



ТОО «Проектно-строительная компания «Инженерные решения»

---

## **РАБОЧИЙ ПРОЕКТ**

**«Рабочий проект «Реконструкция (наращивание) существующих дамб хвостохранилища (участок 2 этап 3) ТОО «KAZ Minerals Bozshakol» в Павлодарской области»»**

**Detailed design «Reconstruction (build-up) of existing tailings dams (section 2, stage 3) of KAZ Minerals Bozshakol LLP in Pavlodar region»**

**Договор: № 06-2-02-04660-21 от 09.09.2021 г.  
Contract: No. 06-2-02-04660-21 dated 09.09.2021**

**ТОМ 2  
VOLUME 2**

**ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
GENERAL EXPLANATORY NOTE**

**ИР-71535.00-09.2021-01-ОПЗ**

г. Усть-Каменогорск, 2021 г.



ТОО «Проектно-строительная компания «Инженерные решения»

## РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

«Рабочий проект «Реконструкция (наращивание) существующих дамб хвостохранилища (участок 2 этап 3) ТОО «KAZ Minerals Bozshakol» в Павлодарской области»»

Detailed design «Reconstruction (build-up) of existing tailings dams (section 2, stage 3) of KAZ Minerals Bozshakol LLP in Pavlodar region»

Договор: № 06-2-02-04660-21 от 09.09.2021 г.  
Contract: No. 06-2-02-04660-21 dated 09.09.2021

### ТОМ 2 VOLUME 2

### ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА GENERAL EXPLANATORY NOTE

ИР-71535.00-09.2021-01-ОПЗ

Директор ТОО «ИСК  
«Инженерные решения»»

Главный инженер проекта



Непрокин Д.Ю.

Бейсембаев Ф.Б.

## Состав проекта

<b>Маркировка</b>	<b>Обозначение</b>	<b>Наименование</b>	<b>Примечание</b>
Т о м 1	И Р -71535.00-09.2021-01- П П	Паспорт проекта	
Том 2	И Р -71535.00-09.2021-01- О П З	Общая пояснительная записка	
Том 3	И Р -71535.00-09.2021-01- Г Ч	Графическая часть	
		И Р -71535.00-09.2021-01- А Д  И Р -71535.00-09.2021-01- Т Х  И Р -71535.00-09.2021-01- Т Х. Н В К  И Р -71535.00-09.2021-01- Н В К  И Р -71535.00-09.2021-01- К Ж  И Р -71535.00-09.2021-01- Э С  И Р -71535.00-09.2021-01- Э М  И Р -71535.00-09.2021-01- Г Р  И Р -71535.00-09.2021-01- А С	
Том 4	ИР-71535.00-09.2021-01-ПОС	Проект организации строительства	
Том 5	ИР-71535.00-09.2021-01-ОВОС	Оценка воздействия на окружающую среду	
Том 6	И Р -71535.00-09.2021-01-	Сметный расчет	

	С М		
Том 7	И Р -71535. 00-09. 2021-01- Р Р	Технический расчет	

**Рабочий проект выполнен в соответствии с действующими нормами и правилами, с соблюдением мероприятий, обеспечивающих взрывобезопасность и пожаробезопасность при эксплуатации объекта.**

**Главный инженер проекта**



**Бейсембаев Ф.Б.**

<b>Исполнители</b>			
<b>№ п/п</b>	<b>Специалист</b>	<b>Подпись</b>	<b>Ф.И.О</b>
1.	ГИП.		Бейсембаев Ф.Б.
2.	Главный специалист.		Касенов К. М.
3.	Ведущий инженер-технолог.		Фадеев А. С.
4.	Ведущий инженер-проектировщик		Потапов Е. А.
5.	Ведущий инженер-проектировщик.		Кезекенов Е. Б.
6.	Ведущий инженер-сметчик.		Рыльская И.О.

## Содержание

Состав проекта.....	3
Исполнители.....	4
Введение. ....	8
Основание для разработки проекта.....	8
Цель проекта. ....	9
Общие данные.....	9
Перечень основных работ по проекту.....	9
Исходные данные для проектирования.....	9
Краткая характеристика района и площадки строительства. ....	10
<b>1. АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ.....</b>	<b>13</b>
1.1 Отвод земель .....	13
1.2 Строительные решения .....	13
1.3 Характеристики параметров автодороги.....	13
1.3.1 Обслуживающая автодорога (Северо-Восточный эксплуатационный проезд).....	13
1.3.2 Временная автодорога.....	14
1.3.3 Автодорога до комбината .....	14
1.3.4 Съезд на дамбу (пирс) .....	15
1.3.5 Подъезд к ДНС .....	15
1.3.6 Подъезд к зумпфу №1, №2, №3, №4, №5, №6 .....	15
1.3.7 Въезд №1, №2, №3, №4, №5 на дамбу .....	16
1.4 План трассы .....	16
1.4.1 Обслуживающая автодорога (Северо-Восточный эксплуатационный проезд).....	16
1.4.2 Временная автодорога.....	17
1.4.3 Автодорога до комбината .....	17
1.4.4 Съезд на дамбу (пирс) .....	18
1.4.5 Подъезд к ДНС .....	18
1.4.6 Подъезд к зумпфу №1, №2, №3, №4, №5, №6 .....	19
1.4.7 Въезд №1, №2, №3, №4, №5 на дамбу .....	20
1.5 Продольный профиль.....	20
1.5.1 Обслуживающая автодорога (Северо-Восточный эксплуатационный проезд).....	21
1.5.2 Временная автодорога.....	21
1.5.3 Автодорога до комбината .....	21
1.5.4 Съезд на дамбу (пирс) .....	21
1.5.5 Подъезд к ДНС .....	21
1.5.6 Подъезд к зумпфу №1, №2, №3, №4, №5, №6 .....	22
1.5.7 Въезд №1, №2, №3, №4, №5 на дамбу .....	22
1.6 Земляное полотно .....	22
1.6.1 Обслуживающая автодорога (Северо-Восточный эксплуатационный проезд).....	22
1.6.2 Временная автодорога.....	23
1.6.3 Автодорога до комбината .....	23
1.6.4 Съезд на дамбу (пирс) .....	23
1.6.5 Подъезд к ДНС .....	23
1.6.6 Подъезд к зумпфу №1, №2, №3, №4, №5, №6 .....	23
1.6.7 Въезд №1, №2, №3, №4, №5 на дамбу .....	24
1.7 Дорожная одежда.....	24
1.8 Искусственные сооружения .....	24
1.9 Обустройство автодороги .....	25

1.10	Ограждение автодороги .....	25
1.11	Дорожные знаки .....	25
1.11.1	Обслуживающая автодорога (Северо-Восточный эксплуатационный проезд).....	25
1.11.2	Временная автодорога.....	25
1.11.3	Автодорога до комбината .....	26
1.11.4	Съезд на дамбу (пирс) .....	26
1.11.5	Подъезд к ДНС .....	26
1.11.6	Подъезд к зумпфу №1, №2, №3, №4, №5, №6 .....	26
1.11.7	Въезд №1, №2, №3, №4, №5 на дамбу .....	27
1.12	Контроль качества .....	27
2.	<b>ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПРОЕКТА.....</b>	<b>28</b>
2.1	Дренажная траншея.....	28
2.2	Дренажные зумпфы .....	29
2.3	Дренажная насосная станция №1 (ДНС №1).....	30
3.	<b>НАРУЖНЫЕ СЕТИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ .....</b>	<b>30</b>
3.1	Обводная линия и перенос задвижки трубопровода деканта В35 .....	31
3.2	Удлинение конструкции деканта с переносом задвижки деканта .....	31
3.3	Перенос дренажного трубопровода К13. ....	32
3.4	Удлинение конструкции деканта .....	33
4.	<b>УСТРОЙСТВО ВРЕМЕННОЙ ДАМБЫ.....</b>	<b>34</b>
4.1	Технические параметры временной дамбы.....	34
4.1.1	Материал конструкций.....	34
4.1.2	Источник.....	34
4.1.3	Цель возведения временной дамбы .....	34
4.1.4	Срезка ПРС.....	34
4.1.5	Подготовка основания временной дамбы .....	35
4.1.6	Уплотнение основания .....	35
4.1.7	Отсыпка временной дамбы слоями пустой породы Зоны ЗС .....	35
4.1.8	Защитный вал .....	36
4.1.9	Контроль качества .....	36
4.2	Подготовка основания Юго-восточной дамбы и Северо-восточной дамбы .....	36
4.2.1	Срезка ПРС.....	36
4.2.2	Выемка замковых траншей верхнего бьефа.....	36
4.2.3	Выемка замковых траншей нижнего бьефа .....	37
4.2.4	Подготовка основания дамб .....	38
4.2.5	Контроль качества .....	40
4.3	Возведение тела Юго-восточной дамбы и Северо-восточной дамбы .....	41
4.3.1	Зона 1 – Грунты низкой проницаемости.....	44
4.3.1.1	Описание .....	44
4.3.1.2	Источник.....	44
4.3.1.3	Материал.....	45
4.3.1.4	Отбор проб и оценка .....	45
4.3.2	Зона А – Общая Земляная насыпь .....	47
4.3.2.1	Описание .....	47
4.3.2.2	Источник .....	47
4.3.2.3	Материал.....	47
4.3.2.4	Отбор проб и оценка .....	47
4.3.3	Зона В – Общая скальный грунт.....	48
4.3.3.1	Описание .....	48
4.3.3.2	Источник .....	48
4.3.3.3	Материал.....	48
4.3.3.4	Отбор проб и оценка .....	49
4.3.4	Зона С – Отвальная горная насыпь .....	49
4.3.4.1	Описание .....	49

4.3.4.2	Источник	49
4.3.4.3	Материал	49
4.3.5	Зона S – Защита откосов	49
4.3.5.1	Описание	49
4.3.5.2	Источник	50
4.3.5.3	Материал	50
4.3.5.4	Отбор проб и оценка	50
4.3.6	Зона 4 – Дренаж основания	50
4.3.6.1	Описание	50
4.3.6.2	Источник	51
4.3.6.3	Материал	52
4.3.6.4	Отбор проб и оценка	52
4.3.7	Зона 5 – Дорожный материал	53
4.3.7.1	Описание	53
4.3.7.2	Источник	53
4.3.7.3	Материал	53
4.3.7.4	Отбор проб и оценка	53
4.4	Разделительный геотекстиль	54
4.5	Геотекстиль водосброса	55
4.6	Контроль-измерительная аппаратура (КИА)	55
5.	<b>ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ И СИЛОВОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ</b>	<b>56</b>
5.1	Основные положения	56
5.1.1	Общие положения	56
5.2	Электроснабжение	56
5.2.1	Основные технические данные	57
5.3	Силовое электрооборудование	57
5.3.1	Силовые кабели 0,4 кВ	57
5.3.2	Молниезащита и заземление	57
6.	<b>УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ, ОРГАНИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ И ОХРАНЫ ТРУДА РАБОТНИКОВ</b>	<b>58</b>
6.1	Организация труда. Штаты	58
6.2	Санитарно-гигиенические условия труда работающих	58
6.3	Мероприятия по охране труда и технике безопасности	58
6.4	Техника безопасности, промсанитария, противопожарные мероприятия	59
6.4.1	Техника безопасности	59
6.4.2	Промсанитария	59
6.4.3	Пожарная безопасность	59
6.4.4	Предотвращение пожара	60
6.4.5	Технические решения противопожарной защиты	60
6.4.6	Организационные мероприятия	60
6.4.7	Расчет пожарных рисков	61
6.4.8	Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций	61
	<b>СПИСОК НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ И ССЫЛОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ</b>	<b>63</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b>	<b>76</b>

## **Введение**

Бозшакольский медный рудник расположен в северо-восточном регионе Казахстана в Павлодарской области. Участок находится в 80 км к западу от районного центра Экибастуза, в 195 км к юго-западу от областного центра Павлодара и в 210 км к востоку-северо-востоку от Нур-Султана - столицы Казахстана. Ближайшие населенные пункты - село Бозшаколь (население 400 человек) в 20 км к югу от рудника, Торткудук (население 300 человек) в 25 км к юго-западу от рудника и Шидерты (население 4.000 человек) в 42 км к юго-востоку от рудника.

