

ТОО «Structural Engineering»

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

SE-009-2026-ОПЗ

«Реконструкция хвостохранилища обогатительной фабрики месторождения
Карчигинское производительностью 350 000 тонн в год»

Заказчик: ТОО «ГРК МЛД»

Договор №ВН-366 от 15.02.2026г.

Исполнитель:
ТОО «Structural Engineering»

Директор:



Алдибеков Б.Т.

г. Алматы,

2026 год

Содержание

1. Общая часть.....	5-8
1.1 Введение	
1.2. Основание для проектирования	
1.3. Исходные данные	
1.4. Основные проектные решения	
1.5. Краткая характеристика объекта	
2. Генеральный план.....	9-13
2.1. Схема генерального плана участка строительства	
2.2. Характеристика района строительства	
2.3. Организация рельефа	
2.4. Инженерное обеспечение	
2.5. Пожарная безопасность	
3. Гидротехнические решения.....	14-20
3.1. Общие указания	
4. Технологические решения.....	21-23
4.1. Общие указания	
5. Наружное электроснабжение.....	24-25
5.1. Общие указания	
6. Автоматизированная система мониторинга.....	26-28
6.1. Общие указания	
7. Расчет объемов материалов на наращивание ограждающей дамбы хвостохранилища.....	29-32
7.1. Расчет объемов материалов на наращивание ограждающей дамбы хвостохранилища с отметки 1003,5м до отметки 1010,5м	
7.2. Геометрические параметры наращиваемого сечения	
7.3. Расчет удельных объемов на 1 погонный метр дамбы	
7.4. Объемы материалов на полную длину дамбы $L = 1020,0$ м	
7.5. Учет коэффициентов разрыхления и потерь	
7.6. Итоговая ведомость объёмов	
8. Расчет устойчивости дамбы хвостохранилища.....	33-40
8.1. Введение	
8.2. Общая информация	
8.3. Выбор класса сооружений	
8.4. Нагрузки и расчетные случаи	
8.5. Оценка устойчивости откосов плотины	
8.6. Выводы	

						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							2
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

9. Управление производством, предприятием, организация условий и охраны труда работников	41-47
9.1. Общие сведения по безопасности труда	
9.2. Организация техобслуживания оборудования	
9.3. Контроль исправности оборудования	
9.4. Обслуживание электрооборудования	
9.5. Обеспечение запчастями и потребность в сторонней рабочей силе	
9.6. Обслуживание персонала	
9.7. Транспортное оборудование и механизмы для эксплуатации хвостового хозяйства	
10. Мероприятия по охране окружающей среды.....	48-51
10.1. Мероприятия по снижению выбросов в атмосферу	
10.2. Мероприятия по охране водных ресурсов	
10.3. Мероприятия по охране почв и недр	
10.4. Мероприятия по утилизации отходов	
10.5. Рекультивация	
Список использованной литературы.....	52

						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							3
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

Прилагаются:

- o Задание на проектирование;
- o Акт выбора участка;
- o Технические условия;
- o АПЗ;

Перечень специалистов, принимавших участие в разработке проекта по объекту:

**«Реконструкция хвостохранилища обогатительной фабрики
месторождения Карчигинское производительностью 350 000 тонн в год»**

Ф.И.О.	Занимаемая должность	Раздел проекта
Токсанбаев А.	Главный инженер проекта	
Имантаева А.	Генпланист	ГП
Курбашев Э.	Вед. инженер - проектировщик	ТХ, ГР
Саутбай Е.	Вед. инженер - проектировщик	ЭС, АСМ

						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							4
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

1. Общая часть

						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							5
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

1.1. Введение.

В данном проекте согласно заданию на проектирование рассматривается «Реконструкция хвостохранилища обогатительной фабрики месторождения Карчигинское производительностью 350 000 тонн в год» с обычными геологическими условиями.

Карчигинское месторождение расположено в Курчумском районе Восточно-Казахстанской области. Ближайшими населёнными пунктами являются село Акбулак (бывшее с. Горное), находится в 20 км юго-западнее и с. Карой в 20 км юго-восточнее месторождения. Ближайшая железнодорожная станция Бухтарма, расположена в 300 км к северо-западу, речная пристань с. Куйган в 140 км к западу от месторождения.

Поверхность участка осложнена наличием развитой сети существующих технологических и инженерных коммуникаций, включая надземные и подземные водопроводы и трубопроводы, в результате чего рельеф местности имеет локальную техногенную изрезанность.

Проектируемая дамба выполнена из местного грунта. Установлена геомембрана, с подстилающим слоем из суглинка. Расчет выполнен в существующем состоянии с отметкой гребня 1003,5 и с учетом наращивания до 1010,5. Высота существующей дамбы составляет 22 м, ширина гребня 18 м, заложение откосов существующих дамб верхового 1:1,5 и низового откоса 1:1,5. Высота наращиваемой дамбы составит 29 м, с шириной гребня 8 м. Ширина проектного гребня 10 м, проектные параметры заложения верхового откоса 1:3,5, низового откоса 1:3.

1.2. Основание для проектирования.

Основанием для проектирования является задание на проектирование и Договор №ВН-366 от 15.02.2026г на выполнение ПСД, заключенный между ТОО «Structural Engineering» и ТОО "ГРК МЛД". Задание на проектирование утверждено руководителем отдела.

1.3. Исходные данные.

Исходными данными для проектирования являются:

- Задание на проектирование;
- АПЗ;
- Акт выбора участка;
- Технические условия выданным заказчиком;
- Топографическая съемка;
- Инженерно-геологические изыскания.

						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							6
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

1.4. Основные проектные решения.

Данным проектом согласно заданию на проектирование предусматриваются следующие проектные решения:

- Реконструкция хвостохранилища;
- Наружные инженерные сети;
- Благоустройства.

1.5. Краткая характеристика объекта.

Участок реконструкции «Реконструкция хвостохранилища обогатительной фабрики месторождения Карчигинское производительностью 350 000 тонн в год», находится в Курчумском районе Восточно-Казахстанской области.

Проектом предусматривается реконструкция хвостохранилища с обеспечением устойчивости наращиваемой дамбы до отметки 1010,5 м.

Наращиваемая дамба выполняется с выполаживанием низового откоса до уклона 1:2 и устройством пригруза из скального грунта.

Отметка максимального заполнения секции – 1009,0 м.

Отметка ложа – 982,0 м.

Вместимость хвостохранилища до отметки 1009,0 м - 1 153 000 м³.

Срок эксплуатации - 4 года

Класс сооружения – III (СП РК 3.04-101-2013, Приложение П 2.1).

Оградительные дамбы выполняются насыпными из крупнообломочных грунтов. Противофильтрационные мероприятия включают устройство полиэтиленовой пленки толщиной 2,0 мм и переходного слоя из суглинка.

Климатический подрайон - I:

-наиболее холодной пятидневки - обеспеченностью 0,98 °C(-38,6), обеспеченностью 0,92 °C(-35,2)

-район давление ветра - 0,77 кПа;

-относится к снеговому району - II. Снеговая нагрузка на грунт составляет 1.2кПа.

ИГЭ-1А - Грунт техногенного происхождения, насыпные отложения суглинки с включением дресвы до 20%, пылеватый, твердый, грунт преимущественно светло коричневого цвета с неравномерными пятнами оранжево-красного цвета, с 5 метров слабо влажный грунт;

ИГЭ-1 - Насыпные грунты представленные дресвяно- щебенистыми грунтами с суглинистым заполнителем техногенного происхождения;

						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							7
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

ИГЭ-2 - Суглинок с включением дресвы до 20% твердый, пылеватый, красновато-желтого цвета;

ИГЭ-3 - Скальный грунт представленный Песчаникам, слабовыветрелыми, слаботрещиноватыми, средней прочности, цвет породы от светло- серого до темно серого;
-сейсмичность - 6 баллов.

.

						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							8
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

2. Генеральный план

						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							9
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

2.1. Схема генерального плана участка строительства

Земельный участок под реконструкцию хвостохранилища находится в Курчумском районе Восточно-Казахстанской области.

Система высот Балтийская. Грунтовые воды на участке в период изысканий не вскрыты.

Генеральный план разработан на основании топогеодезической съемки.

Координаты центра площадки строительства: 48о/29'917" с. ш. и 85о/10'642" в.д.

В сфере взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой по категории сложности инженерно-геологических условий территория изысканий относится к II-й категории - средней сложности по геоморфологическим, гидрогеологическим условиям.

В геологическом строении исследуемой территории до глубины проведенных изысканий (H=20,0м) с поверхности принимают участие техногенные насыпные грунты (tQ/t/V), суглинки, скальные грунты.

Территория хвостохранилища ограждены металлическими кованными ограждениями.

Ведомость жилых и общественных зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование и обозначение	Этажность	Количество				Площадь, м2				Строительный объем, м3	
			зданий	квартир		застройки		общая норми- руемая		здания	Всего	
				зда- ния	Все- го	зда- ния	Всего	зда- ния	Всего			
Промышленная площадка обогатительной фабрики												
1	Хвостохранилища	-	1	-	-	14397,58	13497,58					
2	КТПН	-	1	-	-	-	-					
3	Понтон	-	1	-	-	-	-					
4	Аварийный пруд	-	1	-	-	733,67	733,67					

Технико-экономические показатели

Лист	Наименование	Ед. изм.	Количество		Примечание
			На уч-ке	%	
1	Площадь участка	га	70.6000	-	
2	Площадь участка хвостохранилища (в границах объемов работ)	м ²	188158,88	100	
3	Площадь застройки	м ²	15131,25	8,04	
4	Площадь покрытий	м ²	-	-	
5	Естественный грунт	м ²	173027,63	91,96	

						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							10
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

2.2. Характеристика района строительства

2.2.1. Физико-географические условия

Участок работ по объекту: «Реконструкция хвостохранилища обогатительной фабрики месторождения Карчигинское производительностью 350 000 тонн в год».

Участок намечаемой реконструкции располагается в Курчумском районе Восточно-Казахстанской области.

Рельеф участка работ имеет общий уклон с северо-запада на юго-восток. Абсолютные отметки поверхности изменяются от 1022,0 до 987,5. Отметки гребня дамбы изменяются в пределах от 1003,5 до 1006,0. Высота дамбы в самом высоком месте составляет 24 м.

2.2.2. Климат.

Климатическая справка принята в соответствии с СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология» с изменениями от 01.04.2019 г. и НТП 01-01-3.1 (4.1)-2017 «Нагрузки и воздействия».

Климатический подрайон I.

Климат района работ - резко континентальный, характерный для ВКО. Абсолютная минимальная температура воздуха - 40,9°С

Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 - 39,6°С

Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92 - 37,0°С

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 - 38,6°С

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 - 35,2°С

Температура воздуха холодного воздуха обеспеченностью 0,94 - 19,9°С

Средняя продолжительность(сут.) и температура воздуха(°С) периодов со среднесуточной температурой воздуха, не выше 0°С - 145 сут. - 10,8 °С

Средняя продолжительность(сут.) и температура воздуха(°С) периодов со среднесуточной температурой воздуха, не выше 8°С - 188 сут. - 6,7°С

Средняя продолжительность(сут.) и температура воздуха(°С) периодов со среднесуточной температурой воздуха, не выше 10°С - 200 сут. - 6,2°С

Среднее число дней с оттепелью за декабрь - февраль - 1 дн.

Средняя месячная относит. влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца (января) – 77%;

Средняя месячная относит. влажность воздуха за отопительный период – 76%;

Среднее количество (сумма) осадков за ноябрь – март – 90 мм;

Среднее месячное атмосферное давление на высоте установки барометра за январь - 957,9 гПа

Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль - 3;

Средняя скорость ветра за отопительный период - 1,7 м/с;

Максимальная из средних скоростей ветра по румбам в январе - 6,0 м/с; Среднее число дней со скоростью ветра >10 м/с при отрицательной температуре воздуха - 2 дн.

Для теплого периода (таб.3.2, стр 14-18):

Атмосферное давление на высоте установки барометра среднее месячное за июль - 939,9 гПа

						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							11
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

Атмосферное давление на высоте установки барометра среднее за год - 951,1 гПа
 Высота барометра над уровнем моря - 591,3 м
 Температура воздуха теплого периода года обеспеченностью 0,95 + 27,2°C.
 Температура воздуха теплого периода года обеспеченностью 0,96 + 28,0°C.
 Температура воздуха теплого периода года обеспеченностью 0,98 + 30,1°C
 Температура воздуха теплого периода года обеспеченностью 0,99 + 31,7°C
 Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца (июля) + 29,0°C
 Абсолютная максимальная температура воздуха + 42,0°C
 Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15ч наиболее теплого месяца (июля) – 38 %.
 Среднее количество (сумма) осадков за апрель-октябрь - 242 мм.
 Суточный максимум осадков за год средний из максимальных - 25 мм.
 Суточный максимум осадков за год наибольший из максимальных - 72 мм.
 Преобладающее направление ветра (румбы) за июнь-август - Ю;
 Максимальная из средних скоростей ветра по румбам в июле - 2,3 м/с;
 Повторяемость штилей за год - 29 %

2.3. Организация рельефа

Организация рельефа территории хвостохранилища спроектировано в соответствии с топографическими условиями местности, технологическими и строительными требованиями с учетом рельефа местности, прокладки инженерных сетей.

