь зеркала воды бассейн отстойник ТЭЦ-1, ТЭЦ-3	м ²	53 449,18	
11.3	Площадь зеркала воды бассейн отстойник ТЭЦ-2	м ²	29 603,56	
12	Ответка верха дамбы	м.	387,00	
14	Максимальный горизонт воды	м.	386,00	
15	Максимальный уровень заполнения	м.	385,50	
16	Высота дамбы	м.	8,0	
17	Срок эксплуатации (общий)	лет	5,4	
18	Расчетная численность строительно-монтажных кадров в пиковый период	чел.		
19	Общая стоимость строительства в текущих ценах с НДС, в том числе: -Налог на добавленную стоимость	тыс. тенге тыс. тенге	22 502 084,383 2 410 937,612	
20	Всего по сметному расчету, в т.ч. с разбивкой по годам: -2024 году -2025 году -2026 году -2027 году	тыс. тенге тыс. тенге тыс. тенге тыс. тенге	242 238,575 6 411 845,936 11 423 184,487 4 424 815,384	

Зам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

23.1542.03-ОПЗ

8. СТОИМОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА

Сметная стоимость строительства Рабочего проекта «Наращивание дамбы карты №1 золоотвала №2 ТЭЦ-2 АО «Астана - Энергия» выполнена на основании технического задания, утвержденного АО "АСТАНА-ЭНЕРГИЯ" и на основании следующих сметно-нормативных документов, утвержденных соответствующими приказами:

1. уполномоченного органа по делам архитектуры, градостроительства и строительства Республики Казахстан и подведомственных организаций:

- Порядок определения сметной стоимости строительства в Республике Казахстан (НДЦС РК 8.01-08-2022);
- Сметные нормы дополнительных затрат. Затраты на организацию и управление строительством (НДЦС РК 8.04-09-2022);
- Индексы стоимости для строительства (НДЦС РК 8.04-07-2024);
- Общие положения по применению единичных сметных цен на строительномонтажные работы (НДЦС РК 8.04-03-2022);
- Общие положения по применению элементных сметных норм на строительные работы, ремонтно-строительные работы, монтаж оборудования (ЭСН РК 8.04-01-2022, ЭСН РК 8.05-01-2022, ЭСН РК 8.04-02-2022);
- Общие положения по применению сметных цен в текущем уровне на строительные материалы, изделия и конструкции (ССЦ РК 8.04-08-2024);
- Общие положения по применению сметных цен в текущем уровне на инженерное оборудование объектов строительства (ССЦ РК 8.04-09-2024);
- Сборники единичных сметных цен на строительномонтажные работы (НДЦС РК 8.04-03-2024);
- Сборники элементных сметных норм расхода ресурсов на строительные, ремонтно-строительные работы и монтаж оборудования (ЭСН РК 8.04-01-2022, ЭСН РК 8.05-01-2022, ЭСН РК 8.04-02-2022);
- Сборники укрупненных показателей стоимости строительства зданий и сооружений. Объекты непроизводственного назначения (УСН РК 8.02-04-2023);
- Сборники укрупненных показателей сметной стоимости конструктивных элементов (УСН РК 8.02-03-2024);
- Сборники сметных цен в текущем уровне на строительные материалы, изделия и конструкции (ССЦ РК 8.04-08-2024);
- Сборник сметных цен в текущем уровне на инженерное оборудование объектов строительства (ССЦ РК 8.04-09-2024);
- Сборник сметных цен в текущем уровне на эксплуатацию строительных машин и механизмов (СЦЭМ РК 8.04-11-2024);
- Сборник сметных цен в текущем уровне на перевозки грузов для строительства. Отдел 1. Автомобильные перевозки (СЦПГ РК 8.04-12-2024);
- Сборник сметных цен в текущем уровне на перевозки грузов для строительства. Отдел 2. Железнодорожные перевозки (СЦПГ РК 8.04-12-2024);
- Сборник сметных цен на затраты труда в строительстве (СЦЗТ РК 8.04-13-2024);
- Справочник сметных цен на строительные материалы, изделия, конструкции и инженерное оборудование. Книга 1;
- Справочник сметных цен на строительные материалы, изделия, конструкции. Книга 1.1;
- Справочник сметных цен на оборудование, мебель и инвентарь для объектов образования. Книга 2;
- Справочник сметных цен на оборудование объектов здравоохранения. Книга 3.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №	Отдел 1. Автомобильные перевозки (СЦПГ РК 8.04-12-2024), Отдел 2. Железнодорожные перевозки (СЦПГ РК 8.04-12-2024); • Сборник сметных цен на затраты труда в строительстве (СЦЗТ РК 8.04-13-2024); • Справочник сметных цен на строительные материалы, изделия, конструкции и инженерное оборудование. Книга 1; • Справочник сметных цен на строительные материалы, изделия, конструкции. Книга 1.1; • Справочник сметных цен на оборудование, мебель и инвентарь для объектов образования. Книга 2; • Справочник сметных цен на оборудование объектов здравоохранения. Книга 3.							
									23.1542.03-ОПЗ	Лист
										92
			Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