Климат континентальный, лето жаркое, максимум  $+40^{\circ}$ , зима холодная, минимум  $-40^{\circ}$ .

Бозшакольское хвостохранилище предназначено для номинального складирования 1 265 млн. тонн хвостов в течение около 37-43 лет со средними объемами переработки на обогатительных фабриках 30-35 млн. тонн руды в год. При этом переработка составит 28 млн. тонн сульфидных руд и 7 млн. тонн глинистых руд в течение всего срока эксплуатации.

Предлагаемые площадки хвостохранилища, которые включают Площадку 2 и Площадку 4, расположены примерно в 2 и 3 км к северо-западу и юго-западу от перерабатывающей фабрики, соответственно. Объединенное хвостохранилище в конечном итоге займет площадь около 4400 га.

Схема заполнения была обновлена в исследовании Life of Mine Study за 2019 г. В этом исследовании вариант 3А был выбран как наиболее жизнеспособный, поскольку он требует наименьшего количества изменений существующей системы. По результатам этого исследования сульфидные и глинистые хвосты будут складироваться на Площадку 2 из двух отдельных точек сброса до 2023 года. Однако этот план был обновлен в отчете 2020 Life of Mine Study, в котором рекомендовалось продолжить заполнение из существующих точек сброса до конца 2024 г.

Для расширения хвостохранилища на участке 2 этапа 3 должны быть выполнены ряд работ по наращиванию существующих дамб, отсыпки и увеличения проектной высоты насыпи до уровня 261.000 м. В рамках выполнения работ также должен быть выполнен перенос и/или удаление инженерных сетей из зоны будущей застройки, перенос задвижки на трубопроводе деканта, вынос в створ двух дамб (северо-восточной и юго-восточной) труб карьерного водоотлива, устройство аварийного водосброса, наращивание (удлинение) инженерного сооружения - гравитационного самотечного деканта, устройство обслуживающих автодорог, устройство дренажных каналов с зумпфами и насосными станциями.

## **Основание для разработки проекта**

Настоящий проект разработан Товариществом с ограниченной ответственностью «Проектно-строительная компания «Инженерные решения», гос. лицензия № 19020836 от 16.10.2019 г. (Приложение Б).

## **Цель проекта**

Реконструкция (наращивание) дамбы хвостохранилища участок 2 этап 3 на месторождении Бозшаколь в с. Торт Кудук предусмотрена с целью увеличения емкости хвостохранилища хвостового хозяйства Бозшакольского ГОК, для складирования в 2024 году.

## **Общие данные**

В 2013 – 2014 годах были построены дамбы участка 2 этап 1 хвостохранилища (относительная отметка дамб: 252,0 м), а также сопутствующие технологические и обслуживающие сооружения. В начале февраля 2016 года по данным работам объект введен в эксплуатацию.

Строительство сооружений участка 2 этап 2 (относительная отметка: 255,5 м) было завершено в 2019 году, а полное окончание 2-го этапа (относительная отметка: 259,0 м) – в 2020 году. Согласно базовому дизайну разработанному «ATC Williams», строительство участка 2 этап 3 подъема дамб (относительная отметка: 261,0 м) должно быть выполнено в 2022 году.

Согласно Правил определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам № 165 от 28.02.2015 года, уровень ответственности проектируемого объекта отнести к объектам II (нормального) уровня ответственности, так как гидротехнические сооружения III класса.

## **Перечень основных работ по проекту:**

1. Перенос объектов, подпадающих под застройку участка 2 этапа 3:
  - Перенос задвижки деканта;
  - Перенос трубопроводов карьерного водоотлива и сопутствующий перенос электрической подстанции и кабельных линий;
  - Перенос временного дренажного трубопровода от насосной у Юго-восточной дамбы;
2. Демонтаж объектов, подпадающих под застройку участка 2 этапа 3:
  - Демонтаж труб сифонного водосброса;
3. Возведение Юго-восточной дамбы и Северо-восточной дамбы;
4. Строительство временной дамбы;
5. Строительство эксплуатационных дорог для обслуживания хвостохранилища;
6. Строительство аварийного водосброса;
7. Устройство дренажной системы (водосборные зумпфы №1-№6, установка комплектной ДНС №1);

8. Устройство системы мониторинга (контрольно-измерительная аппаратура);
9. Монтаж декантной конструкции.

### **Исходные данные для проектирования**

- Задание на проектирование (Приложение А);
- Технический отчет об инженерно-геологических изысканиях выполненный ПТО «Ульба Геология» в 2021 году (Приложение М);
- Технический отчет по выполненным инженерно-топографическим работам ТОО «НТЦ Альтернатива», октябрь 2020 года, инв. номер 2010/1;
- Отчет по инженерно-геологическим изысканиям, выполненным ТОО «Байтас Даму», январь 2021 года (Приложение Н);
- Экспертное заключение по результатам технического обследования и оценки технического состояния объекта в рамках разработки проекта расширения (реконструкции) существующего хвостохранилища до конца отработки месторождения Бозшаколь ТОО «KAZ Minerals Bozshakol» в Павлодарской области, выполненное ТОО «АстанаОТНИнжиниринг» в 2021 году;
- Рабочую документация, разработанная АТС Williams в 2021 году (Базовый дизайн);
- Технические условия (Приложение Л);
- Расчет водного баланса (Приложение О).

### **Краткая характеристика района и площадки строительства**

Бозшакóль — медное месторождение, расположенное на севере Казахстана в Павлодарской области Республики Казахстан, Экибастузский район, с. Торткудук, Бозшакольский горно-обогатительный комбинат. Месторождение разрабатывается компанией «KAZ Minerals» PLC и является крупнейшим горнорудным проектом на постсоветском пространстве, как по объёму добычи, так и по масштабам. Минеральные ресурсы месторождения оцениваются в размере 1,17 млрд. тонн руды при среднем содержании меди 0,36 %. Месторождение также содержит ценную попутную продукцию в виде золота и молибдена.

Месторождение представляет собой рудник открытого типа, разработка месторождения ведется с нуля. Рудник находится вблизи энергетической, транспортной и другой необходимой для проекта инфраструктуры. Рудник поддерживается обогатительной фабрикой и заводом по промывке руды от глины (каолиновый завод).

Срок эксплуатации рудника и обогатительных фабрик на месторождении Бозшаколь составит около 40 лет. Ожидаемый объём производства на месторождении составит 100 тыс. тонн меди в катодном эквиваленте в течение первых 10 лет после запуска проекта. Производительность перерабатывающих предприятий планируется

на уровне: обогатительная фабрика по переработке сульфидных руд — до 28 млн. тонн руды в год, завод по промывке руды от глины — до 7 млн. тонн руды в год.

Климат района оказывает существенное влияние на гидрогеологические и инженерно-геологические условия отработки месторождения, а при открытой отработке – на условия работы людей и механизмов.

Климат района резко континентальный. Природно-климатические условия района строительства:

- климатический район I;
- подрайон IB;
- расчетная зимняя температура наружного воздуха- 38° С;
- скоростной напор ветра 0,48 кПа;
- вес снегового покрова 1,8 кПа;
- сейсмичность района строительства 6 баллов;
- уровень ответственности объекта II (нормальный (Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам, Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 165. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 9 апреля 2015 года № 10666)).

Холодная зима продолжается в течение пяти месяцев – от ноября по апрель, однако, отрицательных суточных температур не бывает всего два месяца. Наиболее холодные месяца – январь и декабрь. Абсолютный минимум в это время достигает – 43,90 С, а зимой 1968-69 гг. отрицательные температуры достигали 50-540 С.

Устойчивый снежный покров удерживается в период с начала ноября до конца апреля, а по северным склонам – до середины мая. На открытых крутых южных и юго-западных склонах снег, как правило, почти не удерживается и, наоборот, накапливается в логах до 2-х м, а особенно на северных и северо-восточных их склонах, где слой снега достигает 5 м.

От высоты снежного покрова зависит и глубина промерзания грунтов. На лишенных снегового покрова участках она достигает 2,0-2,5 м, в логах и залесенных местах - не превышает 0,4 - 0,8 м, а по склонам долин рек, где имеются рассеянные выходы подземных вод, грунт совершенно не промерзает.

Наиболее жарким месяцем является июль, среднемесячная температура которого достигает 19,400 С. Максимальная температура 36,700 С.

Особое значение для условий отработки будут оказывать атмосферные осадки. Среднегодовая сумма осадков, по данным многолетних наблюдений ближайшего метеопоста, составляет 521 мм. Распределение осадков неравномерное. Наибольшая часть их (40-45 %) выпадает летом, т.е. в жидкой форме.

Господствующими ветрами в районе являются южные и юго-западные. Ветры этих направлений имеют максимальную скорость 17-24 м/сек, среднегодовая скорость – 4,9-5,2 м/сек.

Рельеф района имеет характер сглаженного мелкосопочника, разделенного плоскими депрессиями с абсолютными отметками 210-214 м, холмов с отметками 250-

271,4 м относительные превышения составляют 10-50 месторождение расположено в широкой долине, обрамленной невысокими холмами, вытянутыми преимущественно в северо-восточном направлении.

В сейсмическом отношении район относится к спокойным регионам.

Ближайшие населенные пункты – пос. Торткудук, Байет. Расстояние от автомобильной трассы Астана-Павлодар 17 км на север. Ближайший населенный пункт (400 человек) - железнодорожная станция – Бозшаколь на магистрали – Астана – Павлодар расположена в 17 км к югу.

Поселок Торткудук (население 300 человек) в 20 км к юго-западу от места разработки и Шидерты (население 4000 человек) в 42 км к юго-востоку от места разработки.

Месторождение Бозшаколь расположено в водораздельной части междуречья Оленты – Шидерты, площадь которого представляет всхолмленную, слегка наклонную на север равнину. В 0,5-0,8 км к югу от месторождения находится озеро Бозшаколь площадью 10000 км<sup>2</sup>. Питание озера происходит исключительно за счет внешних вод, поэтому озеро, периодически, то усыхает, то вновь наполняется. Периоды накопления и усыхания чередуются в пятилетний – семилетний срок. Глубина залегания уровня подземных вод на месторождении в центральной и западной части колеблется от 6 до 12 м и, в крайней восточной части месторождения, достигает 30 м, что объясняется рельефными условиями. Собственными энергоресурсами район не располагает. Потребность в топливе удовлетворяется за счет привозных нефтепродуктов.

Участок под строительство автодорог, представляет собой свободную от строений территорию. На прилегающем, к обслуживающей автодороге, участке заезда на насосный пирс расположены проектируемые и переносимые коммуникации (трубопроводы и линии электропередач (6 кВ) с левой стороны дороги и имеют пересечение с данным заездом на удаленных участках).