2.4. Инженерное обеспечение

Освещение территории хвостохранилища производится от существующей ТП.
 Распределение электроэнергии от ТП до потребителей – по кабельным линиям. Прокладка кабельных электросетей – подземная.

2.5. Пожарная безопасность.

Ответственность за организацию и состояние пожарной безопасности в соответствии с действующим законодательством РК, возлагается на обслуживающий персонал хвостохранилища.

Пожарный контроль по объекту производит местными службами месторождения.

В установленные службой пожарного надзора сроки производить с обслуживающими персоналами инструктажи по пожарной безопасности.

Степень огнестойкости -II.

Класс ответственности - II.

«Пожарную безопасность объекта обеспечивать в соответствии с требованиями действующего законодательства Республики Казахстан, в том числе:

- Технического регламента "Общие требования к пожарной безопасности", утвержденного приказом Министра по чрезвычайным ситуациям РК от 17 августа 2021 года № 405;

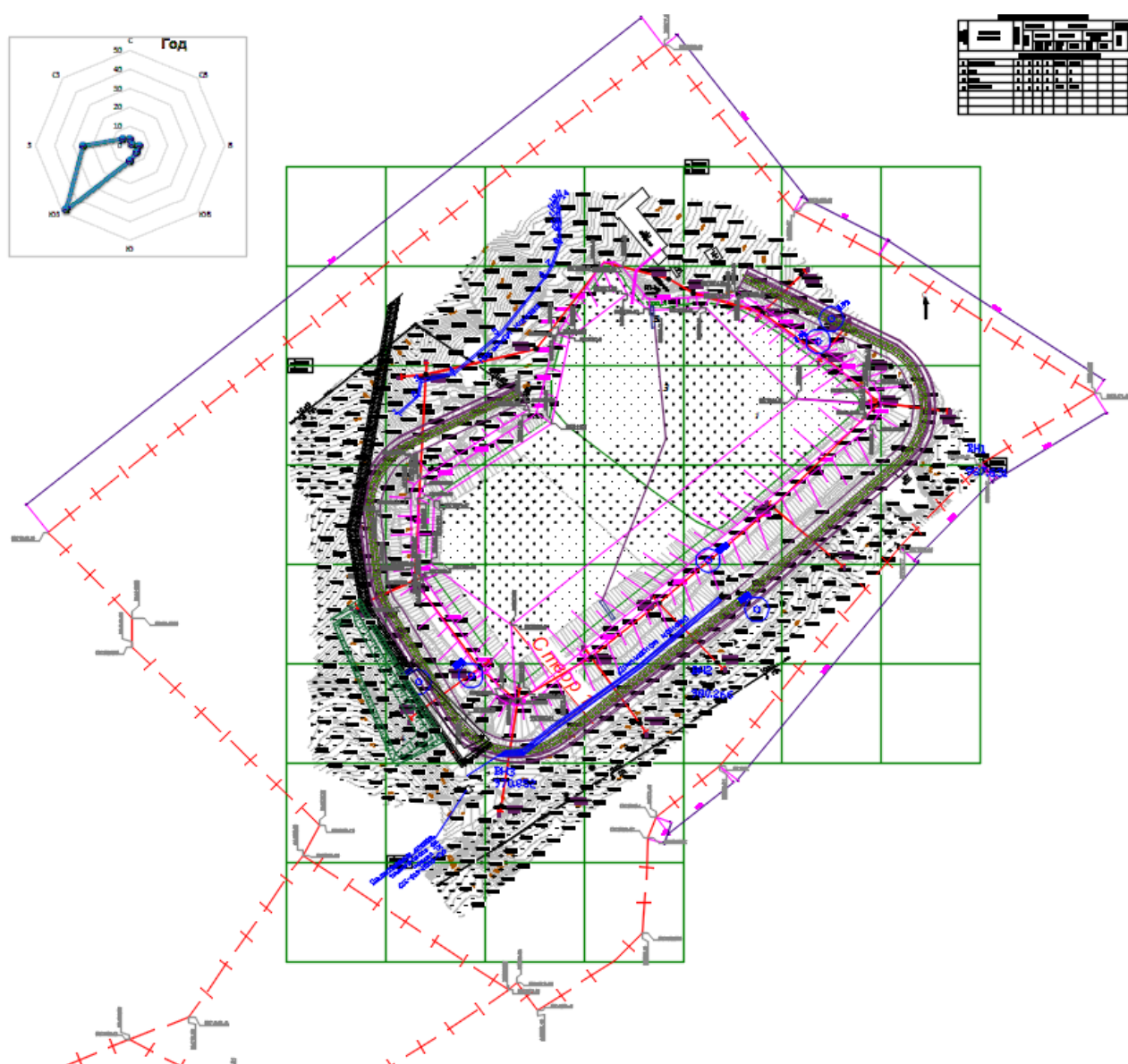
						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							12
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

- Правил пожарной безопасности, утвержденных приказом Министра по чрезвычайным ситуациям РК от 21 февраля 2022 года № 55».

На территории хвостохранилища установить пожарные щиты, оборудованные следующими первичными средствами пожаротушения:

- огнетушитель – 2 шт.;
- лопата – 2 шт.;
- лом – 2 шт.;
- кошма 2 х 2 м – 1 шт.;
- ящик с песком – 1 м³.

Разбивочный план после реконструкции



						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		13

3. Гидротехнические решения.

						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							14
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

3.1. Общие указания.

Рабочий проект «Реконструкция хвостохранилища обогатительной фабрики месторождения Карчигинское производительностью 350 000 тонн в год» выполнен на основании задания на проектирование.

Проектом предусматривается реконструкция хвостохранилища с обеспечением устойчивости наращиваемой дамбы до отметки 1010,5 м.

Наращиваемая дамба выполняется с выполаживанием низового откоса до уклона 1:2 и устройством пригруза из скального грунта.

Отметка максимального заполнения секции – 1009,0 м.

Отметка ложа – 982,0 м.

Вместимость хвостохранилища до отметки 1009,0 м - 1 153 000 м³.

Срок эксплуатации - 4 года

Класс сооружения – III (СП РК 3.04-101-2013, Приложение П 2.1).

Оградительные дамбы выполняются насыпными из крупнообломочных грунтов.

Противофильтрационные мероприятия включают устройство полиэтиленовой пленки толщиной 2,0 мм и переходного слоя из суглинка.

Перечень технических регламентов и нормативных документов (стандартов, сводов правил и т.п.), в соответствии с требованиями которых разработаны рабочие чертежи:

СН РК 3.04-01-2023 Гидротехнические сооружения;

СП РК 3.04-105-2014 Плотины из грунтовых материалов;

СП РК 3.04-107-2014 Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов);

СН РК 3.04-03-2023 Основания гидротехнических сооружений;

СП РК 3.04-103-2014 Основания гидротехнических сооружений;

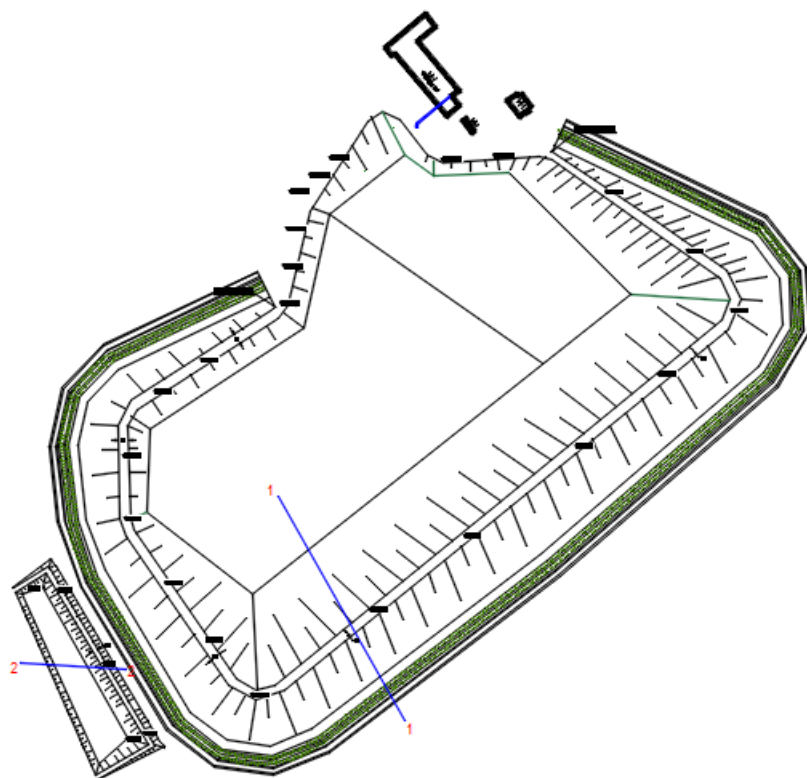
СН РК 5.01-01-2013 Земляные сооружения, основания и фундаменты;

СН РК 1.03-05-2011 Охрана труда и техника безопасности в строительстве;

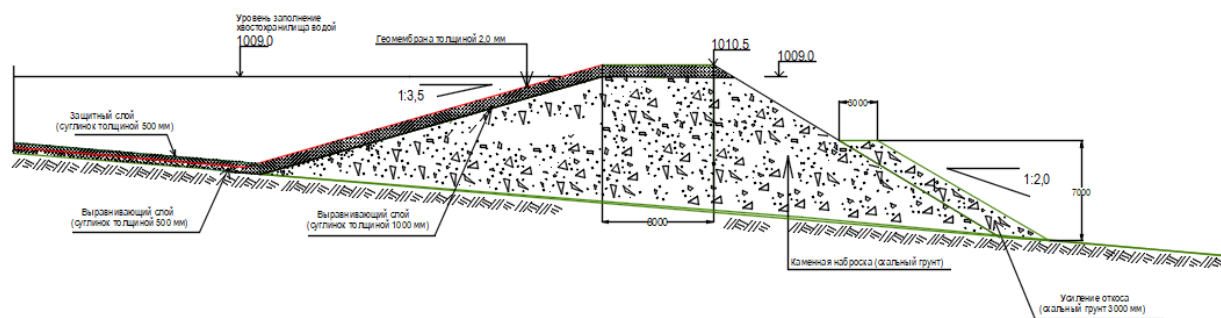
ГОСТ 21.615-88 Правила выполнения чертежей гидротехнических сооружений.