2. Комитета автомобильных дорог МТ РК:

- Порядок определения стоимости среднего, текущего ремонта и содержания автомобильных дорог в Республике Казахстан;
- Сборник сметных норм на работы по среднему и текущему ремонту, содержанию, озеленению, диагностике и паспортизации автомобильных дорог общего пользования и дорожных сооружений на них, а также улиц городов и населенных пунктов. Часть 1;
- Сборник сметных норм на работы по среднему и текущему ремонту, содержанию, озеленению, диагностике и паспортизации автомобильных дорог общего пользования и дорожных сооружений на них, а также улиц городов и населенных пунктов. Часть 2;
- Сборник сметных цен на затраты труда на работы по среднему, текущему ремонту и содержанию автомобильных дорог;
- Сборник сметных цен в текущем уровне на эксплуатацию строительных машин и механизмов, используемых при среднем, текущем ремонте и содержании автомобильных дорог.

Стоимость материалов, изделий, конструкций и оборудования, отсутствующие в сметно-нормативной базе приняты согласно «Перечню материалов, изделий, оборудования, утвержденный Заказчиком, стоимость которых принята по прайс-листам, коммерческим предложениям, Справочным изданиям подведомственной организации уполномоченного органа по делам архитектуры, градостроительства и строительства Республики Казахстан».

Приняты затраты:

- на организацию и управление строительно-монтажными работами по стройке в целом в соответствии со Сметными нормами дополнительных затрат. Затраты на организацию и управление стоительством (НДЦС РК 8.04-09-2022), в размере - 12,1%.
- Прочие затраты по главе 8 приняты в соответствии с разделом "Проект организации строительства".
- Сметная прибыль принята от стоимости строительно-монтажных работ по итогам глав 1-8 в размере - 5%.
- Непредвиденные работы и затраты приняты по итогам глав 1-8 в размере - 3%.
коэффициент для перехода от цен 2024 г. в цены 2024 г. - 1
коэффициент для перехода от цен 2024 г. в цены 2025 г. - 1,0192
коэффициент для перехода от цен 2024 г. в цены 2026 г. - 1,1621
коэффициент для перехода от цен 2024 г. в цены 2027 г. - 1,2504

Налог на добавленную стоимость на 2024 год - 12 %.

Сметная документация составлена с использованием программного обеспечения SANA 2024.10 от 04.10.2024 г. в ценах, введенных с 01.10.2024 г.

Начало строительства первичных дамб обвалования намечается с 1 мая **2025 года**.

Продолжи- тельность строитель- ства, мес.	Начало строител ь-ства, квартал	Показатели задела по кварталам, %								
		2025 год			2026 год				2027 год	
		2	3	4	1	2	3	4	1	2
26	II	8	20	32	44	56	70	82	94	100

Зам. инв. №		Подпись и дата		Инв. № подл.		Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.1542.03-ОПЗ	Лист
													93

При построении графика Распределения капиталовложений и затрат СМР по годам строительства учитывалось:

- все качественные насыпи выполняются в теплые месяцы года (март – сентябрь).

Нормативная продолжительность «Наращивание дамбы карты №1 золоотвала №2 ТЭЦ-2 АО «Астана - Энергия», в соответствии СП РК 1.03-102-2014 составляет 26 месяцев, в том числе подготовительный период – 1 месяц.

Таким образом разбивка по годам составляет:

32% - 2025 год
50% - 2026 год
18% - 2027 год

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №							Лист
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.1542.03-ОПЗ			94

9. ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Рабочий проект «Наращивание дамбы карты №1 золоотвала №2 ТЭЦ-2 АО «Астана - Энергия» разработан на основании договора № 2023/172 от 12.12.2023г. заключенного между АО "Астана-Энергия" и АО "Институт "КазНИПИЭнергопром". В золоотвале предусматривается складирование золошлаков ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, ТЭЦ-3.

Реконструкция существующей гидравлической системы золошлакоудаления ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, ТЭЦ-3 позволит надежно и бесперебойно осуществлять выработку тепловой и электрической энергии.

Существующая система золошлакоудаления ТЭЦ-2 гидравлическая, предусматривает гидрозолошлакоудаление в одну секций золоотвала №2.

Цели и задача рабочего проекта – обеспечение бесперебойной работы станций ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, ТЭЦ-3 по средствам приема ЗШО на золоотвал №2. Реконструкция золоотвала №2 секции 1 с устройством яруса наращивания 1. После реконструкции емкость секции №1 обеспечит прием **8 555,00** тыс.тонн ЗШО, что обеспечит прием ЗШО на протяжении **5,4** лет, при годовом выходе ЗШО **1 589,4028** тыс.тонн/год.

Проектируемая по настоящему рабочему проекту гидравлическая система золошлакоудаления ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, ТЭЦ-3 является развитием действующей системы золоотвала №2 в пределах отведенной территории, с сохранением существующей оборотной системы гидрозолоудаления.