Хвостохранилище Участок 2 этап предусмотрено размещение хвостов, в течение 2024 года.

#### *Емкость хвостохранилища*

Общая геометрическая емкость хвостохранилища до реконструкции (участок 2 этап 2) – составляет около - 160,9 млн.м<sup>3</sup>, при НПУ в отстойном пруде - 257,50 мБС., после реконструкции на этапе 3 составит около - 181,9 млн.м<sup>3</sup>, при НПУ в отстойном пруде - 259,50 мБС.

Объем складирования на 3 этапе составляет – 21 млн.м<sup>3</sup>

### **ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ**

№ п/п	Показатели	Единицы измерения	Количество
<b>Хвостохранилище</b>			
1	Уровень ответственности сооружения	II - нормальный	
2	Класс первичной земляной дамбы	класс	III

3	Полезная емкость хвостохранилища на участок 2 этап 3	м <sup>3</sup>	21 млн.
4	Объем ежегодно складироваемых отходов: - сульфидной - глиняной руды	тн/год	27,543 млн 6,813 млн
5	Протяженность дамбы	км	8,325
6	Заложение откосов дамбы	верхового низового	1:3 1:3
7	Ширина гребня дамбы	м	10
8	Отметка гребня дамбы	м	261.0
<b>Сметная стоимость и продолжительность строительства</b>			
18	Продолжительность строительства	мес	9
19	Общая сметная стоимость строительства	тыс. тг	4 915 560,462
<b>Электроснабжение, наружное освещение и силовое электрооборудование</b>			
20	Напряжение сетей электроснабжения	кВ	6/0,4
21	Расчетная потребляемая мощность	кВт	78,15
22	Суммарная протяжённость 0,4кВ	м	75
23	Суммарная протяжённость 6кВ	м	270

## 1. АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ.

### 1.1 Отвод земель.

Трассы проектируемых автодорог, въездов, подъездов проходят по ранее отведенным землям Бозшакольского горно-обогатительного комбината.

Дополнительный отвод земли для размещения проектируемых автодорог, въездов, подъездов не требуется.

Рельеф района имеет характер сглаженного мелкосопочника, разделенного плоскими депрессиями с абсолютными отметками 210-214 м, холмов с отметками 250-271,4 м относительные превышения составляют 10-50 м. Месторождение расположено в широкой долине, обрамленной невысокими холмами, вытянутыми преимущественно в северо-восточном направлении.

Расположение проектируемых автодорог, въездов, подъездов см. чертеж ИР-71535.00-09.2021-01-АД, лист 2.

## **1.2 Строительные решения.**

Раздел АД, для данного этапа, включает в себя устройство:

- обслуживающей автодороги (Северо-Восточный эксплуатационный проезд);
- временной автодороги;
- автодороги до комбината;
- съезда на дамбу (пирс);
- подъезда к ДНС;
- подъезда к зумпфу № 1, № 2, № 3, № 4, № 5, № 6;
- въезда № 1, № 2, № 3, № 4, № 5 на дамбу.

При выполнении рабочего проекта предусматривается:

- строительство земляного полотна по нормам IV в категории;
- устройство дорожной одежды переходного типа;
- мероприятия по обеспечению безопасности движения автотранспорта (установка дорожных знаков);

## **1.3 Характеристика параметров автодороги.**

Все основные параметры проектируемых автомобильных дорог в плане, в продольном и поперечном профилях соответствуют требованиям СП РК 3.03-122-2013 для дорог «IV» технической категории.

### **1.3.1 Обслуживающая автодорога (Северо-Восточный эксплуатационный проезд).**

Основные технические показатели автомобильной дороги:

- Расчетная скорость движения – 30 км/час;
- Строительная длина дороги – 8,2187 км;
- Ширина земляного полотна – 13,0 м;
- Ширина проезжей части – 10,0 м;
- Ширина обочин – 2 х 1,5 м;
- Тип поперечного профиля – двухскатный;
- Тип дорожной одежды – переходный;

- Тип покрытия – щебень;
- Поперечный уклон проезжей части - 20 ‰;
- Поперечный уклон обочин - 40 ‰;
- Наименьший радиус горизонтальной кривой – 97,97 м;
- Наименьший радиус вертикальной выпуклой кривой – 1500 м;
- Наименьший радиус вертикальной вогнутой кривой – 1500 м;
- Наибольший продольный уклон – 49,03 ‰.

### **1.3.2 Временная автодорога.**

Основные технические показатели автомобильной дороги:

- Расчетная скорость движения – 30 км/час;
- Строительная длина дороги – 2,77296 км;
- Ширина земляного полотна – 13,0 м;
- Ширина проезжей части – 10,0 м;
- Ширина обочин – 2 х 1,5 м;
- Тип поперечного профиля – двухскатный;
- Тип дорожной одежды – переходный;
- Тип покрытия – щебень;
- Поперечный уклон проезжей части - 20 ‰;
- Поперечный уклон обочин - 40 ‰;
- Наименьший радиус горизонтальной кривой – 300 м;
- Наименьший радиус вертикальной выпуклой кривой – 1500 м;
- Наименьший радиус вертикальной вогнутой кривой – 1500 м;
- Наибольший продольный уклон – 125 ‰.

### **1.3.3 Автодорога до комбината.**

Основные технические показатели автомобильной дороги:

- Расчетная скорость движения – 30 км/час;
- Строительная длина дороги – 0,65316 км;
- Ширина земляного полотна – 13,0 м;
- Ширина проезжей части – 10,0 м;
- Ширина обочин – 2 х 1,5 м;
- Тип поперечного профиля – двухскатный;
- Тип дорожной одежды – переходный;
- Тип покрытия – щебень;
- Поперечный уклон проезжей части - 20 ‰;
- Поперечный уклон обочин - 40 ‰;
- Наименьший радиус горизонтальной кривой – 183,38 м;
- Наименьший радиус вертикальной выпуклой кривой – 2500 м;
- Наименьший радиус вертикальной вогнутой кривой – 1500 м;
- Наибольший продольный уклон – 16,16 ‰.

### 1.3.4 Съезд на дамбу (пирс).

Основные технические показатели автомобильной дороги:

- Расчетная скорость движения – 30 км/час;
- Строительная длина дороги – 0,5247 км;
- Ширина земляного полотна – 13,0 м;
- Ширина проезжей части – 10,0 м;
- Ширина обочин – 2 х 1,5 м;
- Тип поперечного профиля – двухскатный;
- Тип дорожной одежды – переходный;
- Тип покрытия – щебень;
- Поперечный уклон проезжей части - 20 ‰;
- Поперечный уклон обочин - 40 ‰;
- Наименьший радиус горизонтальной кривой – 0 м;
- Наименьший радиус вертикальной выпуклой кривой – 0 м;
- Наименьший радиус вертикальной вогнутой кривой – 0 м;
- Наибольший продольный уклон – 8,01 ‰.
- 

### 1.3.5 Подъезд к ДНС.

Основные технические показатели автомобильной дороги:

- Расчетная скорость движения – 30 км/час;
- Строительная длина дороги – 0,896 км;
- Ширина земляного полотна – 6,0 м;
- Ширина проезжей части – 6,0 м;
- Тип поперечного профиля – двухскатный;
- Тип дорожной одежды – переходный;
- Тип покрытия – щебень;
- Поперечный уклон проезжей части - 20 ‰;
- Поперечный уклон обочин - 40 ‰;
- Наименьший радиус горизонтальной кривой – 0 м;
- Наименьший радиус вертикальной выпуклой кривой – 0 м;
- Наименьший радиус вертикальной вогнутой кривой – 0 м;
- Наибольший продольный уклон – 0,97 ‰.

### 1.3.6 Подъезд к зумпфу № 1, № 2, № 3, № 4, № 5, № 6.

Основные технические показатели автомобильной дороги:

- Расчетная скорость движения – 30 км/час;
- Строительная длина дороги – 0,13359 км; 0,05768 км; 0,03838 км; 0,05602 км; 0,06424 км; 0,08496 км;
- Ширина земляного полотна – 6,0 м;
- Ширина проезжей части – 6,0 м;
- Тип поперечного профиля – двухскатный;

- Тип дорожной одежды – переходный;
- Тип покрытия – щебень;
- Поперечный уклон проезжей части - 20 ‰;
- Поперечный уклон обочин - 40 ‰;
- Наименьший радиус горизонтальной кривой – 30 м;
- Наименьший радиус вертикальной выпуклой кривой –2500 м;
- Наименьший радиус вертикальной вогнутой кривой –0 м;
- Наибольший продольный уклон – 33,94 ‰.

### **1.3.7 Въезд № 1, № 2, № 3, № 4, № 5 на дамбу.**

Основные технические показатели автомобильной дороги:

- Расчетная скорость движения – 30 км/час;
- Строительная длина дороги – 0,27592 км; 0,16994 км; 0,3369 км; 0,34961 км; 0,214 км;
- Ширина земляного полотна – 13,0 м;
- Ширина проезжей части – 10,0 м;
- Ширина обочин – 2 х 1,5 м;
- Тип поперечного профиля – двухскатный;
- Тип дорожной одежды – переходный;
- Тип покрытия – щебень;
- Поперечный уклон проезжей части - 20 ‰;
- Поперечный уклон обочин - 40 ‰;
- Наименьший радиус горизонтальной кривой – 300 м;
- Наименьший радиус вертикальной выпуклой кривой – 1000 м;
- Наименьший радиус вертикальной вогнутой кривой – 2000 м;
- Наибольший продольный уклон – 91,32 ‰.

## **1.4 План трассы.**

### **1.4.1 Обслуживающая автодорога (Северо-Восточный эксплуатационный проезд).**

Проектируемая автодорога относится к категории служебной для обслуживания объектов хвостохранилища, патрульной дорогой для мониторинга состояния хвостохранилища. Начало трассы - ПК 0+00 имеет координаты  $X=5745620,231$   $Y=447665,553$  и примыкает к проектируемому участку обслуживающей автодороги с отрицательным знаком ПК -1+45,00. Начало трассы обслуживающей автодороги имеет координаты  $X=5745618,214$   $Y=447520,563$ , Начало трассы обслуживающей автодороги является началом подъезда к зумпфу № 1. Конец трассы — ПК 82+18,70 имеет координаты  $X=5751554,717$   $Y=446665,303$  и является началом временной автодороги. Протяженность проектируемой автодороги составляет 8,2187 км.

Проектируемая автодорога проложена по промплощадке существующего Бозшакольского горно-обогатительного комбината с восточной стороны

хвостохранилища. Количество углов поворота составляет — 10, радиусы в плане  $\min = 97,97$  м,  $\max = 300$  м.

Уширения проезжей части на кривых малых радиусов выполнены в соответствие с СП РК 3.03-22-2013, полное уширение достигается на круговой кривой и по всей ее длине остается постоянным, переходные участки до и после кривой 15 м.

По длине трассы запроектированы примыкания шириной 6 м, 10 м. Радиусы сопряжения бровок приняты по 6 м, 12 м. Примыкания, съезды предусмотрены в одном уровне. Тип примыкания 3-Г-2 относится к простым – типовой проект 503-0-51.89 «Пересечения и примыкания, автомобильных дорог в одном уровне».

План трассы автодороги см. чертеж ИР-71535.00-09.2021-01-АД, лист 3÷13.