						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							15
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

Геометрические параметры хвостохранилища после реконструкции

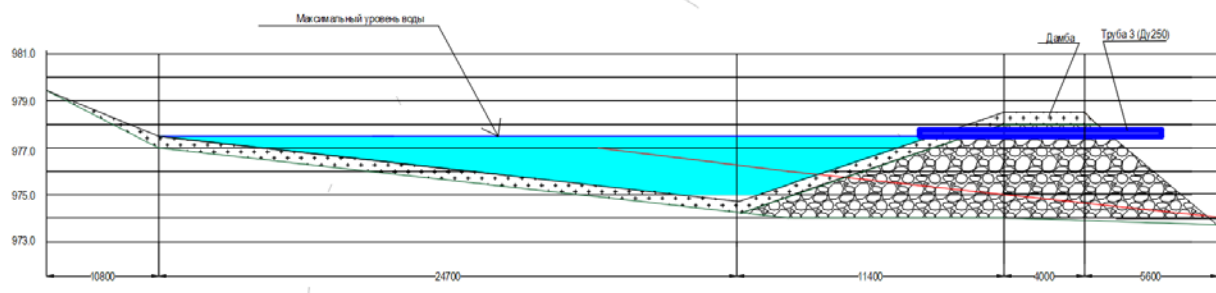


Разрез дамбы по линии 1-1

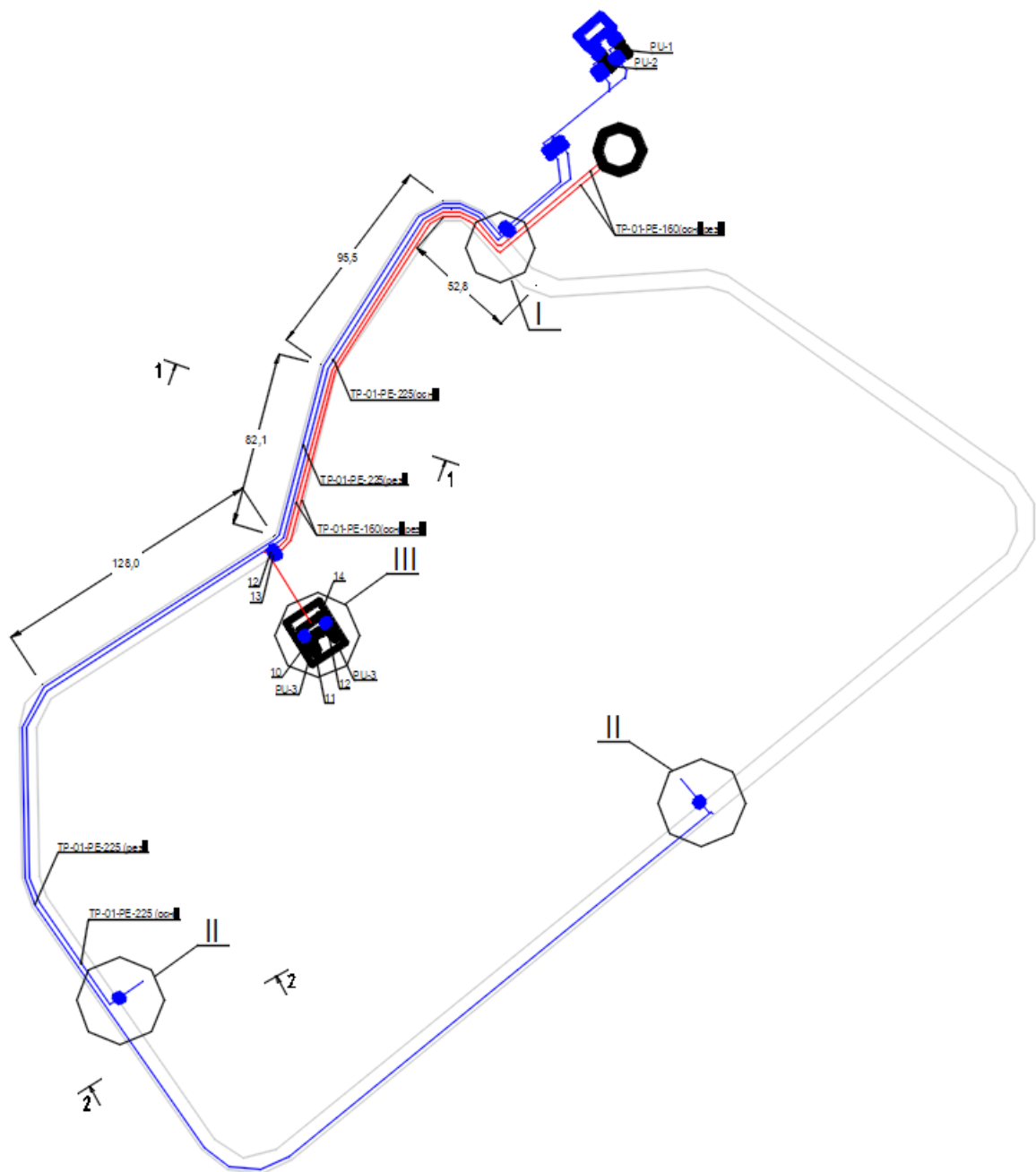


						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							16
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

Разрез существующего аварийного прудка по линии 2-2



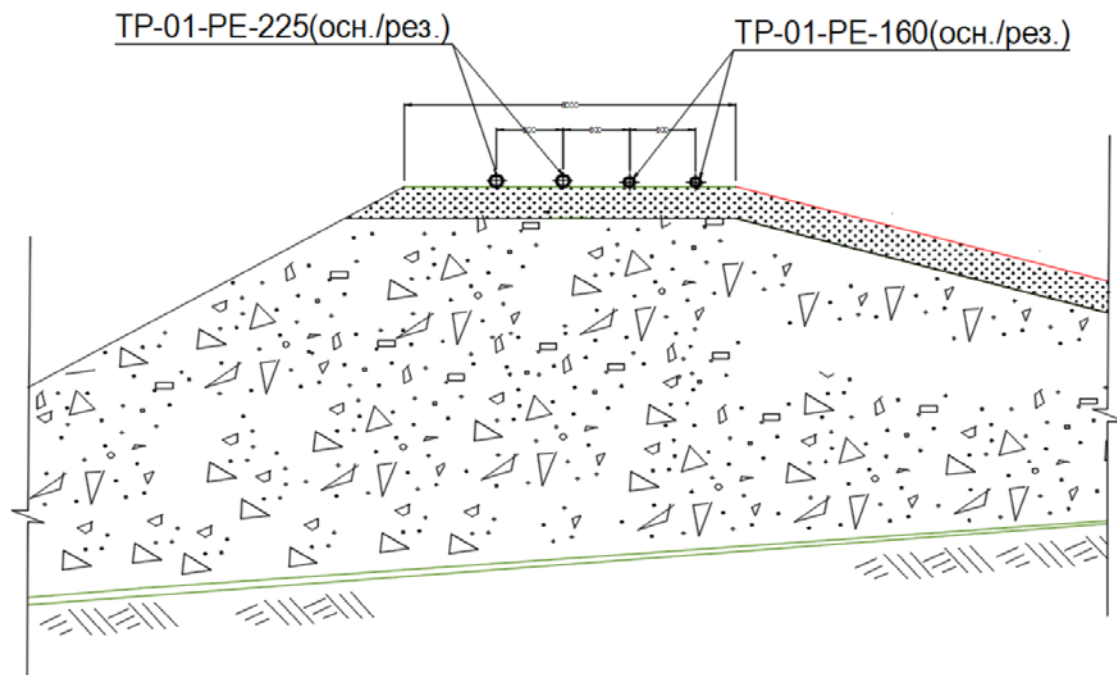
Магистральные и распределительные трубопроводы хвостов осветленной воды



						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		17

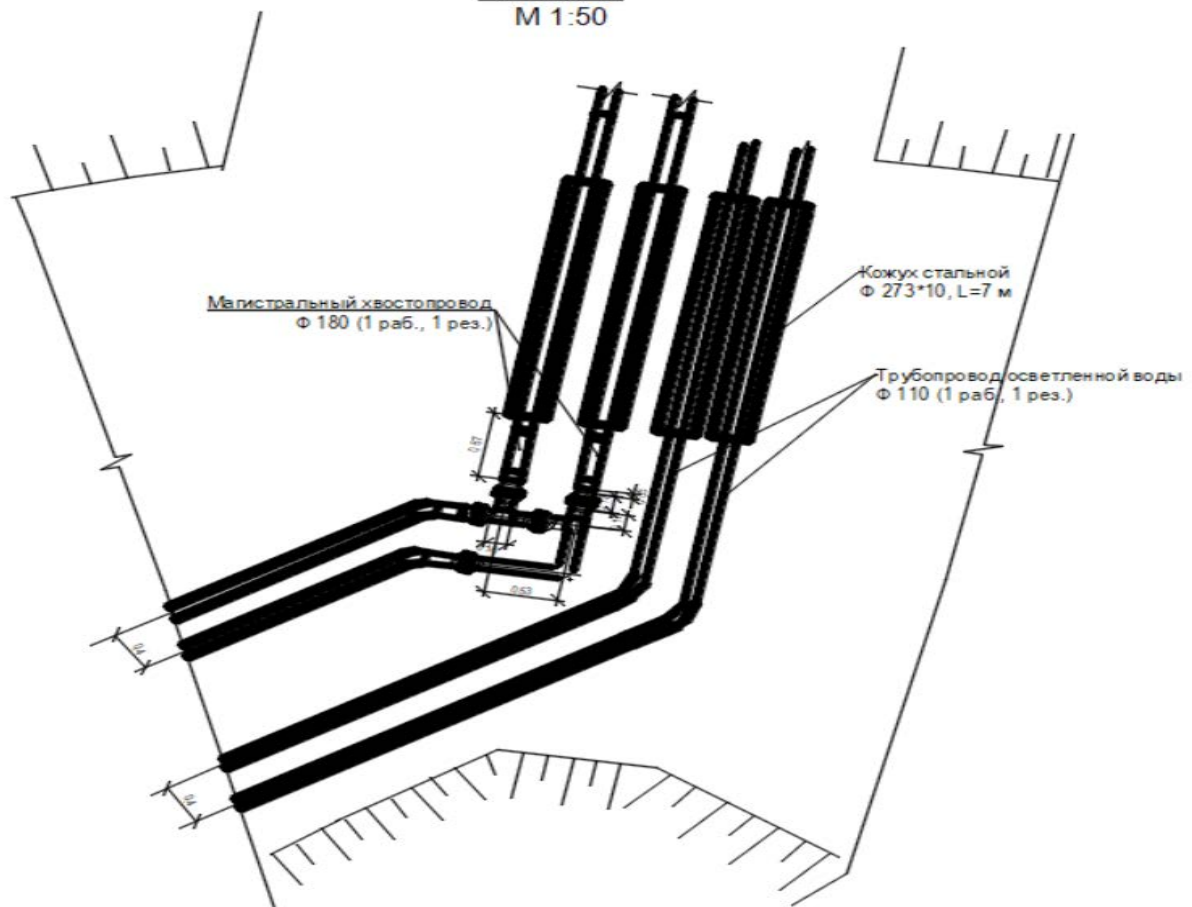
Разрез 1-1

М 1:25



Вуд I

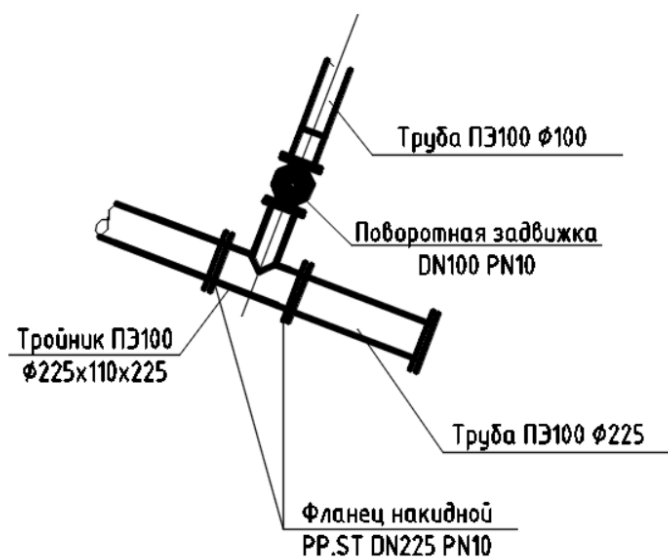
М 1:50



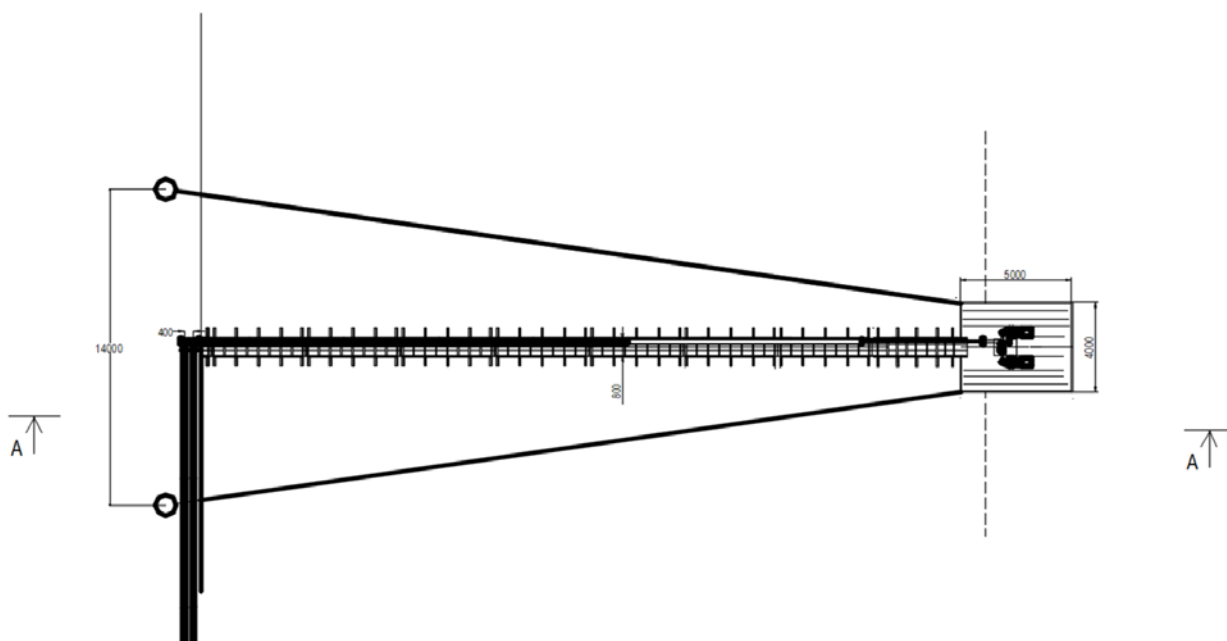
							Лист
						SE-009-2026-ОПЗ	18
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