Суммарная емкость золоотвала №2 после реализации рабочего проекта составляет **38,1755** млн.тонн (в настоящее время 26,8875 млн.м³) в том числе:

- 13,8875 млн.тонн - емкость секция 1 (емкость до реконструкции);
- 13,0 млн. м³ - емкость секция 2;
- 11,288 млн. м³ емкость секции №1, по материалам настоящего проекта, при устройстве яруса наращивания 1 (без учета ранее заполненного).

Основные технологические решения

Настоящим рабочим проектом разработана документация на гидравлическое складирование золошлаковых отходов на золоотвале №2 секции 1 от ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, ТЭЦ-3.

Тип проектируемого золоотвала равнинно- косогорный, согласно СНиП РК II-58-75 «Электростанции тепловые» относится к III классу капитальности.

Проектируемые дамбы ярус наращивания 1 секции 1 - высотой до 30 метров относится к III классу согласно Приложения Д СП РК 3.04-101-2013 «Гидротехнические сооружения».

В соответствии с п. 8 раздела 1 приказа Министерства национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 165 «Об утверждении Правил определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам», разработчиком рабочего проекта установлен I (повышенный) уровень ответственности, технически и технологически сложный объект.

Система гидравлического складирования с оперативным гидрозолоотвалом работает по схеме намыва ЗШО в оперативную секцию золоудаления.

В состав основных сооружений входят:

- золоотвал №2 секция №1 гидравлического складирования с устройством яруса наращивания №1;
- Сооружения гидроудаления.

Под реконструкцию секции №1 золоотвала №2 используется территория, отведенная ранее под строительство нового золоотвала гидравлического складирования.

Подача золошлаковой пульпы от багерных насосных станций на существующие поочередно работающие секции I и II и возврат осветленной воды в цикл электростанции предусматривается существующей системой ГЗУ с реконструкцией секции №1 золоотвала №2.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №	(повышенный) уровень ответственности, технически и технологически сложный объект.							
			Система гидравлического складирования с оперативным гидрозолоотвалом работает по схеме намыва ЗШО в оперативную секцию золоудаления.							
			В состав основных сооружений входят:							
			- золоотвал №2 секция №1 гидравлического складирования с устройством яруса наращивая №1; - Сооружения гидроудаления.							
			Под реконструкцию секции №1 золоотвала №2 используется территория, отведенная ранее под строительство нового золоотвала гидравлического складирования.							
			Подача золошлаковой пульпы от багерных насосных станций на существующие поочередно работающие секции I и II и возврат осветленной воды в цикл электростанции предусматривается существующей системой ГЗУ с реконструкцией секции №1 золоотвала №2.							
									23.1542.03-ОПЗ	Лист
										95
Изм.	К.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата					

Реконструкция золоотвала №2 гидравлического складирования предусматривается согласно требований нормативных документов с учетом инженерно-геологических условий, и защиты окружающей среды от воздействия золоотвалов.

Принятые технические решения отражены в соответствующих разделах настоящего рабочего проекта.

Эксплуатация золоотвала №2 после проведения реконструкции будет осуществляется работниками АО «Астана-Энергия».

Для контроля за влиянием золоотвала на подземные воды, предусмотрено расширение существующей сети мониторинга, за счет создания дополнительных режимно-наблюдательных скважин -устройства системы Автоматизированного мониторинга.

Размеры Санитарно-защитной зоны ранее установлены, и её озеленение выполнено ранее.

Намечаемая деятельность по данному рабочему проекту на период строительно-монтажных работ в соответствии с «Инструкцией по определению категории объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду и относится к объекту II категории согласно п.11 пп.3 (проведение строительных операций, продолжительностью более года), оказывающей умеренное негативное воздействие на окружающую среду.

Согласно решению по определению категории объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду на период эксплуатации объект относится к I категории.

Размер СЗЗ существующих золоотвалов установлен 500 м (II класс) согласно Санитарным правилам "Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека" Приказ и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 11 января 2022 года № ҚР ДСМ-2.

Технические решения, заложенные в Проекте, разработанные с учетом опыта проектирования, строительства, эксплуатации золоотвалов гидравлического складирования и нормативно-технических документов Республики Казахстан, обеспечат надежное, безопасное, устойчивое функционирование секции 1 золоотвала №2 ТЭЦ-1, ТЭЦ-2 и ТЭЦ-3 АО "АСТАНА-ЭНЕРГИЯ".

Суммарные капитальные затраты, связанные со строительством золоотвала в текущих ценах 2025-2026 года оценены XXXXX тыс. тенге.

Институт рекомендует реализацию реконструкции секции 1 золоотвала №2 в пределах отведенной территории как развитие существующей системы гидрозолоудаления ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, ТЭЦ-3, что позволит надежно эксплуатировать электростанции в целях теплоснабжения населения города.

Рабочий проект рекомендуется реализовать в сроки, соответствующие представленному графику строительства.

Инв. № подл.	Зам. инв. №					Лист	
	Подпись и дата						
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.1542.03-ОПЗ	96