#### **1.4.2 Временная автодорога.**

Проектируемая автодорога относится к категории временной служебной на период строительства и в дальнейшем для временного обслуживания объектов хвостохранилища до момента строительства и ввода в эксплуатацию следующего 4-ого этапа. Начало трассы - ПК 0+00 имеет координаты  $X=5751554,717$   $Y=446665,303$  и примыкает к концу проектируемой обслуживающей автодороги. Конец трассы — ПК 27+72,96 имеет координаты  $X=5749185,737$   $Y=445698,151$ . Протяженность проектируемой автодороги составляет 2,77296 км.

Проектируемая автодорога проложена по промплощадке существующего Бозшакольского горно-обогатительного комбината с западной стороны хвостохранилища. Количество углов поворота составляет — 7, радиусы в плане  $\min = 300$  м,  $\max = 600$  м.

Уширения проезжей части на кривых малых радиусов выполнены в соответствие с СП РК 3.03-22-2013, полное уширение достигается на круговой кривой и по всей ее длине остается постоянным, переходные участки до и после кривой 15 м.

План трассы автодороги см. чертеж ИР-71535.00-09.2021-01-АД, лист 24, 25.

#### **1.4.3 Автодорога до комбината.**

Проектируемая автодорога относится к категории межплощадочной дороги между объектами хвостохранилища и промплощадки комбината. Начало трассы - ПК 0+00 имеет координаты  $X=8597,79$   $Y=12852,54$  и примыкает к проектируемой обслуживающей автодороге на ПК 18+34.27. Конец трассы — ПК 6+53.16 имеет координаты  $X=5746268.978$   $Y=449276.399$ . Протяженность проектируемой автодороги составляет 0.65316 км.

Проектируемая автодорога проложена по промплощадке существующего Бозшакольского горно-обогатительного комбината. Количество углов поворота составляет — 1, радиус в плане 183,38 м.

Уширения проезжей части на кривых малых радиусов выполнены в соответствие с СП РК 3.03-22-2013, полное уширение достигается на круговой кривой и по всей ее длине остается постоянным, переходные участки до и после кривой 15 м.

На ПК 18+34,27 обслуживающей автодороги запроектировано примыкание шириной 10 м. Радиусы сопряжения бровок приняты по 12 м. Примыкание предусмотрено в одном уровне. Тип примыкания 3-Г-2 относится к простым – типовой проект 503-0-51.89 «Пересечения и примыкания, автомобильных дорог в одном уровне».

План трассы автодороги см. чертеж ИР-71535.00-09.2021-01-АД, лист 30.

#### **1.4.4 Съезд на дамбу (пирс).**

Проектируемый съезд относится к категории служебной для обслуживания объектов хвостохранилища. Начало трассы - ПК 0+00 имеет координаты  $X=5747552,071$   $Y=449433,707$  и примыкает к проектируемой обслуживающей автодороге на ПК 27+58,65. Конец трассы — ПК 0+52,47 имеет координаты  $X=14834.65$   $Y=9242.11$ , примыкает к ранее запроектированной дороге ТОО НИЦ «Биосфера Казахстан». Протяженность проектируемой автодороги составляет 0,05247 км.

На ПК 27+58,65 обслуживающей автодороги запроектировано примыкание шириной 10 м. Радиусы сопряжения бровок приняты по 12 м. Примыкание предусмотрено в одном уровне. Тип примыкания 3-Г-2 относится к простым – типовой проект 503-0-51.89 «Пересечения и примыкания, автомобильных дорог в одном уровне».

План трассы автодороги см. чертеж ИР-71535.00-09.2021-01-АД, лист 32.

#### **1.4.5 Подъезд к ДНС.**

Проектируемый подъезд относится к категории служебной для обслуживания объектов хвостохранилища. Начало трассы - ПК 0+00 имеет координаты  $X=5746531,819$   $Y=448854,208$  и примыкает к проектируемой обслуживающей автодороге на ПК 15+85,31. Конец трассы — ПК 0+89,60 имеет координаты  $X=5746594,645$   $Y=448809,804$ . Протяженность проектируемой автодороги составляет 0,0896 км.

Проектируемая автодорога проложена по промплощадке существующего Бозшакольского горно-обогатительного комбината. Количество углов поворота составляет — 1, радиусы в плане 30 м.

Уширения проезжей части на кривых малых радиусов выполнены в соответствии с СП РК 3.03-22-2013, полное уширение достигается на круговой кривой и по всей ее длине остается постоянным, переходные участки до и после кривой 15 м.

На ПК 15+85,31 обслуживающей автодороги запроектировано примыкание шириной 6 м. Радиусы сопряжения бровок приняты по 12 м. Примыкание предусмотрено в одном уровне. Тип примыкания 3-Г-2 относится к простым – типовой проект 503-0-51.89 «Пересечения и примыкания, автомобильных дорог в одном уровне».

План трассы автодороги см. чертеж ИР-71535.00-09.2021-01-АД, лист 31.

#### 1.4.6 Подъезд к зумпфу № 1, № 2, № 3, № 4, № 5, № 6.

Проектируемые подъезды относятся к категории служебной дороги для обслуживания объектов хвостохранилища.

Зумпф № 1. Начало трассы - ПК 0+00 имеет координаты  $X=5745613,418$   $Y=447537,422$  и примыкает к проектируемой обслуживающей автодороге на ПК 1+12,28. Конец трассы — ПК 1+33,59 имеет координаты  $X=5745732,436$   $Y=447555,536$ . Протяженность проектируемой автодороги составляет 0,13359 км.

Зумпф № 2. Начало трассы - ПК 0+00 имеет координаты  $X=5748734,805$   $Y=449448,708$  и примыкает к проектируемой обслуживающей автодороге на ПК 16+92,70. Конец трассы — ПК 0+57,68 имеет координаты  $X=5748727,600$   $Y=449397,484$ . Протяженность проектируемой автодороги составляет 0,05768 км.

Зумпф № 3. Начало трассы - ПК 0+00 имеет координаты  $X=5749869,810$   $Y=448895,056$  и примыкает к проектируемой обслуживающей автодороге на ПК 16+92,70. Конец трассы — ПК 0+38,38 имеет координаты  $X=5749859,546$   $Y=448862,937$ . Протяженность проектируемой автодороги составляет 0,03838 км.

Зумпф № 4. Начало трассы - ПК 0+00 имеет координаты  $X=5750340,592$   $Y=448463,414$  и примыкает к проектируемой обслуживающей автодороге на ПК 16+92,70. Конец трассы — ПК 0+56,02 имеет координаты  $X=5750299,962$   $Y=448433,228$ . Протяженность проектируемой автодороги составляет 0,05602 км.

Зумпф № 5. Начало трассы - ПК 0+00 имеет координаты  $X=5750635,213$   $Y=447765,181$  и примыкает к проектируемой обслуживающей автодороге на ПК 16+92,70. Конец трассы — ПК 0+64,24 имеет координаты  $X=5750587,638$   $Y=447731,549$ . Протяженность проектируемой автодороги составляет 0,06424 км.

Зумпф № 6. Начало трассы - ПК 0+00 имеет координаты  $X=5751263,611$   $Y=447013,824$  и примыкает к проектируемой обслуживающей автодороге на ПК 16+92,70. Конец трассы — ПК 0+84,96 имеет координаты  $X=5751240,777$   $Y=446938,172$ . Протяженность проектируемой автодороги составляет 0,08496 км.

Проектируемые подъезды запроектированы в полосе между дамбами хвостохранилища и обслуживающей автодорогой, проложены по промплощадке существующего Бозшакольского горно-обогатительного комбината. Количество углов поворота составляет — 1, радиусы в плане 12 м.

Уширения проезжей части на кривых малых радиусов выполнены в соответствии с СП РК 3.03-22-2013, полное уширение достигается на круговой кривой и по всей ее длине остается постоянным, переходные участки до и после кривой 15 м.

Примыкание подъездов к зумпфам к обслуживающей автодороге запроектировано примыкание шириной 6 м. Радиусы сопряжения бровок приняты по 6 м. Примыкание предусмотрено в одном уровне. Тип примыкания 3-Г-2 относится к простым – типовой проект 503-0-51.89 «Пересечения и примыкания, автомобильных дорог в одном уровне».

План трассы автодороги см. чертеж ИР-71535.00-09.2021-01-АД, лист 33÷38.

#### **1.4.7 Въезд № 1, № 2, № 3, № 4, № 5 на дамбу.**

Проектируемые въезды относятся к категории служебной дороги для обслуживания объектов хвостохранилища и мониторинга дамб хвостохранилища.

Въезд № 1. Начало трассы - ПК 0+00 имеет координаты  $X=5745934,646$   $Y=128448408,019$  и примыкает к проектируемой обслуживающей автодороге на ПК 8+19,47. Конец трассы — ПК 2+75,92 имеет координаты  $X=5746093,091$   $Y=448182,110$ . Протяженность проектируемой автодороги составляет 0,27592 км.

Въезд № 2. Начало трассы - ПК 0+00 имеет координаты  $X=5749021,560$   $Y=449332,007$  и примыкает к проектируемой обслуживающей автодороге на ПК 43+17,61. Конец трассы — ПК 1+69,94 имеет координаты  $X=5748966,046$   $Y=449171,382$ . Протяженность проектируемой автодороги составляет 0,16994 км.

Въезд № 3. Начало трассы - ПК 0+00 имеет координаты  $X=5749927,201$   $Y=448849,301$  и примыкает к проектируемой обслуживающей автодороге на ПК 53+72,17. Конец трассы — ПК 3+36,90 имеет координаты  $X=5750027,184$   $Y=448534,582$ . Протяженность проектируемой автодороги составляет 0,3369 км.

Въезд № 4. Начало трассы - ПК 0+00 имеет координаты  $X=57550507,208$   $Y=448069,097$  и примыкает к проектируемой обслуживающей автодороге на ПК 63,72,05. Конец трассы — ПК 3+49,61 имеет координаты  $X=5750427,942$   $Y=447736,087$ . Протяженность проектируемой автодороги составляет 0,34961 км.

Въезд № 5. Начало трассы - ПК 0+00 имеет координаты  $X=5751097,175$   $Y=447106,956$  и примыкает к проектируемой обслуживающей автодороге на ПК 75+39,48. Конец трассы — ПК 2+14,00 имеет координаты  $X=5750974,216$   $Y=446927,556$ . Протяженность проектируемой автодороги составляет 0,214 км.

Проектируемые въезды запроектированы в полосе между дамбами хвостохранилища и обслуживающей автодорогой, проложены по промплощадке существующего Бозшакольского горно-обогатительного комбината. Количество углов поворота составляет — 1, радиусы в плане 300 м.

Уширения проезжей части на кривых малых радиусов выполнены в соответствии с СП РК 3.03-22-2013, полное уширение достигается на круговой кривой и по всей ее длине остается постоянным, переходные участки до и после кривой 15 м.

Примыкание въездов на дамбу к обслуживающей автодороге запроектировано примыкание шириной 10 м. Радиусы сопряжения бровок приняты по 12 м. Примыкание предусмотрено в одном уровне. Тип примыкания 3-Г-2 относится к простым – типовой проект 503-0-51.89 «Пересечения и примыкания, автомобильных дорог в одном уровне».

План трассы автодороги см. чертеж ИР-71535.00-09.2021-01-АД, лист 39÷43.

#### **1.5 Продольный профиль.**

Продольный профиль запроектирован с применением персонального компьютера по программе «AutoCAD Civil 3D» в соответствии с требованиями СН РК3.03-22-2013 [4], СП РК3.03-122-2013 [4].

Руководящая рабочая отметка определена из условий:

- снегозаносимости;
- добавить условия.