Вид II

М 1:25

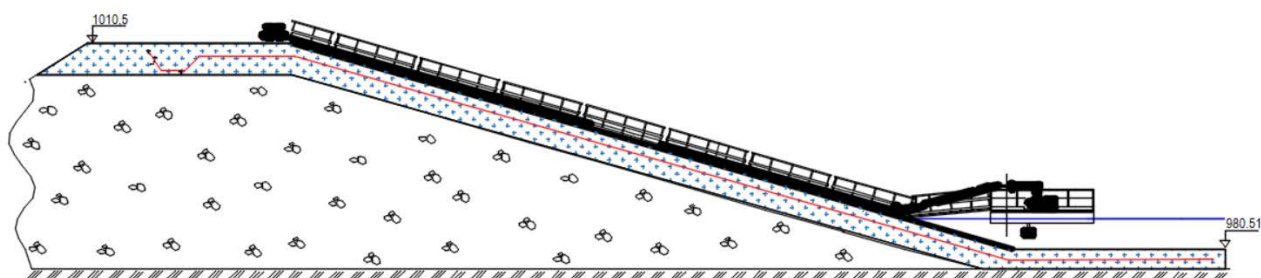


Плавучая насосная станция

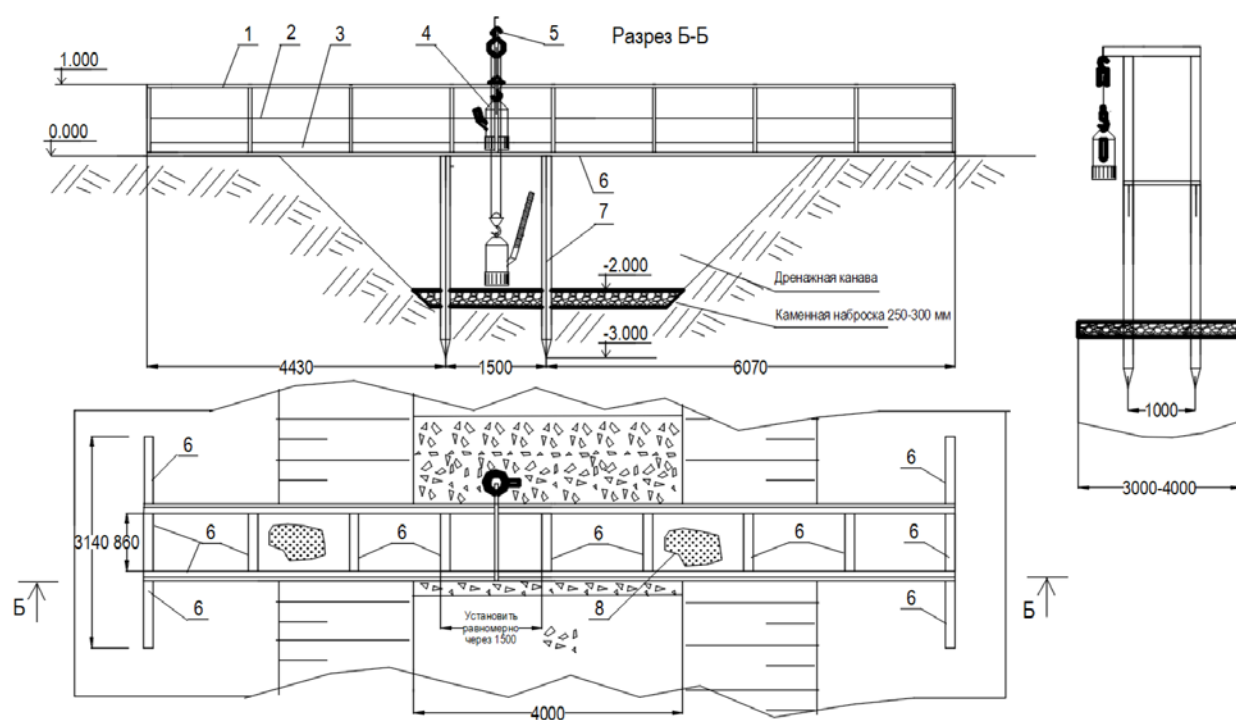


						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							19
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

Разрез А-А



Дренажная насосная станция



						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							20
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

4. Технологические решения.

						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							21
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

4.1. Общие указания.

Рабочий проект «Реконструкция хвостохранилища обогатительной фабрики месторождения Карчигинское производительностью 350 000 тонн в год» выполнен на основании задания на проектирование и в соответствии с действующими нормами и правилами Республики Казахстан.

Назначение проектируемых трубопроводов:

Транспортировка хвостовой пульпы от обогатительной фабрики к карте намыва хвостохранилища;

возврат осветлённой воды от плавучей насосной станции на обогатительную фабрику.

Система гидротранспорта представлена напорными пульповодами, которые перекачивают пульпу с ОФ в хвостохранилище. Пульповоды выполнены из пластиковых труб, оборудованы задвижками. Трубопроводы уложены на поверхности земли. Компенсаторы и опоры не предусмотрены так как линейные расширения самокомпенсируется извиванием труб. Теплоизоляция трубопровода не предусмотрена так как расстояние между ОФ и выпуском не большое, и пульпа не успевает замерзать. Соединение труб – фланцевое.

Состав трубопроводов:

Пульповод сброса хвостов TP-01-PE-225 (основной) — ПЭ100 SDR17 $\varnothing 225 \times 13,4$ PN10;

Пульповод сброса хвостов TP-01-PE-225 (резервный) — ПЭ100 SDR17 $\varnothing 225 \times 13,4$ PN10;

Трубопровод оборотной воды TP-01-PE-160 — ПЭ100 SDR17 $\varnothing 160 \times 9,5$ PN10;

Технические характеристики:

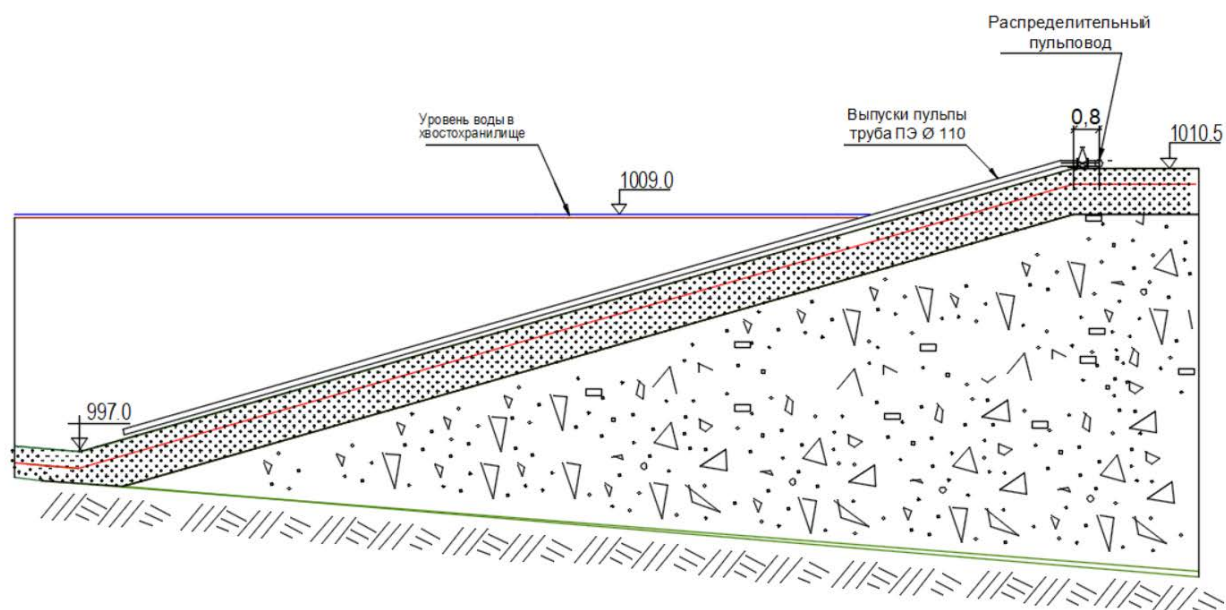
Материал труб - полиэтилен ПЭ100 по ГОСТ 18599-2001;

Рабочее давление - 1,0 МПа (PN10);

Температурный диапазон эксплуатации — от 0 до +40град.

						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							22
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

Разрез хвостохранилища



						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							23
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

5. Наружное электроснабжение.

						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							24
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

5.1. Общие указания.

Электроснабжение проектируемого объекта в рамках проекта "Реконструкция хвостохранилища обогатительной фабрики месторождения Карчигинское производительностью 350 000 тонн в год" осуществляется по кабельной линии 0,4кВ от существующей трансформаторной подстанции 10/0,4кВ.

Сети 0,4кВ от РУ 0,4кВ существующей трансформаторной подстанций предусмотреть прокладку кабеля марки АВВГнг. При прокладке кабельных линии 0,4кВ непосредственно в земле кабель должен прокладываться в траншее в трубе по всей длине на глубине 0,7м от планировочный отметки земли. Проектом предусматривается наружное освещение территории. В качестве осветительных приборов были выбраны светильники типа FREGAD LED G2 70W DW1 740 с опорами освещения СТВ высотой h=11м. Степень защиты светильников - IP66. Опора фланцевая граненая СТВ 11 предназначена для установки на неё осветительных приборов наружного освещения – консольных или торшерных светильников, а также прожекторов.

Питание наружного освещения осуществляется от блока уличного освещения установленного в существующей трансформаторной подстанции по кабельной линии 0,4кВ выполненным кабелем марки АВВГнг прокладываемый в земляной траншее в трубе.

В качестве защитного мероприятия предусмотрена система заземления. Все металлические нетоковедущие части электрооборудования подлежат заземлению. Заземление металлических опор уличного освещения выполнено из вертикальных электродов вбитых в землю и соединенных между собой полосовой сталью. При монтаже заземляющего устройства должны быть выполнены требования СН РК 4.04-07-2013, СП РК 4.04-107-2013.

Монтажные работы выполнить согласно требованиям ПУЭ и СН РК 4.04-07-2013, СП РК 4.04-107-2013.

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Наименование	Примечание
Категория электроснабжения	III
Напряжение сети, В	380/220
Установленная мощность, кВт	2.31
Расчетная мощность, кВт	2.31
Протяженность КЛ-0,38кВ, м	1817

						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							25
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

6. Автоматизированная система мониторинга.

						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							26
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

6.1. Общие указания.

Настоящий раздел Автоматизированная система мониторинга «Реконструкция хвостохранилища обогатительной фабрики месторождения Карчигинское производительностью 350 000 тонн в год» разработан согласно СНиП РК 3.02-05-2010 и СП РК 3.04-101-2013 «Гидротехнические сооружения». Автоматизированная система мониторинга осуществляется с целью обеспечения постоянного контроля за состоянием безопасности гидротехнических сооружений и их воздействием на окружающую среду, предотвращения возникновения аварийных ситуаций и создания условий для безопасной эксплуатации.

Рабочие чертежи разработаны в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами.

Настоящий проект предусматривает разработку системы автоматизированного мониторинга (АСМ) сооружений хвостового хозяйства с реализацией визуализации процесса мониторинга при помощи лицензионного программного обеспечения "GeoViewer".

Документация разработана в соответствии с требованиями экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Республики Казахстан и обеспечивает безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию сооружения и оборудования при соблюдении предусмотренных рабочими документами мероприятий.

Исходными данными для проектирования являются чертежи системы контрольно-измерительной аппаратуры хвостохранилища (КИА) и поперечных разрезов пьезометрических створов.

Разработанной системой автоматизированного мониторинга обеспечивается непрерывный контроль следующих параметров:

- измерение порового давления в грунтах и уровня воды;
- уровня воды в хвостохранилище;

Разработанная система автоматизированного мониторинга обеспечивает заблаговременное предупреждение персонала при достижении критического отклонения контролируемых параметров от заданных величин.

Измерение уровней воды и порового давления в пьезометрических скважинах выполняется при помощи струнных пьезометров. Измерения уровня воды в хвостохранилище с помощью волноводного уровнемера с беспроводной передачей данных.

По надежности электроснабжения электроприёмники АСМ относятся к III категории.

						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							27
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

Шкаф системы мониторинга оснащен аккумуляторной батареей и блоком питания.

Ввод от блока питания: напряжение 16...32В постоянного тока, максимальное потребление 3А (встроен предохранитель). Внешняя аккумуляторная батарея: напряжение 24В, свинцово-кислотный элемент аккумуляторной батареи с клапанным регулированием, 7 Ач.

Внутренняя литиевая батарея: типоразмер AA, 2,4Ач, 3,6 В постоянного тока, для обеспечения энергонезависимой памяти и работы часов, 2 года гарантированной работы при отсутствии внешнего источника питания.

В соответствии с паспортными данными завода-изготовителя сроки службы батарей регистраторов данных (в комплекте с устройствами беспроводной передачи сигналов) составляют для регистраторов данных DT2011В: более 7 лет в зависимости от заполнения памяти.

Монтаж оборудования и кабельных линий выполнить согласно ПУЭ.

Сигнальные цепи прокладываются 2-парным кабелем, 22AWG, в красной полиуретановой оболочке, EL380004HDL. Экраны кабелей заземлить в одной точке со стороны регистраторов данных. Информационные цепи прокладываются экранированным кабелем F/UTP cat.5e 4x2 (24AWG).

Сигналы от шкафов системы мониторинга до базовой станции системы мониторинга передаются с помощью радиомодема 2G-4G.

Регистраторы данных устанавливаются в специальные защитные пластиковые кожухи, с нанесенной светоотражающей краской.

Антенны крепятся по месту при помощи монтажных приспособлений поставляемых в комплекте. При монтаже должна быть обеспечена прямая видимость между антеннами. Все открытые проводящие части электрооборудования, которые в нормальном состоянии находятся без напряжения, заземлить проводом ПВ-3 6мм².

						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							28
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

**7. Расчет объемов материалов на наращивание ограждающей
дамбы хвостохранилища.**

						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							29
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

7.1 Расчет объемов материалов на наращивание ограждающей дамбы хвостохранилища с отметки 1003,5м до отметки 1010,5м

Расчет выполнен на основании разреза дамбы и плана хвостохранилища. Принятые исходные параметры приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Исходные данные для расчёта

Параметр	Обозначение / значение	Ед.
Отметка существующего гребня дамбы	1003,5	м
Отметка проектного гребня дамбы	1010,5	м
Высота наращивания, Н	7,0	м
Ширина гребня, b	8,0	м
Заложение верхового откоса, m ₁	1: 3,5	-
Заложение низового откоса, m ₂	1: 2,0	-
Длина дамбы по гребню, L	1020,0	м
Толщина суглинистого экрана	0,5	м
Толщина защитного слоя суглинка над плёнкой	0,3	м
Тип противофильтрационной плёнки	HDPE 2,0 мм	-
Толщина каменной наброски по низовому откосу	1,0	м

Примечание. Существующее хвостохранилище заполнено водой, в связи с чем наращивание выполняется по схеме «вверх по оси» (centerline) - тело нового яруса возводится симметрично над существующим гребнем. Альтернативные схемы (upstream / downstream) при необходимости рассчитываются отдельно.

7.2 Геометрические параметры наращиваемого сечения

Поперечное сечение наращиваемой части дамбы представляет собой трапецию с шириной по верху, равной ширине гребня, и шириной по низу, увеличенной на сумму горизонтальных проекций откосов.

7.2.1. Ширина по подошве наращивания

$$B = b + H \cdot m_1 + H \cdot m_2$$

$$B = 8,0 + 7,0 \cdot 3,5 + 7,0 \cdot 2,0 = 8,0 + 24,5 + 14,0 = 46,5 \text{ м}$$

7.2.2. Площадь поперечного сечения

$$F = (b + B) / 2 \cdot H$$

$$F = (8,0 + 46,5) / 2 \cdot 7,0 = 27,25 \cdot 7,0 = 190,75 \text{ м}^2$$

						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							30
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

7.2.3. Длина верхового и низового откосов по образующей

Длина образующей откоса определяется по теореме Пифагора как гипотенуза треугольника с катетами Н и Н·m.

$$l_1 = H \cdot \sqrt{(1 + m_1^2)} = 7,0 \cdot \sqrt{(1 + 3,5^2)} = 7,0 \cdot \sqrt{13,25} = 7,0 \cdot 3,640 = 25,48 \text{ м}$$

$$l_2 = H \cdot \sqrt{(1 + m_2^2)} = 7,0 \cdot \sqrt{(1 + 2,0^2)} = 7,0 \cdot \sqrt{5,00} = 7,0 \cdot 2,236 = 15,65 \text{ м}$$

7.3. Расчет удельных объемов на 1 погонный метр дамбы

7.3.1. Объем суглинка (противофильтрационный экран)

Суглинистый экран укладывается по верховому откосу двумя слоями: подэкранный слой 0,5 м (под пленкой) и защитный слой 0,3 м (над пленкой). Общая толщина 0,8 м.

$$V_{\text{сугл}} = l_1 \cdot (h_{\text{экр}} + h_{\text{защ}}) = 25,48 \cdot (0,5 + 0,3) = 25,48 \cdot 0,8 = 20,38 \text{ м}^3/\text{п.м.}$$

7.3.2. Площадь геомембраны (плёнка HDPE 2,0 мм)

Плётка укладывается между подэкранным и защитным слоями суглинка по всей длине верхового откоса. Дополнительно учитывается коэффициент на нахлёсты швов и обрезки - 5 %.

$$S_{\text{плёнки}} = l_1 \cdot 1,05 = 25,48 \cdot 1,05 = 26,75 \text{ м}^2/\text{п.м.}$$

Для дальнейших расчётов принимаем округлённо 28,0 м²/п.м с запасом на сложные участки и углы.

7.3.3. Объем скальника

Скальник укладывается в теле дамбы (за вычетом суглинистого экрана) и дополнительно - как каменная наброска по низовому откосу для защиты от размыва, пыления и волнового воздействия.

Объем скальника в теле дамбы:

$$V_1 = F - V_{\text{сугл}} = 190,75 - 20,38 = 170,37 \text{ м}^3/\text{п.м.}$$

Объем каменной наброски по низовому откосу (слой толщиной 1,0 м):

$$V_2 = l_2 \cdot t_{\text{набр}} = 15,65 \cdot 1,0 = 15,65 \text{ м}^3/\text{п.м.}$$

Суммарный удельный объем скальника:

$$V_{\text{скал}} = V_1 + V_2 = 170,37 + 15,65 = 186,02 \text{ м}^3/\text{п.м.}$$

7.4. Объемы материалов на полную длину дамбы L = 1020,0 м

Объемы в плотном теле получают умножением удельных объемов на длину дамбы по гребню.

7.4.1. Объем скальника

$$V_{\text{скал.общ}} = 186,02 \cdot 1020 = 189\,740 \text{ м}^3$$

7.4.2. Объём суглинка

$$V_{\text{сугл.общ}} = 20,38 \cdot 1020 = 20\,788 \text{ м}^3$$

7.4.3. Площадь геомембраны

$$S_{\text{плёнки.общ}} = 28,0 \cdot 1020 = 28\,560 \text{ м}^2$$

7.5. Учет коэффициентов разрыхления и потерь

Объемы в плотном теле пересчитываются на объемы к заводу с учетом разрыхления при транспортировке, уплотнения при укладке и технологических потерь.

						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							31
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

Таблица 2 - Принятые коэффициенты

Материал	Коэффициент	Обоснование
Скальник	$K_p = 1,15$	разрыхление
Суглинок	$K_y = 1,20$	уплотнение
Пленка HDPE	$K_p = 1,05$	нахлест, брак

7.5.1. Скальник

$$V_{\text{скал.закуп}} = 189\,740 \cdot 1,15 = 218\,201 \text{ м}^3$$

7.5.2. Суглинок

$$V_{\text{сугл.закуп}} = 20\,788 \cdot 1,20 = 24\,946 \text{ м}^3$$

7.5.3. Пленка HDPE

$$S_{\text{плёнки.закуп}} = 28\,560 \cdot 1,05 = 29\,988 \text{ м}^2$$

7.6. Итоговая ведомость объёмов

Таблица 3 - Сводная ведомость потребности в материалах

Материал	Ед. изм.	В плотном теле	К заводу
Скальник	м ³	189 740	≈ 218 200
Суглинок (экран + защита)	м ³	20 788	≈ 25 000
Геомембрана HDPE 2,0 мм	м ²	28 560	≈ 30 000

8. Расчет устойчивости дамбы хвостохранилища.

						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							33
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

8.1 Введение

В данной работе рассматривается расчет устойчивости, осадка и фильтрации дамбы хвостохранилища на производственной площадке Карачигинского месторождения представляющей собой проект хвостов флотации.

Расчет коэффициента запаса устойчивости (КЗУ) производится при помощи компьютерной программы «Slide2» версия 9.039 методом предельного равновесия.

Исходные данные для вычисления расчетных усилий выбраны по следующим материалам:

- Проектная документация «Переработка и обогащение сульфидных руд. Хвостохранилище»;
- Инженерно-геологические изыскания на месторождении «Карчигинское» в Курчумском районе Восточно-Казахстанской области, выполненные ТОО «ВК ГИИИЗ» в 2011 году;
- Технический отчет по объекту «Хвостохранилище на месторождение Карчигинское, ТОО «ProGeoBat» 2026г.

8.2 Общая информация

Карчигинское месторождение расположено в Курчумском районе Восточно-Казахстанской области. Ближайшими населёнными пунктами являются село Акбулак (бывшее с. Горное), находится в 20 км юго-западнее и с. Карой в 20 км юго-восточнее месторождения. Ближайшая железнодорожная станция Бухтарма, расположена в 300 км к северо-западу, речная пристань с. Куйган в 140 км к западу от месторождения.

Расчет устойчивости проектируемой дамбы был произведен по створу на самом высоком и уязвимом месте дамбы. Местоположение расчетного створа показано на рисунке 1.

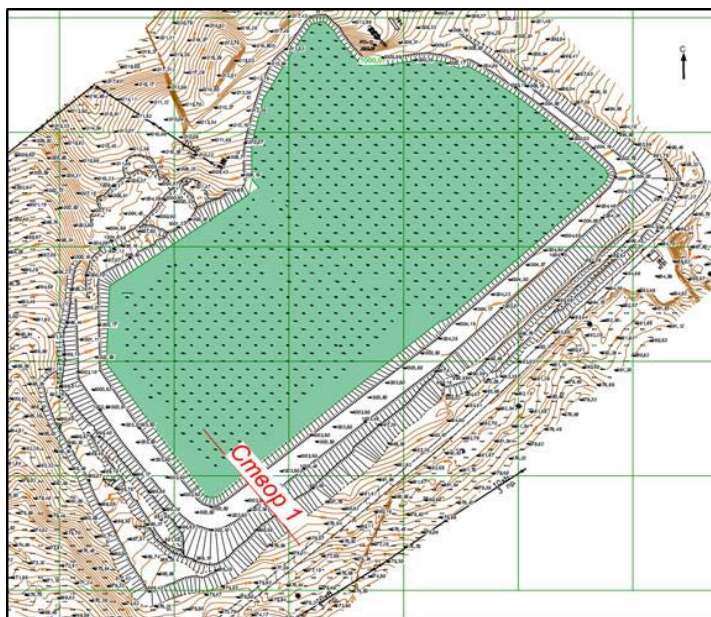


Рисунок 1. Местоположение расчетного створа

Проектируемая дамба выполнена из местного грунта. Установлена геомембрана, с подстилающим слоем из суглинка. Расчет выполнен в существующем состоянии с отметкой гребня 1003,5 и с учетом наращивания до 1010,5. Высота существующей дамбы составляет 22 м, ширина гребня 18 м, заложение откосов существующих дамб верхового 1:1,5 и низового откоса 1:1,5. Высота наращиваемой дамбы составит 29 м, с шириной гребня 8 м.

						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							34
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

Ширина проектного гребня 10 м, проектные параметры заложения верхового откоса 1:3,5, низового откоса 1:3. (см. рис. 2).