Условия проложения автодороги в продольном профиле сложные по всей длине трассы, поверхностный водоотвод обеспечивается рельефом местности и водоотводными канавами, кюветами, с перепуском воды через дорогу посредством водопропускных труб. Сооружения поверхностного водоотвода назначены с учетом пропуска расхода воды с вероятностью превышения 2 %, согласно СН РК 3.03-01-2013 [5], СП РК 3.03-101-2013 [5].

### **1.5.1 Обслуживающая автодорога (Северо-Восточный эксплуатационный проезд).**

- Наименьший радиус вертикальной выпуклой кривой – 1500 м;
- Наименьший радиус вертикальной вогнутой кривой – 1500 м;
- Наибольший продольный уклон – 49,03 ‰.
- Продольный профиль автодороги см. чертеж ИР-71535.00-09.2021-01-АД, лист 3,14,15.

### **1.5.2 Временная автодорога.**

- Наименьший радиус вертикальной выпуклой кривой – 1500 м;
- Наименьший радиус вертикальной вогнутой кривой – 1500 м;
- Наибольший продольный уклон – 125 ‰.
- Продольный профиль автодороги см. чертеж ИР-71535.00-09.2021-01-АД, лист 26.

### **1.5.3 Автодорога до комбината.**

- Наименьший радиус вертикальной выпуклой кривой – 2500 м;
- Наименьший радиус вертикальной вогнутой кривой – 1500 м;
- Наибольший продольный уклон – 16,16 ‰.
- Продольный профиль автодороги см. чертеж ИР-71535.00-09.2021-01-АД, лист 30.

### **1.5.4 Съезд на дамбу (пирс).**

- Наименьший радиус вертикальной выпуклой кривой – 0 м;
- Наименьший радиус вертикальной вогнутой кривой – 0 м;
- Наибольший продольный уклон – 8,01 ‰.
- Продольный профиль автодороги см. чертеж ИР-71535.00-09.2021-01-

### **1.5.5 Подъезд к ДНС.**

- Наименьший радиус вертикальной выпуклой кривой – 0 м;
- Наименьший радиус вертикальной вогнутой кривой – 0 м;
- Наибольший продольный уклон – 0,97 %.
- Продольный профиль автодороги см. чертеж ИР-71535.00-09.2021-01-АД, лист 31.

### **1.5.6 Подъезд к зумпфу № 1, № 2, № 3, № 4, № 5, № 6.**

- Наименьший радиус вертикальной выпуклой кривой – 1000 м;
- Наименьший радиус вертикальной вогнутой кривой – 2000 м;
- Наибольший продольный уклон – 91,32 %.
- Продольный профиль автодороги см. чертеж ИР-71535.00-09.2021-01-АД, лист 33÷38.

### **1.5.7 Въезд № 1, № 2, № 3, № 4, № 5 на дамбу.**

- Наименьший радиус вертикальной выпуклой кривой – 2500 м;
- Наименьший радиус вертикальной вогнутой кривой – 0 м;
- Наибольший продольный уклон – 33,94 %.
- Продольный профиль автодороги см. чертеж ИР-71535.00-09.2021-01-АД, лист 39÷43.

## **1.6 Земляное полотно.**

Проектом предусмотрено 4 типа поперечного профиля:

1 тип (тип 1а) – насыпи с заложением откосов 1:1,5;

2 тип – насыпи с заложением откосов 1:1,5 с кюветом;

3 тип – полувыемка с заложением откосов 1:1,5 с кюветом.

4 тип – полувыемка с заложением откосов 1:1,5 без кювета

Поперечные профили земляного полотна приняты в соответствии с требованиями СН РК3.03-22-2013 [4], СП РК3.03-122-2013 [4], применительно к типовому проекту серии 503-0-48.87.

Объемы земляных работ подсчитаны по проектным поперечным профилям с учетом толщины дорожной одежды проезжей части.

При подсчете объемов снятия ПСП использовались материалы инженерно-геологических изысканиях выполненных ПТО «Ульба Геология» в 2021 году. Общий объем снятия ПСП – 50 194 м<sup>3</sup>

### **1.6.1 Обслуживающая автодорога (Северо-Восточный эксплуатационный проезд).**

Объем земляных работ автодороги составляет: выемка 1200 м<sup>3</sup>, насыпь 48403 м<sup>3</sup>. Объемы земляных работ приведены в «Покилометровой ведомости объемов земляных работ», ИР-71535.00-09.2021-01-АД, лист 22, 23.

### **1.6.2 Временная автодорога.**

Объем земляных работ автодороги составляет: выемка 1200 м<sup>3</sup>, насыпь 48403 м<sup>3</sup>. Объемы земляных работ приведены в «Покилометровой ведомости объемов земляных работ», ИР-71535.00-09.2021-01-АД, лист 29.

### **1.6.3 Автодорога до комбината.**

Объем земляных работ автодороги составляет: выемка 1200 м<sup>3</sup>, насыпь 48403 м<sup>3</sup>. Объемы земляных работ приведены в «Покилометровой ведомости объемов земляных работ», ИР-71535.00-09.2021-01-АД, лист 30.

### **1.6.4 Съезд на дамбу (пирс).**

Объем земляных работ съезда составляет: выемка 1200 м<sup>3</sup>, насыпь 48403 м<sup>3</sup>. Объемы земляных работ приведены в «Покилометровой ведомости объемов земляных работ», ИР-71535.00-09.2021-01-АД, лист 32.

### **1.6.5 Подъезд к ДНС.**

Объем земляных работ подъезда составляет: выемка 1200 м<sup>3</sup>, насыпь 48403 м<sup>3</sup>. Объемы земляных работ приведены в «Покилометровой ведомости объемов земляных работ», ИР-71535.00-09.2021-01-АД, лист 31.

### **1.6.6 Подъезд к зумпфу № 1, № 2, № 3, № 4, № 5, № 6.**

Зумпф № 1. Объем земляных работ подъезда составляет: выемка 1200 м<sup>3</sup>, насыпь 48403 м<sup>3</sup>. Объемы земляных работ приведены в «Покилометровой ведомости объемов земляных работ», ИР-71535.00-09.2021-01-АД, лист 33.

Зумпф № 2. Объем земляных работ подъезда составляет: выемка 1200 м<sup>3</sup>, насыпь 48403 м<sup>3</sup>. Объемы земляных работ приведены в «Покилометровой ведомости объемов земляных работ», ИР-71535.00-09.2021-01-АД, лист 34.

Зумпф № 3. Объем земляных работ подъезда составляет: выемка 1200 м<sup>3</sup>, насыпь 48403 м<sup>3</sup>. Объемы земляных работ приведены в «Покилометровой ведомости объемов земляных работ», ИР-71535.00-09.2021-01-АД, лист 35.

Зумпф № 4. Объем земляных работ подъезда составляет: выемка 1200 м<sup>3</sup>, насыпь 48403 м<sup>3</sup>. Объемы земляных работ приведены в «Покилометровой ведомости объемов земляных работ», ИР-71535.00-09.2021-01-АД, лист 36.

Зумпф № 5. Объем земляных работ подъезда составляет: выемка 1200 м<sup>3</sup>, насыпь 48403 м<sup>3</sup>. Объемы земляных работ приведены в «Покилометровой ведомости объемов земляных работ», ИР-71535.00-09.2021-01-АД, лист 37.

Зумпф № 6. Объем земляных работ подъезда составляет: выемка 1200 м<sup>3</sup>, насыпь 48403 м<sup>3</sup>. Объемы земляных работ приведены в «Покилометровой ведомости объемов земляных работ», ИР-71535.00-09.2021-01-АД, лист 38.

### **1.6.7 Въезд № 1, № 2, № 3, № 4, № 5 на дамбу.**

Въезд № 1. Объем земляных работ въезда составляет: выемка 1200 м<sup>3</sup>, насыпь 48403 м<sup>3</sup>. Объемы земляных работ приведены в «Покилометровой ведомости объемов земляных работ», ИР-71535.00-09.2021-01-АД, лист 39.

Въезд № 2. Объем земляных работ въезда составляет: выемка 1200 м<sup>3</sup>, насыпь 48403 м<sup>3</sup>. Объемы земляных работ приведены в «Покилометровой ведомости объемов земляных работ», ИР-71535.00-09.2021-01-АД, лист 40.

Въезд № 3. Объем земляных работ въезда составляет: выемка 1200 м<sup>3</sup>, насыпь 48403 м<sup>3</sup>. Объемы земляных работ приведены в «Покилометровой ведомости объемов земляных работ», ИР-71535.00-09.2021-01-АД, лист 41.

Въезд № 4. Объем земляных работ въезда составляет: выемка 1200 м<sup>3</sup>, насыпь 48403 м<sup>3</sup>. Объемы земляных работ приведены в «Покилометровой ведомости объемов земляных работ», ИР-71535.00-09.2021-01-АД, лист 42.

Въезд № 5. Объем земляных работ въезда составляет: выемка 1200 м<sup>3</sup>, насыпь 48403 м<sup>3</sup>. Объемы земляных работ приведены в «Покилометровой ведомости объемов земляных работ», ИР-71535.00-09.2021-01-АД, лист 43.

### **1.7 Дорожная одежда.**

За исходные данные для проектирования дорожной одежды приняты:

- тип дорожной одежды – переходного типа;
- дорожно-климатическая зона – IV;
- грунт, слагающий земляное полотно – скальный;
- техническая категория дороги – «IVв».

Конструирование дорожной одежды выполнено для IV категории автомобильной дороги, а также исходя из условий: невысокой интенсивности движения. Толщина в 50 см обусловлена достаточной несущей способностью. Дорожная одежда переходного типа подразумевает работу покрытия с накоплением деформаций, которые устраняются ежегодным ремонтом. При конструировании дорожной одежды, исходя из наличия и стоимости строительных материалов, условия их транспортировки, принят щебень фракции 70-120 с заклинкой фракцией 5-20 мм E=450 МПа (СТ РК 1549-2006.).

Конструкция дорожной одежды приведена на чертеже ИР-71535.00-09.2021-01-АД, лист 2.

### **1.8 Искусственные сооружения.**

Для обеспечения водоотвода на всем протяжении проектируемой автомобильной дороги предусмотрено установить 2 водопропускные трубы.

### **1.9 Обустройство автодороги.**

Для обеспечения безопасных условий движения на участках дороги проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- размещение дорожных знаков;
- установка направляющих сигнальных столбиков.

Схема расположения технических средств организации дорожного движения представлена на чертеже ИР-71535.00-09.2021-01-АД, лист 3÷13,24,25,30÷43.

### **1.10 Ограждение автодороги.**

Установка направляющих сигнальных столбиков выполнена по СТ РК1412-2005 в соответствии с требованиями СН РК 3.03-01-2013 [5], СП РК 3.03-101-2013 [5].

Местоположение устанавливаемых направляющих сигнальных столбиков, количество и расстояние между ними, приведены в спецификации железобетонных элементов на чертеже ИР-71535.00-09.2021-01-АД, лист 2.

Всего рабочим проектом предусматривается установить направляющих сигнальных столбиков, в количестве 30 штук.

### **1.11 Дорожные знаки.**

В целях своевременной и полной информации водителей об условиях движения автотранспорта, рабочим проектом предусматривается установка дорожных знаков II типоразмера в соответствии с СТ РК 1125-2002.

Все знаки устанавливаются на присыпных призмах.

#### **1.11.1 Обслуживающая автодорога (Северо-Восточный эксплуатационный проезд).**

Решениями проекта предусматривается установить в количестве:

- предупреждающих знаков – 4;
- знаков приоритета - 5;
- запрещающих знаков – 3.