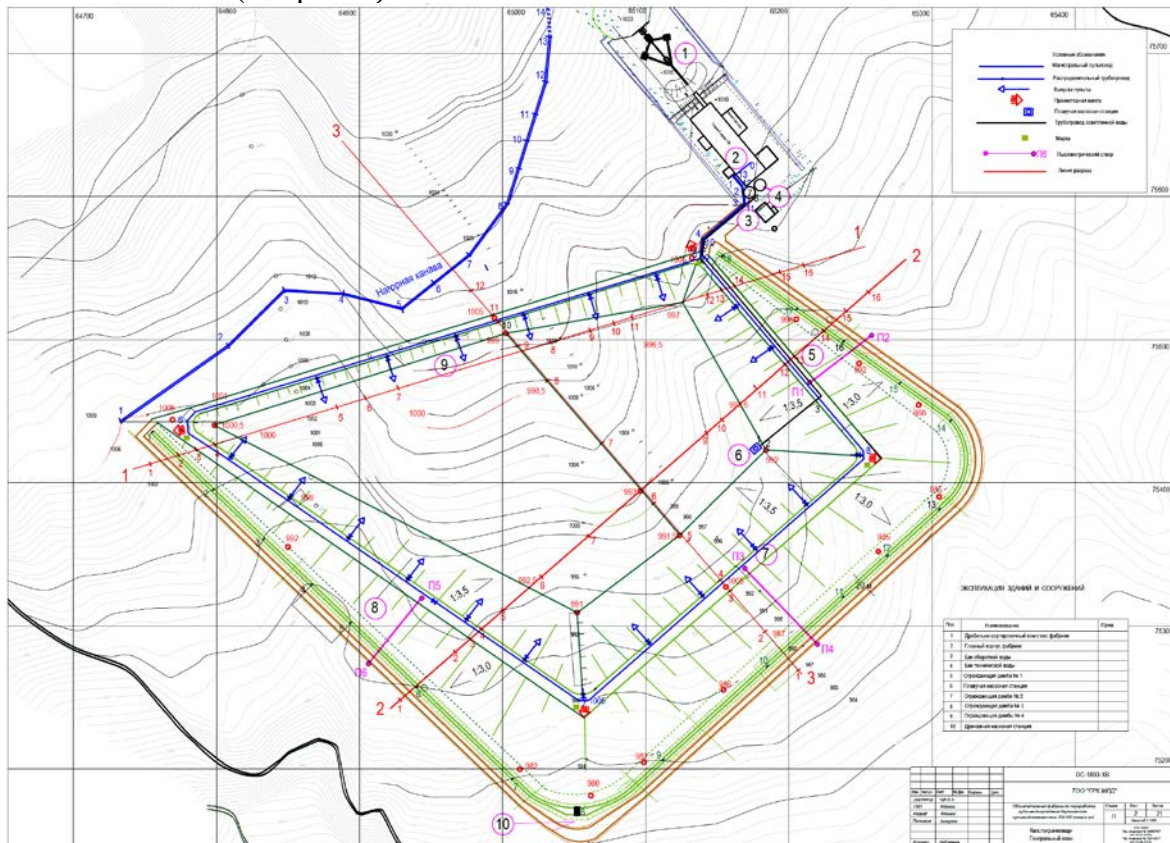


Рисунок 2. План дамбы хвостохранилища месторождения Карачигинское.

Изыскания

В 2026г. ТОО «ProGeoBat» были выполнены изыскания и составлен технический отчет по объекту «Хвостохранилище на месторождение Карчигинское, ТОО "ГРК МЛД" расположенное ВКО, Маркакольский район, Акбулакский с.о.».

Геолого-литологический разрез участка проектируемого «Хвостохранилище на месторождение Карчигинское, ТОО "ГРК МЛД" расположенное ВКО, Маркакольский район, Акбулакский с.о.» изучен до глубины 20,0 м от дневной поверхности и представлены ПРС, суглинки и скальные грунты.

Результаты буровых и лабораторных работ, а также статистическая обработка полученных данных на исследуемой территории позволили выделить 4 инженерно-геологических элемента (ИГЭ). Ниже приводится детальная характеристика ИГЭ. Выделенные элементы охарактеризованы как:

Почвенно растительный слой, темно бурого цвета грунт гумусированный, рыхлый, слабовлажный, корневая система визуальнo не наблюдалась.

ИГЭ-1А – Грунт техногенного происхождения, насыпные отложения суглинки с включением дресвы до 20%, пылеватый, твердый, грунт преимущественно светло коричневого цвета с неравномерными пятнами оранжево-красного цвета, с 5 метров слабо влажный грунт;

ИГЭ-1 – Насыпные грунты, представленные дресвяно-щебенистыми грунтами с суглинистым заполнителем техногенного происхождения;

ИГЭ-2 – Суглинок с включением дресвы до 20% твердый, пылеватый, красновато-желтого цвета;

ИГЭ-3 – Скальный грунт, представленный песчаникам, слабовыветрелыми, слаботрещиноватыми, средней прочности, цвет породы от светло-серого до темно серого.

Согласно по картам сейсмогенерирующих зон и общего сейсмического зонирования территории Республики Казахстан по СП РК 2.03-30-2017, сейсмическая опасность зон строительства Восточно-Казахстанской области, с. Акбулак, по шкале MSK-64(К) при ОСЗ-

						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							35
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

2475 7 баллов и ОСЗ-22475 оценивается 8 баллов. Тип грунтовых условий площадки строительства допускается определять по описательным признакам, приведенным в СП РК 2.03-30-2017. Физико-механические свойства грунтов указаны в таблице 1.

Физико-механические свойства грунтов использованные в расчете устойчивости дамбы показаны в таблице 1.

Таблица1. Сводная таблица физико-механических свойств грунтов дамбы и основания.

№ ИГЭ	Тип грунта	Плотность грунта г/см3		Удельное сцепление, кПа		Угол внутреннего трения, °		Модуль деформации МПа		Коеф. Пуассона
		Ест.	Мокр.	Ест.	Мокр.	Ест.	Мокр.	Ест.	Мокр.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Техногенные грунты										
1	Тело дамбы (грунт техногенного происхождения, суглинки с включением дресвы до 20%)	1,97	2,13	32	27	26	23	11	7	0,35
4	Хвосты	1,95	2	-	14,7	-	25	-	8,6	0,3
Естественные грунты										
2	Суглинок с включением дресвы	1,97	2,1	32	27	26	22	11	7	0,33
3	Скальный грунт представленный Песчаником	2,49	2,48	8500	-	37	-	-	48	0,25

8.3 Выбор класса сооружений

Согласно СП РК 3.04-101-2013 Приложение Д:

- таблица Д1 п.1. плотины из грунтовых материалов при высоте от 15 до 35 м относится к II классу гидротехнического сооружения;

Основываясь на вышеприведенных данных при выполнении расчетов устойчивости коэффициент надежности по ответственности сооружения II класса равен 1,2 согласно пункту 4.3.3 СП РК 3.04-01-2013.

Степень устойчивости плотины оценивались в соответствии с требованиями СП РК 3.04-103-2014 «Основания гидротехнических сооружений», исходя из условия:

$$\gamma_{fc} F(\gamma_f) \leq \frac{\gamma_c R}{\gamma_n} \left(\frac{1}{\gamma_g} \right), \quad (1)$$

F- расчетное значение обобщенного силового воздействия, по которому производится оценка предельного состояния, определенное с учетом коэффициента надежности по нагрузке $\gamma_f=1.0$. (СП РК 3.04-01-2013).

R- обобщенное расчетное значение сил предельного сопротивления сдвигу по рассматриваемой поверхности, определенное с учетом коэффициента надежности по грунту γ_n . (СП РК 3.04-103-2014).

При поиске опасной поверхности сдвига для коэффициента устойчивости k_s используется условие (1):

$$k_s = \frac{R}{F} \geq k_{gr} = \frac{\gamma_n \gamma_{fc}}{\gamma_c} \quad (2)$$

* γ_{fc} – коэффициент сочетания нагрузок.

для основного сочетания нагрузок =1,0;

Для особого сочетания нагрузок =0,95.

* γ_n – коэффициента надежности по степени ответственности сооружения, принимаемый для сооружений III класса равным $\gamma_n=1,15$;

* $\gamma_c=1,0$ коэффициента условий работы (п.9.11 СП РК 3.04-105-2014 «Плотины из грунтовых материалов»);

* k_s - расчетный коэффициент устойчивости;

						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							36
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

* k_{gr} - нормативный коэффициент устойчивости;

Используя вышеприведенные коэффициенты, получим:

Для основного сочетания нагрузок:

$$k_s = \frac{R}{F} \geq k_{gr} = \frac{\gamma_n \gamma_{fc}}{\gamma_c} = \frac{1.2 * 1.00}{1.00} = 1.2$$

Для особого сочетания нагрузок:

$$k_s = \frac{R}{F} \geq k_{gr} = \frac{\gamma_n \gamma_{fc}}{\gamma_c} = \frac{1.2 * 0.95}{1.00} = 1.14$$

Устойчивость сооружения считается обеспеченной, если выполнено условие (1) и (2).

8.4 Нагрузки и расчетные случаи

Учет сейсмических сил.

При расчете устойчивости откоса с учетом действия сейсмических сил предполагается, в соответствии со СНиП РК 2.03-30-2006 «Строительство в сейсмических районах», что сейсмические силы горизонтальны и приложены к центру тяжести соответствующего элементарного отсека. Действие инерционной сейсмической силы принимается в направлении, вызывающим сдвиг рассчитываемого отсека, т.е. по направлению потери устойчивости откоса. Сейсмичность района в баллах 7, коэффициент сейсмичности 0,025.

Нормативные коэффициенты запаса устойчивости установлены в зависимости от класса сооружения по СНиП РК 3.04-01-2008 «Гидротехнические сооружения. Основные положения проектирования» и находятся в пределах от 1.10 до 1.25 для особых сочетаний нагрузок и от 1.2 до 1.4 для основных сочетаний нагрузок.

Расчетные случаи

В ходе расчета рассмотрены следующие расчетные случаи:

1. Основной расчетный случай. Существующая плотина, вода в верхнем бьефе на отметке ФПУ. На гребне расположена нагрузка НК.
2. Особый расчетный случай. Существующая плотина. Определение устойчивости откоса при сейсмичности 7 баллов.

8.5 Оценка устойчивости откосов плотины

Программа «Slide2» предназначена для проектирования и анализа устойчивости откосов (склонов) методом предельного равновесия. Поверхность скольжения может быть круглоцилиндрической (методы Бишопа, Джанбу, Спенсера, корпуса инженеров или Моргенштерн-Прайса) или полигональной (метод Sarma, или Спенсера).

В программе задаются геометрические данные слоя, по встроенной базе данных грунтов и горных пород вводятся характеристики грунтов, возможно моделировать воздействие воды уровнем грунтовой воды или изолиниями порового напряжения с учетом напряженно-деформированного состояния сооружения и его основания быстро и надежно оптимизировать круговые и полигональные поверхности скольжения. В программе так же возможен расчет сейсмического воздействия.

Программа автоматически считает наихудшее положение и значение откоса обрушения.

Коэффициент запаса устойчивости откоса определяется по следующим методикам расчета:

1. Bishop;
2. Моргенштерн / Прайс

Бишоп

Упрощенный метод Бишопа допускает нулевые X_i силы между блоками. Метод основывается на удовлетворении уравнения момента равновесия и уравнения вертикальной силы.

						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							37
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

Моргенштерн-Прайс

Этот метод допускает ненулевые силы между блоками. Равнодействующие сдвиговых и нормальных сил, действующих между блоками, имеют разные наклоны в каждом блоке (форма функции полу-синуса). Метод Моргенштерн-Прайса является точным в том смысле, что удовлетворяет всем трём условиям равновесия: в горизонтальном и вертикальном направлении, а также условию равновесия моментов. Коэффициент надёжности SF получаем итерацией наклона межблочных сил и коэффициента надёжности SF.

Результаты расчетов устойчивости

Результаты расчета устойчивости в створе с самой высокой дамбой хвостохранилища в существующем и с учетом наращивания приведены в таблице 2.

Коэффициент сейсмичность для 7 баллов в ПО Slide равен 0,15. Направление вектора в сторону возможного сдвига, т.е. в сторону верхового откоса.

Расчетные схемы указаны на рисунках 1, 2 и 3.

Таблица 2. Результаты расчетов устойчивости дамбы.

Случай	Коэффициент устойчивости $K_{ус}$ дамбы			
	нормативный	существующий	с наращиванием дамбы до отм. 1010 м	наращивание до 1010 с пригрузом
Основной	1,2	1,36	1,35	1,41
Особый (сейсмика)	1,14	1,26	1,10	1,15

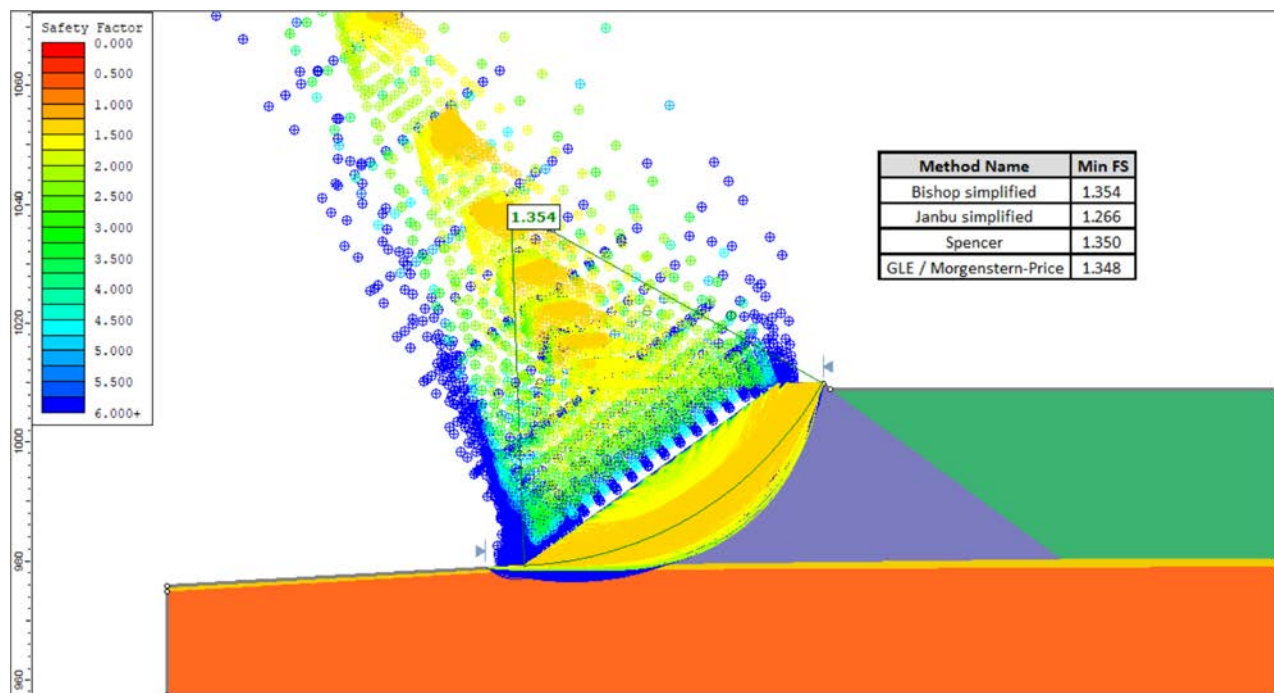


Рисунок 2. Расчетная схема дамбы хвостохранилища с учетом наращивания

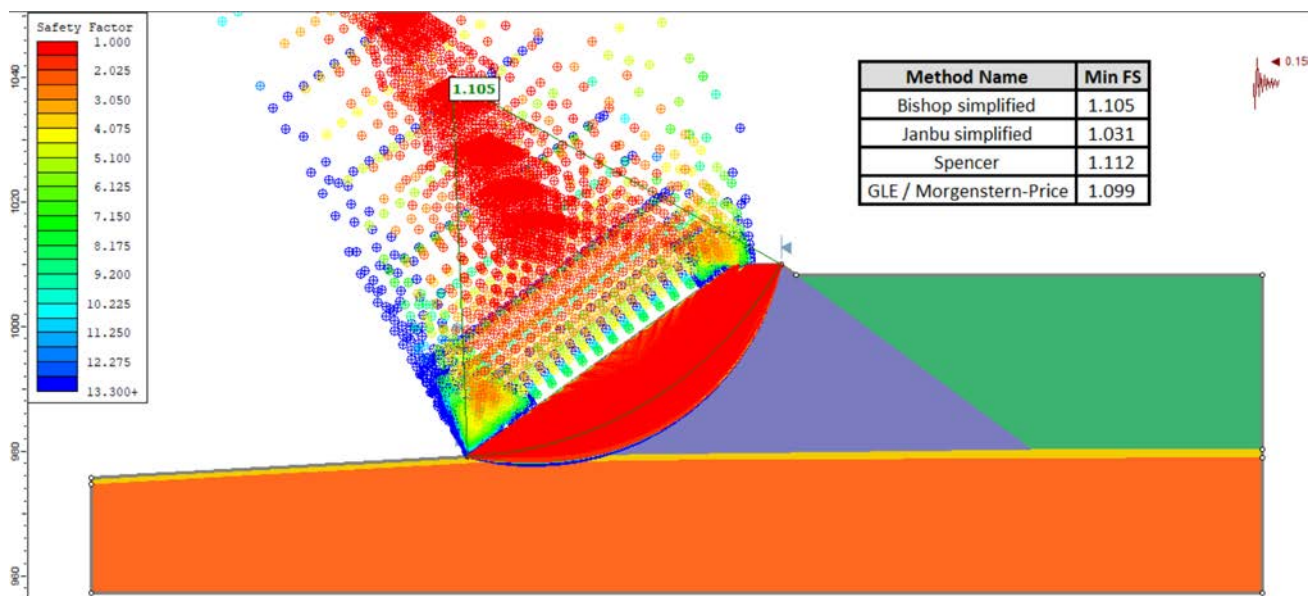


Рисунок 3. Расчетная схема дамбы хвостохранилища с учетом наращивания и сейсмического воздействия

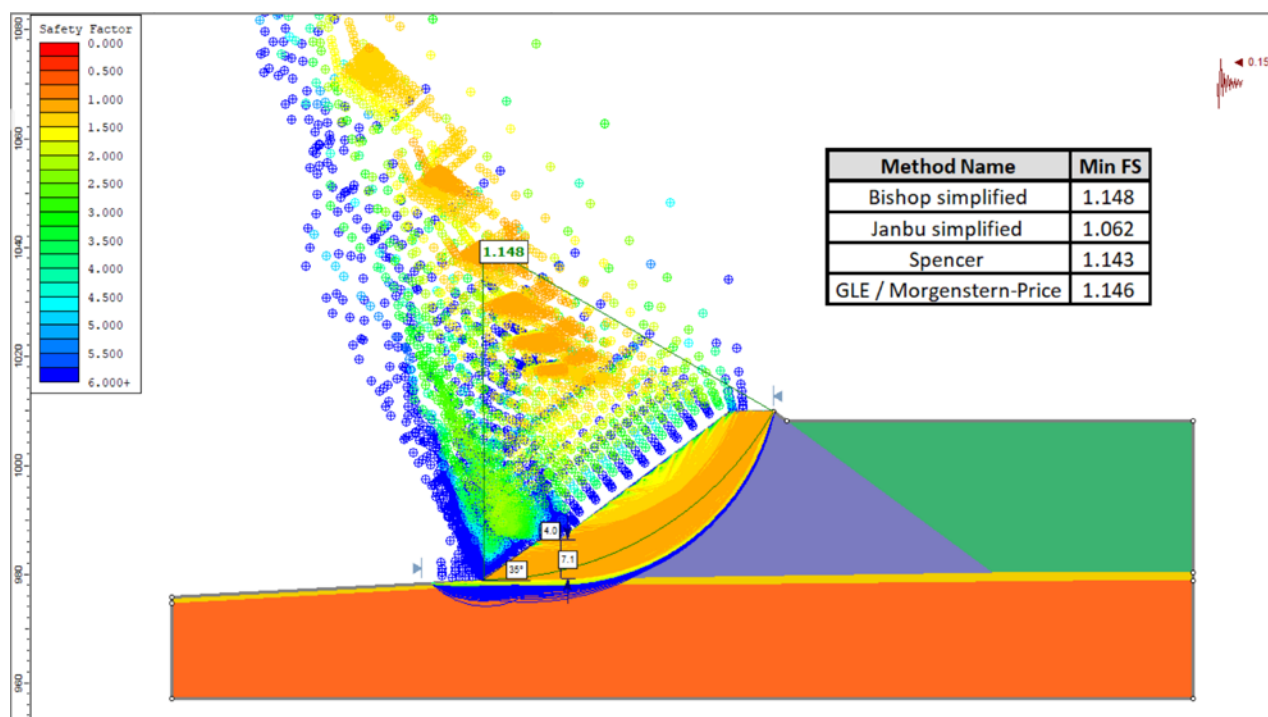


Рисунок 4. Расчетная схема дамбы хвостохранилища с учетом пригрузки и сейсмического воздействия

8.6 Выводы

Результаты проведенных расчетов устойчивости дамбы хвостохранилища позволили сделать нижеследующие выводы:

1. По результатам расчета дамба хвостохранилища в существующем положении в основном и особом случаях коэффициенты запаса устойчивости выше нормативного. Результаты расчета дамбы с учетом наращивания, в основном случае обеспечено устойчивость сооружения, а в особом случае расчет показал коэффициент ниже нормативного.

2. Для устойчивости наращиваемой дамбы в особом случае необходимо выполаживание откоса до уклона 1:2 (500%), или же отсыпка пригруза из скального грунта. Ширина пригруза по верху не менее 3 м на высоту 7,1 м с углом откоса 35°.

3. Для полной уверенности устойчивости дамбы при наращивании необходимо соблюсти соотношение верхового и низового откоса в соответствии проектных параметров, т.е. 1:3.

						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							40
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

**9. Управление производством, предприятием, организация
условий и охраны труда работников.**

						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							41
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

9.1 Общие сведения по безопасности труда

Участок хвостовое хозяйство является одним из основных технологических подразделений.

Эксплуатационный персонал должен обеспечивать:

- бесперебойную работу системы гидротранспорта хвостов, укладки хвостов и обратного водоснабжения;
- безаварийную работу оборудования, арматуры и трубопроводов;
- защиту окружающей среды от загрязнения;
- соблюдение техники безопасности.

Согласно Трудовому Кодексу Республики Казахстан продолжительность рабочей недели установлена 36 часов (ст. 68).

Согласно ст. 88 Трудового Кодекса Республики Казахстан работникам предоставляются ежегодные отпуска с сохранением места работы (должности) и среднего заработка. Ежегодный основной оплачиваемый отпуск предоставляется работникам продолжительностью 24 календарных дня.

Сменный режим работы рабочего регламентируется типовыми проектами организации труда и обслуживания, обеспечивающими рациональное чередование трудовой деятельности с перерывами на отдых и обед.

Система управления охраной труда и промышленной безопасностью является частью общей системы управления предприятием и должна обеспечивать управление рисками в области охраны здоровья и безопасности труда, связанными с профессиональной деятельностью.

В соответствии с Трудовым Кодексом Республики Казахстан обеспечение здоровых и безопасных условий труда работающим на предприятии, организация контроля за состоянием охраны труда и своевременное информирование трудовых коллективов о его результатах, возлагается на работодателя. На руководителей и специалистов возложены обязанности по охране труда.

Противоаварийная и профессиональная подготовка персонала к работе в ЗИФ проводится в соответствии с «Законом «О гражданской защите» и «Правилами проведения обучения, инструктирования и проверок знаний работников по вопросам безопасности и охраны труда» от 25.12.2015г №1019. Пропаганда знаний и организация обучения безопасности труда ведется на предприятии службой охраны труда.

Все рабочие и инженерно-технические работники (ИТР), поступающие на предприятие, подлежат предварительному медицинскому освидетельствованию, а также в соответствии с Постановлением Правительства РК № 175 от 28.02.2015г. «Об утверждении

						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							42
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

перечня вредных производственных факторов, профессий, при которых проводятся обязательные медицинские осмотры, Правил проведения обязательных медицинских осмотров» периодическому освидетельствованию на предмет их профессиональной пригодности.

Обучение работников по промышленной безопасности должно проводиться в организациях, имеющих аттестат на право обучения, выданный Комитетом по чрезвычайным ситуациям МВД РК.

Обучение в области пожарной безопасности и порядок допуска персонала к самостоятельной работе проводят в соответствии с РД СДБП 14.026 «Инструкция. Порядок организации, проведения обучения в области пожарной безопасности и допуска персонала к самостоятельной работе».

Возраст работников ЗИФ должен быть не менее 18 лет, что предусмотрено Правилами по охране труда для каждой профессии.

Все работники должны иметь соответствующее обучение, по профессии, а также по смежным профессиям и дополнительным видам работ с подтверждением данного вида обучения соответствующим квалификационным удостоверением.

Все рабочие при поступлении на работу должны проходить вводный инструктаж по безопасности труда, инструктаж на рабочем месте и затем с периодичностью, предусмотренной соответствующими требованиями, повторные инструктажи.