Местоположение устанавливаемых знаков и их названия приняты согласно СТ РК 1125-2002 и приведены в ведомости дорожных знаков, показаны на схеме обустройства дороги – чертеж ИР-71535.00-09.2021-01-АД, лист 3÷13.

### **1.11.2 Временная автодорога.**

Решениями проекта предусматривается установить в количестве:

- предупреждающих знаков – 4;
- знаков приоритета - 5;
- запрещающих знаков – 3.

Местоположение устанавливаемых знаков и их названия приняты согласно СТ РК 1125-2002 и приведены в ведомости дорожных знаков, показаны на схеме обустройства дороги – чертеж ИР-71535.00-09.2021-01-АД, лист 24,25.

### **1.11.3 Автодорога до комбината.**

Решениями проекта предусматривается установить в количестве:

- предупреждающих знаков – 4;
- знаков приоритета - 5;
- запрещающих знаков – 3.

Местоположение устанавливаемых знаков и их названия приняты согласно СТ РК 1125-2002 и приведены в ведомости дорожных знаков, показаны на схеме обустройства дороги – чертеж ИР-71535.00-09.2021-01-АД, лист 30.

### **1.11.4 Съезд на дамбу (пирс).**

Решениями проекта предусматривается установить в количестве:

- предупреждающих знаков – 4;
- знаков приоритета - 5;
- запрещающих знаков – 3.

Местоположение устанавливаемых знаков и их названия приняты согласно СТ РК 1125-2002 и приведены в ведомости дорожных знаков, показаны на схеме обустройства дороги – чертеж ИР-71535.00-09.2021-01-АД, лист 32.

### **1.11.5 Подъезд к ДНС.**

Решениями проекта предусматривается установить в количестве:

- предупреждающих знаков – 4;
- знаков приоритета - 5;
- запрещающих знаков – 3.

Местоположение устанавливаемых знаков и их названия приняты согласно СТ РК 1125-2002 и приведены в ведомости дорожных знаков, показаны на схеме обустройства дороги – чертеж ИР-71535.00-09.2021-01-АД, лист 31.

### **1.11.6 Подъезд к зумпфу № 1, № 2, № 3, № 4, № 5, № 6.**

Решениями проекта предусматривается установить в количестве:

- предупреждающих знаков – 4;
- знаков приоритета - 5;
- запрещающих знаков – 3.

Местоположение устанавливаемых знаков и их названия приняты согласно СТ РК 1125-2002 и приведены в ведомости дорожных знаков, показаны на схеме обустройства дороги – чертеж ИР-71535.00-09.2021-01-АД, лист 33÷38.

### **1.11.7 Въезд № 1, № 2, № 3, № 4, № 5 на дамбу.**

Решениями проекта предусматривается установить в количестве:

- предупреждающих знаков – 4;
- знаков приоритета - 5;
- запрещающих знаков – 3.

Местоположение устанавливаемых знаков и их названия приняты согласно СТ РК 1125-2002 и приведены в ведомости дорожных знаков, показаны на схеме обустройства дороги – чертеж ИР-71535.00-09.2021-01-АД, лист 39÷43.

## **1.12 Контроль качества.**

При оптимальной влажности грунта для достижения коэффициента уплотнения 0,98 ориентировочно назначают 6 - 8 проходов катка, массой 25-30 тонн, для не связных и 8 - 12 - для связных грунтов;

Необходимое количество проходов катка по одному следу уточняется пробной укаткой.

Максимальный размер крупных включений в грунте, используемом для сооружения слоев насыпи, не должен превышать 2/3 толщины уплотняемого слоя, но не более 0,30 м

Устройство любого нового слоя на уплотненном слое не должно начинаться до тех пор, пока уплотненный слой не будет принят Инженером на основе полевых испытаний или других данных контроля качества.

## **2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПРОЕКТА.**

Проектом предусматривается дренажная система по сбору фильтрационной воды с наружной стороны чаши хвостохранилища. Дренажная система состоит из двух дренажных траншей примыкающих к низовым откосам Юго-восточной дамбы и Северо-восточной дамбы, сети дренажных зумпфов №1 - №6 соединённых водоподводящими траншеями и дренажным зумпфом дренажной насосной станции №1 (ДНС №1). При фильтрации сквозь дамбу вода поступает в дренажные траншеи.

Из дренажных траншей через водоподводящие траншеи, вода распределяется по сети дренажных зумпфов, и в зумпф ДНС №1.

## 2.1 Дренажная траншея.

Дренажная траншея Юго-восточной дамбы имеет протяженность 3208 п.м., Северо-восточной дамбы имеет протяженность 4723.18 п.м. Длина водоподводящих траншей 70-90 м.п.

Типовая конструкция дренажных траншей представлена срезкой почвенно-растительного слоя на глубину 0,2 м, выемкой траншеи на глубину 1,5 м (величина является переменной в зависимости от рельефа), шириной траншеи по дну 2 м, с заложением откосов 1:3 (ширина по верху траншеи переменная в зависимости от рельефа). Далее на уплотненный грунт основания и откосов укладываются геомембрана HDPE 1,5 мм, геотекстиль плотностью 350-400 г/м<sup>2</sup>, с последующей засыпкой дренирующим грунтом зоны 4.

Характеристика материалов:

### 1. Материал зоны 4

- Дренажный материал основания - крупный гравий (G - индекс по ГОСТ 25100-2011 "Грунты. Классификация"), заимствованный из специально отведенных участков в пределах Бозшакольского хвостохранилища (см. ИР-71842.21-01.2021-06-ГР1 л.2 (Зоны заимствования строительных материалов)), утвержденных Представителем Заказчика;
- Доля рыхлых или чрезмерно выветрелых частиц: менее 5 % по весу;
- Категория выветрелости - слабовыветрелые ( $0,9 \leq K_{wr} < 1$ ) по ГОСТ 25100-2011 "Грунты. Классификация".

### 2. Геотекстиль

Технические характеристики:

- Поверхностная плотность - 350г-400г/м<sup>2</sup>;
- Разрывная нагрузка - не менее 11,5 кН/м;
- Относительное удлинение при разрыве - 55-130%;
- Толщина при давлении 2 кПа - 3,2 мм;
- Прочность при статическом продавливании - 2,7 кН.

## 2.2 Дренажные зумпфы.

Типовая конструкция дренажных зумпфов представлена срезкой почвенно-растительного слоя на глубину 0,2 м, выемкой котлована на глубину 3-4 м (величина является переменной в зависимости от рельефа), размерами по дну 2x2 м, с заложением откосов 1:3 (ширина и длина по верху переменные в зависимости от рельефа). Далее на уплотненный грунт основания и откосов укладываются геомембрана HDPE 1,5 мм, геотекстиль плотностью 350-400 г/м<sup>2</sup>, с последующим закрытием защитным слоем дренирующим грунтом зоны 4.

Характеристика материалов:

### 1. Материал зоны 4

- Дренажный материал основания - крупный гравий (G - индекс по ГОСТ 25100-2011 "Грунты. Классификация"), заимствованный из специально отведенных участков в пределах Бозшакольского хвостохранилища (см. ИР-71842.21-01.2021-06-ГР1 л.2 (Зоны заимствования строительных материалов), утвержденных Представителем Заказчика;
- Доля рыхлых или чрезмерно выветрелых частиц: менее 5 % по весу;
- Категория выветрелости - слабовыветрелые ( $0,9 \leq K_{wt} < 1$ ) по ГОСТ 25100-2011 "Грунты. Классификация".

## 2. Геотекстиль

Технические характеристики:

- Поверхностная плотность - 350г-400г/м<sup>2</sup>;
- Разрывная нагрузка - не менее 11,5 кН/м;
- Относительное удлинение при разрыве - 55-130%;
- Толщина при давлении 2 кПа - 3,2 мм;
- Прочность при статическом продавливании - 2,7 кН.

## 3. Геомембрана

Технические характеристики:

- Номинальная толщина - 2,0 мм;
- Стандартный размер рулона - 6х40 м;
- Прочность при разрыве - не менее 53 кН/м;
- Сопротивление механическим повреждениям - 350 Н/мм;
- Устойчивость к низкой температуре - (-60°С);

Перекачка воды с дренажных зумпфов №1, №2, №3, №4, №5, №6 обратно в чашу хвостохранилища осуществляется при помощи передвижных дизельных насосных станций Syker Cp100i (2 единицы). Передвижные насосные станции (на колесной платформе с прицепным устройством) будут транспортироваться при помощи существующих у эксплуатации автотранспортных средств к зумпфам, где возникнет необходимость провести перекачку. Мониторинг заполнения и периодичность визуального осмотра зумпфов, необходимо разработать отдельным проектом эксплуатации.

### **2.3 Дренажная насосная станция №1 (ДНС №1).**

ДНС №1 представляет собой комплектную модульную насосную станцию, поставляемую заводом-изготовителем «под ключ». Модуль является самонесущим и утепленным, включающим в себя все необходимое оборудование по освещению, отоплению, кондиционированию. Внутри модуля установлен стационарный насос с технологической обвязкой, узлами всаса и напора на фланцевых соединениях. Всасывающий и напорный трубопроводы запроектированы из труб  $\varnothing 180 \times 16,4$  мм из напорного полиэтилена, обвязка внутри насосной станции выполнена из стальных трубопроводов.

Основанием для размещения насосной являются плиты дорожные ПДН 2×3×0,14 – 2 штуки;

на предварительно подготовленной площадке с подъездом. Вода, через трубопровод Ø 180х16,4 мм перекачивается из зумпфа в хвостохранилище дренажным насосом GODWIN CD100M, входящим в состав блочно-модульной ДНС №1. В комплекте с ДНС №1 поставляется датчик уровня воды, который размещается непосредственно на дне зумпфа и передает сигнал на автоматическое включение и отключение насоса (при понижении и повышении уровня воды). Подключение датчика выполняется с помощью кабеля в ПП трубе в траншее, к шкафу управления насосом. Для ремонта насосов при заказе модульной насосной предусмотреть заводом-изготовителем съемную конструкцию кровли модуля.

Дренажная насосная станция №1 включает следующие элементы:

1. Блок-бокс (модульное здание), утеплённый из трехслойных бескаркасных сэндвич-панелей.

- Насос GODWIN CD100M, Q=130 м<sup>3</sup>/ч, Н=29м, N=45 кВт
- Шкаф управления насосом с частотным регулированием.
- Система вентиляции для летнего периода использования и система отопления для зимнего периода использования.
- Сетчатый фильтр Ø250 с крепежными элементами
- Система стальных трубопроводов с установленной запорной арматурой и расходомером Promag 55S.

### **3. НАРУЖНЫЕ СЕТИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ.**

Для выполнения расширения фундамента дамбы хвостохранилища до 7-го этапа проектом предусматривается следующее:

- прокладка обводной линии и перенос задвижки трубопровода деканта В35 в зоне перспективной застройки дамбы до 7-го этапа.

-перенос труб карьерного водоотлива В3 из зоны перспективного расширения подошвы дамбы.

-перенос труб дренажа К13 ДНС 1 на время монтажа постоянной линии дренажа через гребень дамбы (см. ТХ.НБК).

-удлинение конструкции деканта в точке забора осветленной воды.

#### **3.1 Обводная линия и перенос задвижки трубопровода деканта В35.**

Данный трубопровод является действующим. Глубина залегания трубопровода деканта В35с (сущ.) составляет от 1.8 м по низу бетонной оболочки.