Все рабочие, вновь допускаемые к ведению работ проходят стажировку для приобретения безопасных навыков ведения работ согласно «Правилам и сроков проведения обучения, инструктирования и проверок знаний работников по вопросам безопасности и охраны труда» от 25.12.2015г. №1019.

Все рабочие ежегодно проходят обучение по 10-ти часовой программе в области ПБ.

Рабочие обеспечены под личную роспись, инструкциями по безопасным методам ведения работ по профессиям, разработанными и утвержденными в соответствии с «Правилами разработки и утверждения инструкции по безопасности и охране труда работодателем» (утверждены приказом министра МТСЗН РК от 30 ноября 2015года №927).

При выполнении выше оговоренных условий работники допускаются к ведению работ приказом директора ЗИФ.

До начала инструктажа рабочие и лица, задействованные в ПЛА, проходят ознакомление с ПЛА ставят подпись в листе ознакомления. Ответственным за обучение рабочих с планом ликвидации аварий, является начальник участка.

Руководители подразделений ознакомливаются с ПЛА, изучают его с персоналом, задействованным в ПЛА, разъясняют правила и порядок действий во время аварий в

						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							43
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

соответствии с планом. Ознакомление персонала фиксируется под роспись в листе ознакомления ПЛА и в «Журнале инструктажа по технике безопасности». Запрещается допускать к работе лиц, не ознакомленных с ПЛА;

Запрещается допускать к работе лиц, не ознакомленных с планом ликвидации аварий, не знающих его части, относящихся к непосредственному месту их работы.

Один раз в квартал с рабочими проводятся противоаварийные тренировки, согласно утвержденного графика, с записью в «Журнал учета противоаварийных тренировок».

9.2 Организация техобслуживания оборудования

При определении количества ремонтного персонала решающее значение придается профилактическому техобслуживанию, при помощи которого предотвращаются нарушения технологического процесса и повреждения оборудования. Основными работами являются: мониторинг работы оборудования, своевременная замена резервных машин, оборудования и их компонентов, смазка и контроль состояния оборудования и пульпопроводов, подготовительные работы для плановых остановок, производимых в соответствии с графиком планово-предупредительных ремонтов (ППР), составляемого инженером-механиком и утверждаемым главным механиком фабрики.

Ремонтный персонал работает только в дневной смене, дежурный – посменно.

9.3 Контроль исправности оборудования

Сбором, обработкой и систематизацией данных занимается инженер-механик ППР, который обрабатывает карточки исполнителей работ со сведениями о предпринятых или предполагаемых мерах, и планирует работу техобслуживания. Удаление мелких неисправностей и дефектов входит в задачи работников контроля исправности и смазочной службы. Если требуется большее время или большие людские ресурсы, то на работу делают заказ службе планирования ППР.

В контроль исправности входит:

- периодически производимые проверки и регулировки машин и оборудования;
- проверки и измерения, с помощью которых осуществляют так называемое измеряющее обслуживание.

Методами проведения этих работ являются:

- визуальные наблюдения;
- слуховые наблюдения;
- наблюдения с помощью проб;
- небольшие регулировки, подтягивания и т.п.;
- наблюдения с помощью переносных измерительных приборов;

						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							44
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

- измерения с помощью стационарных измерительных приборов с управлением на базе микропроцессорной техники.

Эта систематическая деятельность по контролю исправности и обслуживанию является основой профилактического обслуживания.

9.4 Обслуживание электрооборудования

При выборе электрооборудования соблюдены следующие принципы:

- надежность выбранного электрооборудования требует минимального объема работ по обслуживанию;
- конструкция оборудования такова, что неисправность легко найти и что поврежденную деталь можно легко и безопасно сменить;
- система распределения является простой, ясной и надежной;
- в качестве кабелей используются надежные, испытанные кабели с изоляцией из негорючих материалов.

Система управления проектируется простой, для блокировки и автоматизации используются программируемые бесконтактные логические блоки, а в качестве запасной системы используется простое ручное управление, что сводит потребность в обслуживании к минимуму.

Обслуживающий персонал электрооборудования не производит собственно ремонт оборудования, а только заменяет неисправные компоненты либо новыми, либо восстановленными.

Все работы профилактического характера производятся в дневную смену. Восстановление неисправных узлов происходит в ремонтной мастерской ЗИФ в централизованном порядке. В случае повреждения из мастерской вызывают дополнительный персонал для устранения неполадок. Новая технология и новое оборудование выдвигают к электрообслуживанию и новые требования. Кроме обучения персонала, необходимы инструменты и измерительные приборы для обслуживания: приборы для программирования и проверки логических блоков, осциллографов, цифровые измерители сопротивления, напряжения и тока.

9.5 Обеспечение запчастями и потребность в сторонней рабочей силе

Обеспечение хвостового хозяйства запчастями предусмотрено за счет трех основных источников: импортных поставок, изготовления на заводах Стран СНГ, изготовления в ремонтно-механическом цехе.

						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							45
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

Условием эффективности системы обслуживания является наличие и быстрый доступ к материалам и запчастям, а также годовую систему для номенклатуры системы обеспечения материалами.

9.6 Обслуживание персонала

Бытовое обслуживание работников хвостового хозяйства выполняется на фабрике с использованием административно-бытового корпуса (АБК), куда входят: гардеробы для рабочей и верхней одежды, помещения для сушки и обеспыливания рабочей одежды, душевые, уборные, помещения для чистки и мойки обуви, кипяtilьная станция для питьевой воды, фляговое помещение, респираторная, помещения для личной гигиены женщин. Гардеробные блоки отдельные: для мужчин и женщин. Оказание первой медицинской помощи при травмах и заболеваниях, а также для проведения лечебно-профилактической работы и мероприятий по оздоровлению условий труда обеспечивается в здравпункте АБК. Обеспечение общественным питанием работающих предусматривается в столовой АБК.

Все административно-бытовые помещения имеют приточно-вытяжную вентиляцию, обеспечивающую содержание вредных примесей в воздухе этих помещений в пределах действующих норм.

Рабочие места руководителей, специалистов и служащих (административно-управленческого персонала) оборудуются в соответствии с принятой специализацией выполняемых работ и оснащаются оперативной и административно-хозяйственной связью.

9.7 Транспортное оборудование и механизмы для эксплуатации хвостового хозяйства

Рекомендуемый состав механизмов необходимых для обеспечения работы хвостового хозяйства приведен в таблице 9.1.

						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							46
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

Таблица 9.1

Потребность в механизмах для эксплуатации хвостового хозяйства

№№ п/п	Наименование	Кол-во
1	Автомобиль марки <u>УАЗ 390995 (Комби)</u>	1
2	Автомобиль марки <u>УАЗ 390945 (Фермер)</u>	1
3	Бульдозер	1
4	Электросварочный агрегат (по металлу и пластику)	3
5	Лодка с подвесным мотором	1
6	Прибор для неразрушающего контроля толщины стенок труб	2
7	Прибор считывания данных со струнного пьезометра	1
8	Прибор считывания данных с инклинометра	1
9	Трубоукладчики	2

						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							47
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

10. Мероприятия по охране окружающей среды.

						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							48
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

10.1 Мероприятия по снижению выбросов в атмосферу

Интенсивность пылевыведения при движении автотранспорта, зависит от состояния автодорог, физико-механических свойств материалов. Для снижения пылевыведения в летнее время производится полив строительных дорог с помощью поливочных машин.

Для предотвращения повышенного загрязнения атмосферного воздуха механизмами и транспортом, выхлопами газов работающих двигателей внутреннего сгорания, проводится обязательная проверка их технического состояния и диагностика на содержание допустимого количества вредных компонентов в выхлопных газах. Такая проверка проводится в порядке, установленным нормативно-правовыми актами и является обязанностью подрядчика.

Снижение выбросов газов и пыли, выделяющихся при работе техники в воздухе рабочей зоны, достигается:

- путем строгого соблюдения персоналом требований инструкций по безопасному производству работ;
- сокращением до минимума работы агрегатов в холостом режиме;
- обеспечением безаварийной работы масло-гидравлических систем;
- профилактическим осмотром и своевременным ремонтом техники;
- обеспечением рациональной организации движения автотранспорта

Для снижения пылеобразования при экскавации горной массы в теплые периоды года необходимо проводить систематическое орошение взорванной горной массы водой. Для снижения пылеобразования на автомобильных дорогах при положительной температуре воздуха должна проводиться поливка дорог с применением, при необходимости, связующих добавок.

10.2 Мероприятия по охране водных ресурсов

Для предотвращения негативного воздействия строительства на водосборную площадь поверхностных водных объектов и на подземные воды проектом предусматриваются следующие водоохранные мероприятия:

- заправка механизмов предусматривается топливозаправщиком, оборудованным специальными наконечниками на наливных шлангах, с применением масло улавливающих поддонов, а также установкой специальных емкостей для опускания в них шлангов во избежание утечки горючего;
- все механизмы, должны быть оборудованы металлическими поддонами для сбора проливов ГСМ и технических жидкостей;
- биотуалеты;

						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							49
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

- ТБО собираются в специальные контейнеры и по мере накопления и вывозятся на собственный полигон ТБО;

- строительный мусор вывозится на полигон промышленных отходов;

- двойной противофильтрационный экран на дне и откосах дамбы.

На участках, где поверхностный слой грунта, случайно загрязнен розливом ГСМ, этот загрязненный слой должен быть срезан и вывезен на полигон промышленных отходов, а нарушенный участок — рекультивирован.

При выполнении в ходе строительных работ вышеперечисленных проектных решений, негативного воздействия, могущего повлечь за собой засорение водосбора, ухудшения качества подземных вод и их истощения, не предвидится, так как сброс, и фильтрационные потери воды из чаши проектом не допускается.

10.3 Мероприятия по охране почв и недр

При проведении строительных работ предусматривается снятие ПСП. Снятый объем плодородного слоя почвы складировается в отдельный отвал и в дальнейшем используется при рекультивации.

С целью обеспечения рационального использования и охраны почвенно-растительного слоя предусматривается:

- размещение сооружений на минимально необходимых площадках;

- движение автотранспорта только по отводимым дорогам;

- размещение строительной техники (от которой возможно загрязнение поверхностного почвенно-растительного слоя) на площадках с твердым покрытием, обрамленных бортовым камнем;

- для транспортных целей использование существующей сети дорог;

- снятие и складирование плодородного слоя почвы;

- противофильтрационный экран на дне и откосах дамбы.

При строительстве поступление загрязняющих веществ в почву исключаются в связи с предусмотренными вышеназванными проектными мероприятиями.

10.4 Мероприятия по утилизации отходов

При эксплуатации сооружения будут образовываться следующие виды отходов:

1. Твердые бытовые отходы (ТБО). Для данного типа отходов, должен быть специальный контейнер и по мере накопления, ТБО должны вывозиться автотранспортом на специализированное предприятие по утилизации ТБО.

						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							50
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

2. Металлический лом, образующийся при эксплуатации объектов УХХ, временно складировается на оборудованной площадке с твердым покрытием, с последующей передачей специализированной организации для переработки.

10.5 Рекультивация

Проектные решения по технической и биологической рекультивации территории после завершения эксплуатации хвостохранилища выполняются по специальному отдельному проекту, основанному на фактическом состоянии сооружения, сложившемся в процессе эксплуатации (объем воды в чаше, физико-механические характеристикам хвостовых отложений, их несущая способность и другие факторы, обуславливающие проведение мероприятий по рекультивации).

						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							51
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

СН РК 3.01-101-2013	Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов.
СН РК 3.04-01-2023	Гидротехнические сооружения
СП РК 3.04-105-2014	Плотины из грунтовых материалов
СП РК 3.04-107-2014	Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов)
СН РК 3.04-03-2023	Основания гидротехнических сооружений
СП РК 3.04-103-2014	Основания гидротехнических сооружений
СН РК 5.01-01-2013	Земляные сооружения, основания и фундаменты
СН РК 1.03-05-2011	Охрана труда и техника безопасности в строительстве
ГОСТ 21.615-88	Правила выполнения чертежей гидротехнических сооружений
ГОСТ 21.204-2020	Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта
ГОСТ 21.508-2020	Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов
СН РК 1.02-03-2011	Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство
СН РК 3.02-24-2011	Сооружения промышленных предприятий
СНиП РК 3.02-05-2010	Автоматизированная система мониторинга зданий и сооружений
ГОСТ 21.208-2013	Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах
СП РК 4.02-103-2012	Системы автоматизации
Типовой проект А5-92	Прокладка кабелей напряжением до 35кВ в траншеях
СП РК 4.04-107-2013	Электротехнические устройства
СП РК 2.04-104-2012	Естественное и искусственное освещение
ПУЭ РК - 2015	Правила устройства электроустановок РК

						SE-009-2026-ОПЗ	Лист
							52
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		