Декантирующий трубопровод служит для подачи осветленной воды из хвостохранилища на технологические нужды предприятия. Трубопровод является самотечным. Разность между точкой забора и точкой подачи на заводе составляет около 60 м.

На настоящий момент при расширении подошвы насыпи 3-го этапа задвижка декантирующего трубопровода попадает в зону перспективной отсыпки. Задвижка служит для аварийного перекрытия деканта в нештатных ситуациях или на время

ремонта трубопровода. Задвижка подземного размещения. Управление производится вручную с поверхности, через удлиненный шток задвижки. Над задвижкой на поверхности находится металлический контейнер.

Данный участок трубопровода служит для снабжения сульфидной фабрики технологической осветленной водой и проложен подземно. В будущем над данным участком деканта будет отсыпана подошва последующих этапов дамбы, что окажет воздействие на трубы деканта В35с, состоящего из пластикового трубопровода ДУ600 мм из полиэтилена по ГОСТ 18599-2001 PN10.

Проектом предусматривается подземная прокладка участка обводной линии трубопровода В35 длиной 250 м. и диаметром 630мм из полиэтиленовых труб по ГОСТ 18599-2001 от точки Т1 до точки Т2 и обустройства колодца для переноса технологической задвижки из зоны будущей засыпки насыпи хвостохранилища на 7 этапе.

Вновь прокладываемый участок необходим для снижения срока остановки трубопровода В35 при переключении с существующего участка трубопровода деканта В35с на новый участок обводной линии и переноса задвижки ДУ600 от подошвы дамбы на этапе 7. Бетонная оболочка трубопровода необходима согласно ТЗ и для защиты от механических повреждений при отсыпке и эксплуатации дамбы (см. раздел КЖ).

### **3.2 Перенос трубопроводов карьерного водоотлива В3.**

В настоящее время трубопроводы карьерного водоотлива В3с (сущ.) являются действующими, для перекачки вод из действующего карьера в хвостохранилище. На карьере имеется сеть скважин с погружными насосами, которые связаны в 2 коллектора каждый диаметром 355 мм. из полиэтилена ПЭ100 PN10 ГОСТ 18599-2001 с дальнейшей перекачкой на хвостохранилище. Существующие трубопроводы В3с проложены в грунте:

- от скважин до линии дамбы 2-го этапа на глубине 2-х метров.
- от линии дамбы 2-го этапа в насыпи 1-м и выходят на поверхность на борту хвостохранилища для сброса. Сброс осуществляется через павильон (существующий металлический контейнер на внутреннем склоне дамбы).

Данные трубопроводы также будут затронуты в результате перспективного расширения дамбы хвостохранилища.

Таким образом, проектом предусматривается перенос трубопроводов карьерного водоотлива диаметром 355мм из полиэтиленовых труб по ГОСТ 18599-2001 за зону 7-го этапа строительства дамбы хвостохранилища.

Вновь прокладываемые участки необходимы для снижения перерыва при переключении с существующего участка трубопровода карьерного водоотлива В3 на новый участок обводной линии для переноса точки сброса и возможности дальнейшего перемещения труб при наращивании дамбы до 7-го этапа. Участок трубопровода карьерного водоотлива В3 длиной 1050 м (суммарно - 2 нитки) и диаметром 355 мм из полиэтиленовых труб по ГОСТ 18599-2001 запроектирован в 2 нитки и служит для подачи карьерных вод в хвостохранилище. Часть участка прокладывается в грунте, от точки Т1 до Т2 на глубине порядка 2-х метров, до границы

перспективного наращивания подошвы дамбы на этапе 7, после чего трубы поднимаются на поверхность земли в точке Т2 и прокладываются в обваловке 1 м над уровнем трубы в теплоизоляции K-Flex толщиной 13 мм с защитным слоем до точки Т3. Участок в обваловке устроен для поднятия труб над уровнем земли для перемещения при перспективной застройке дамбы хвостохранилища.

### **3.3 Перенос дренажного трубопровода К13.**

На данный момент трубопровод К13с(сущ.) дренажной насосной станции ДНС 1, диаметром 160 мм из полиэтилена этапе 2 был проложен по поверхности склона дренажного канала, с заходом за окраину Юго-восточной дамбы для отвода дренажных вод. При перспективном расширении подошвы дамбы хвостохранилища данный трубопровод необходимо переместить из зоны застройки.

Таким образом запроектирован перенос дренажной трубы К13 ДУ160 ПЭ100 (существующей) из полиэтиленовых труб по ГОСТ 18599-2001 от ДНС1 длиной 1055м. для возврата дренажных вод из зумпфа 1 обратно в хвостохранилище. Перенос на 60 м от дамбы необходим для исключения попадания трубы под зону будущей застройки дамбы. Данный трубопровод является временным, до введения в работу нового трубопровода К13 (раздел ТХ.НБК).

### **3.4 Удлинение конструкции деканта.**

При поднятии уровня дамбы до этапа 3 необходимо удлинить существующую конструкцию деканта В39с (сущ.), для обеспечения работоспособности сооружения. Этот процесс удлинения является перспективным и будет продолжен до 7 этапа наращивания дамбы на данном участке.

Проектом предусматривается прокладка участка трубопровода В39 от существующего водозаборного устройства до вновь измененной точки забора декантной (осветленной) воды диаметром 630мм из полиэтиленовых труб по ГОСТ 18599-2001 длиной 50 м. На местах поворота сети устанавливаются отводы соответствующего угла. Вновь прокладываемый участок необходим для удлинения деканта при повышении дамбы на этапе 3 до уровня +261.000. Трубопровод деканта заключен в бетонную оболочку (см. раздел КЖ) от сущ. положения до нового декантирующего устройства на уровне +261.000. Бетонная оболочка необходима согласно ТЗ и для защиты от механических повреждений при отсыпке и эксплуатации дамбы. При поднятии уровня дамбы до этапа 3 необходимо удлинить данную конструкцию деканта, для обеспечения работоспособности сооружения. Этот процесс удлинения является перспективным и будет продолжен до 7 этапа наращивания дамбы на данном участке.

Монтаж и испытание оборудования производить в соответствии с требованиями СНиП РК 4.01-02-2009 Водоснабжение Наружные сети и сооружения и нормативными документами, действующими на территории РК.

На местах поворота сети устанавливаются отводы соответствующего угла.

Гидравлическое испытание самотечного трубопровода:

- на прочность при давлении 1 МПа- для напорных и безнапорных труб;

на герметичность при давлении 1 МПа..

#### **4. Возведение Временной, Юго-Восточной и Северо-Восточной дамб.**

##### **4.1 Технические параметры временной дамбы:**

- Проектная отметка гребня временной дамбы: 270.00 м;
- Протяженность временной дамбы: 1410 м;
- Ширина гребня временной дамбы: 10 м;
- Коэффициент заложение откосов временной дамбы: 1:3.

##### **4.1.1 Материал конструкций.**

В качестве строительного материала для временной дамбы должен использоваться материал, состоящий из каменной наброски зоны ЗС.

Классификация породы по степени выветривания каменной насыпи Зоны ЗС должна варьироваться от умеренно выветренной до не выветренной.

Максимальный размер частиц должен составлять 600 мм с максимальным содержанием мелких частиц (<0,075 мм) 30% в соответствии с СТ РК 1273-2004 и СТ РК 1289-2004. Частицы породы, имеющие размер, превышающий указанный, могут быть включены в зону ЗС, однако негабарит должен быть ограничен одной негабаритной частицей на 100 м<sup>2</sup> слоя в качестве наброски, при этом баланс заполнения должен быть относительно хорошо классифицирован. Если в пределах указанной области содержится более одной крупногабаритной частицы или одна крупногабаритная частица встречается в сочетании с рядом частиц максимального указанного размера или близкого к нему, то частицы должны быть перераспределены или отбракованы.

Материал должен состоять из чистых, твердых и прочных частиц. Доля мягких, рыхлых или чрезмерно выветренных частиц не должна превышать 5 % по весу.

Материалы зоны ЗС должны содержать менее 1 % органического вещества.

##### **4.1.2 Источник.**

Материал зоны ЗС это скальный материал, получаемый из отвалов пустой породы, образовавшихся в результате горных работ, или по согласованию с Представителем Заказчика.

##### **4.1.3 Цель возведения временной дамбы:**

Предотвращение затопления западной части хвостохранилища на случай возникновения особых случаев превышения максимального проектного уровня зеркала прудка с учетом параметров волн и ветрового нагона воды.

##### **4.1.4 Срезка ПРС.**

Перед возведением временной дамбы выполнить срезку ПРС на глубину 0,2 м по всей площади основания с захватом полосы 5 метров от границы подошвы дамбы. Срезаемый ПРС складывается на специально отведенных площадках (ИР-71842.21-01.2021-06-ГР1, Склады ПРС). Общий объем – 13 282,2 м<sup>3</sup>.

#### **4.1.5 Подготовка основания временной дамбы:**

Производится по типу А2 в местах, прилегающих (переходных) к краю опорной подошвы дамбы (исключение: места (выемочная траншея)), со вскрытыми чрезвычайно выветрившимися скальными породами. После вскрытия верхнего слоя грунта (ПРС) площадь контакта тела дамбы с естественным основанием должна быть заделана на глубину не менее 150 мм; (в соответствии с СТ РК 1277-2004 «Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения», ГОСТ 5180-2015 «ГРУНТЫ. Методы лабораторного определения физических характеристик»).

#### **4.1.6 Уплотнение основания:**

В соответствии с СП РК 5.01-108-2013 «Оперативный контроль плотности грунтов в условиях строительной площадки при их уплотнении»);

Уплотнение производится 6 проходами 15-тонным виброкатком с гладким барабаном

Направление – «продольное» в направлении наибольшего размера укладываемого слоя;

Один проход – полное покрытие уплотняемого катком слоя;

Каждый проход катка перекрывает предыдущее покрытие не менее чем на 0,5 м;

Минимальное значение уплотнения: 98 %;

При достижении уплотнения с  $K_{com} = 0,98$  – контакт слоя дамбы с естественной поверхностью на глубину не менее 150 мм;

При невозможности достижения уплотнения с  $K_{com} = 0,98$  – выемка слабого грунта до глубины не более 1,0м.

#### **4.1.7 Отсыпка временной дамбы слоями пустой породы Зоны ЗС:**

Условия отсыпки слоя:

- минимизация сегрегации материала;
- слой – однородная масса без линз, карманов или зон материала, существенно отличающихся по структуре от материала в пределах данного слоя;
- материал с более высоким содержанием мелких частиц размещается ближе к внутренней области слоя;
- материал с относительно высоким содержанием цельной и прочной породы, не содержащей мелких частиц, размещается ближе к внешнему краю слоя.
- максимальная толщина слоя: 600 мм; (Послойная укладка производится слоями толщиной не более 600 мм)

- перед укладкой строительного материала материал увлажнить до содержания влаги в диапазоне от -1 % до +2 % от оптимального;
- каждый слой проливается водой (для подавления пыли и облегчения уплотнения). Допустимая влажность: 10 % от объема засыпанной каменной наброски;
- после укладки каждого слоя, толщиной 600 мм необходимо производить уплотнение 6 проходами 15-тонным виброкатком с гладким барабаном.

#### **4.1.8 Защитный вал.**

Вдоль бровки гребня необходимо устройство обваловок безопасности, выполняемых из материала зоны 3А, отобранных из специально отведенных участков в пределах Бозшакольского хвостохранилища, утвержденного Представителем Заказчика.

#### **4.1.9 Контроль качества.**

А) Контроль качества уплотнения основания временной дамбы;

Б) Контроль качества уплотнения слоев временной дамбы

В) Проведение контроля качества уплотнений:

– по месту укладки;

– не позднее чем через 24 часа после завершения уплотнения.

Г) Частота проведения процедур контроля:

– Минимальная: одно испытание на 1000 м<sup>2</sup> или 1 испытание в день, при подготовленной площади в течение рабочего дня – менее 1000 м<sup>2</sup>.

Д) Проведение приемочных и проверочных процедур (изъятие проб) с фиксацией полноты и качества выполнения работ текущего цикла необходимо выполнять при укладке каждого последующего слоя (в соответствии с СП РК 5.01-108-2013 «Оперативный контроль плотности грунтов в условиях строительной площадки при их уплотнении»)

#### **4.2 Подготовка основания Юго-восточной дамбы и Северо-восточной дамбы.**

##### **Технические параметры:**

➤ Проектная отметка гребня временной дамбы: 261.00 м;

➤ Протяженность (общая) дамб: 7931 м;

➤ Ширина гребня дамбы: 10 м;

Коэффициент заложение откосов дамбы: 1:3.

##### **4.2.1 Срезка ПРС.**

Выполнить срезку ПРС на глубину 0,2 м по всей площади основания с захватом полосы 5 метров от границы подошвы дамбы Срезаемый ПРС складывается на

специально отведенных площадках (ИР-71842.21-01.2021-06-ГР1, Склады ПРС).  
Общий объем – 74 710 м<sup>3</sup>

#### **4.2.2 Выемка замковых траншей верхнего бьефа.**

Выемка замковой траншеи производится в пределах участков с новой дамбой и естественной поверхностью грунта выше относительной отметки 259,0 м.

Замковая траншея верхнего бьефа должна быть вырыта выше относительной отметки 259,0 м до линий и относительных отметок, указанных на чертежах. Критериями прекращения выемки замковой траншеи должны быть:

I. Характеристики материала в основании траншеи на глубине ниже 1,5 м обнаженного основания соответствуют проектным показателям;

II. Выемка на глубине 0,3 м производится в сильно выветрелых (НВ) скальных грунтах основания, если они встречаются на меньшей глубине, чем в случае I;

III. Контакт с умеренно-выветрелой (МВ) или менее выветрелой породой, если она встречается на меньшей глубине, чем в случаях I и II.

Из трех условий прекращения действия тип I относится к преобладающему случаю, однако представители Главного управления должны быть единственными лицами, которые принимают решение о глубине траншеи.

Примечание: Примером «непригодного материала» при закладке основания замковой траншеи могут служить потенциально проницаемые слои гравия и/или песка. Выемка замковой траншеи должна быть продолжена вплоть до удаления всего «непригодного материала» с учетом проектных требований и получения одобрения со стороны Представителя Заказчика.

Выемка замковой траншеи должна быть продолжена через вскрытое опорное основание в зоне расположения водосброса 2-й очереди.

Замковая траншея верхнего бьефа должна перекрывать соседнюю замковую траншею нижнего бьефа, как указано в пункте 2.3 не менее чем на 20 м.

Замковые траншеи не должны быть связаны друг с другом, но должны перекрывать друг друга, чтобы обеспечить наличие общей замковой траншеи по всей длине дамбы.

#### **4.2.3 Выемка замковых траншей нижнего бьефа.**

В пределах существующей дамбы (2-й очереди), естественная поверхность грунта выше относительной отметки: 256,2 м и ниже 259,0 м).

Замковая траншея нижнего бьефа должна быть вырыта в нижнем бьефе существующей дамбы (2-я очередь), где относительные отметки естественной поверхности грунта расположены выше 256,2 м и ниже 259,0 м (дополнительное условие – существующая замковая траншея отсутствует) или где она была отмечена на плане. Критериями прекращения выемки замковой траншеи являются:

I. Характеристики материала в основании траншеи на глубине ниже 1,5 м обнаженного основания соответствуют проектным показателям

II. Выемка на глубине 0,3 м производится в сильно выветрелых (HW) скальных грунтах основания, если они встречаются на меньшей глубине, чем в случае I;

III. Контакт с умеренно-выветрелой (MW) или менее выветрелой породой, если она встречается на меньшей глубине, чем в случаях I и II.

Из трех условий прекращения цикла работ вариант I, как правило, может считаться доминирующим фактором. Однако в этом случае Представитель Заказчика должен быть единственным арбитром в вопросе порога прекращения цикла отрывки замковой траншеи (желоба).

Примечание: Примером «непригодного материала» при закладке основания замковой траншеи могут служить потенциально проницаемые слои гравия и/или песка. Выемка замковой траншеи должна быть продолжена вплоть до удаления всего «непригодного материала» с учетом проектных требований и получения одобрения со стороны Представителя Заказчика.

Замковая траншея нижнего бьефа должна перекрывать существующую соседнюю замковую траншею верхнего бьефа и новую замковую траншею верхнего бьефа, не менее чем на 20 м.

Замковые траншеи не должны быть связаны друг с другом, но должны перекрывать друг друга, чтобы обеспечить наличие общей замковой траншеи по всей длине дамбы.

#### **4.2.4 Подготовка основания дамб:**

##### **Подготовка основания по типу A1.**

Подготовка основания по типу A1 должна производиться в местах расположения дамб, где вскрытие или выемка замковых траншей обнажили породу, относящуюся по классификации выветрелости к сильно выветрелым (HW) или менее выветрелым.

В пределах замковой траншеи участки основания должны быть покрыты двумя (2) слоями уплотненного материала Зоны 1 в течение 12 часов после начала подготовки.

В пределах контактных областей Зоны 1, за исключением замковой траншеи, участки основания должны быть покрыты не менее чем двумя (2) слоями уплотненного материала Зоны 1 в течение 24 часов после начала подготовки.

Подготовка основания по типу A1 включает в себя воздушную продувку сжатым воздухом под давлением 1 МПа для удаления всей рыхлой породы и мусора или других материалов, которые могут ухудшить качество поверхности раздела между укладываемым материалом и основанием. Дальнейшая подготовка должна состоять в удалении рыхлой породы путем отбортовки, если это будет необходимо (решение за Представителем Заказчика).

В местах, где обнаженная порода находится на откосе круче коэффициента заложения 1:0,5 или где имеются скальные выступы, уклон должен быть изменен для устранения крутого склона или выступа. Если это может быть достигнуто путем выемки породы, таким образом, чтобы основание дамбы не было разрыхлено или

разрушено, то выемка должна быть проведена. Если трещиноватости или разрыхления избежать невозможно, то изменение параметров откоса должно быть достигнуто применением смеси бетона низких классов или раствора по классу прочности - 15 МПа. Максимальный уклон такого бетона должен составлять 1:1.

В местах, где есть переломы или где поверхность породы настолько неровная, что, по мнению Представителя Заказчика, эффективное уплотнение насыпных материалов ручным оборудованием невозможно, то поверхность должна быть хорошо обработана смесью бетона низких классов или раствором по классу прочности - 15 МПа. Бетон низкого класса или раствор должны состоять из бетона по классу прочности - 15 МПа. Укладка раствора или бетона должны быть одобрены Представителем Заказчика.

### **Подготовка основания по типу А2.**

Подготовка основания дамбы по типу А2 должна проводиться в местах, прилегающих к дамбе, за исключением тех мест, где вскрытие, срезка насыпей или выемка замковых траншей обнажили чрезвычайно выветрелую породу. Подготовка основания дамбы по типу А2 должна осуществляться в пределах обнаженных грунтовых оснований.

**Способ 1** - (для соответствующих условий по основанию дамбы): после вскрытия верхнего слоя почвы или выемки *«непригодного материала»* площадь контакта слоя дамбы с естественной поверхностью должна быть осуществлена на глубину не менее 150 мм. При этом необходимо увлажнить и уплотнить уложенный слой до минимального соотношения плотности – 98 % при содержании влаги в диапазоне от -1 % сухого до +2 % влажного оптимума.

**Способ 2** - (состояние обнаженного основания дамбы, при котором невозможно достигнуть уплотнения в 98 %): Влажный/мягкий материал должен быть выкопан и удален с глубины не более 1,0 м. Слой скального материала зоны ЗС (толщина около 700 мм) должен быть помещен в основание траншеи и уплотнен минимум 6-ю проходами гладкого барабанного катка массой 15 тонн.

Руководящим документом для испытания плотности уложенного грунта на месте является СП РК 5.01-108-2013 «Оперативный контроль плотности грунтов в условиях строительной площадки при их уплотнении»;

Норматив AS 1289 «Методы испытаний грунтов для инженерных целей», Тест 5.7.1 Контроль уплотнения, Коэффициент плотности Hilf, Экспресс-метод используется как информационные для сравнения уровня требований к параметрам строительства. При этом за основу принимаются более строгие требования, не противоречащие государственным стандартам.

**Примечание 1:** Для Способа 2 в замковой траншее: глубина выемки не менее 1,5 м, и первый слой Зоны 1 должен быть уложен в основание выемки.

**Примечание 2:** Материал Зоны 1 не должен помещаться на подготовительные площадки основания по типу А2 до проверки и утверждения со стороны Представителя Заказчика.

А) Уплотнение основания: см. п.п 1.6

Б) Материалы используемые при подготовке основания Юго-восточной дамбы и Северо-восточной дамбы:

- Отходы каменной наброски Зоны 3С - см. п.п 1.2.1.
- Зона 3В: общая скальная наброска защиты геотекстиля:
- Максимальный размер частиц должен составлять 600 мм.
- Доля мягких, рыхлых или чрезмерно выветренных частиц не должна превышать 5% по весу.
- Материалы зоны 3В должны содержать менее 1 % органического вещества.
- Материалы зоны 3В должны быть хорошо классифицированы, а также состоять из чистых, твердых и прочных частиц
- Изолированные частицы породы, имеющие наименьший размер, превышающий указанный, могут быть включены в зону 3В, однако негабарит такого рода должен быть ограничен одной негабаритной частицей на 100 м<sup>2</sup> слоя в виде разброса, при этом баланс заполнения должен быть хорошо классифицирован (удовлетворительный комплекс мелких и крупных частиц). Если в пределах указанной области содержится более одной крупногабаритной частицы или одна крупногабаритная частица встречается в сочетании с рядом частиц максимального указанного размера или близкого к нему, то частицы должны быть перераспределены или отбракованы.
- Источник получения материала: отвалы пустой породы, образовавшиеся в результате горных работ, или по согласованию с Представителем Заказчика;

В) Зона 4 - дренаж основания:

- Дренажный материал основания Зоны 4 должен состоять из чистых, прочных, твердых и прочных частиц.
- Отдельные частицы должны иметь классификацию выветрелости: от слегка выветрелых (SW) до невыветрелых (F)
- Источник: Дренажный материал основания Зоны 4 должен состоять из обработанного речного аллювия, коллювия и/или просеянной, дробленой и промытой породы, полученной в результате промышленной переработки песка/гравия.
- Материал Зоны 4 не должен укладываться в тело дамбы - Загрязненные грунтами объемы Зоны 3А, должны быть исключены из использования при строительстве дамб.

#### **4.2.5 Контроль качества.**

А) Контроль качества уплотнения основания временной дамбы;

Б) Контроль качества уплотнения слоев временной дамбы

В) Проведение контроля качества уплотнений:

- по месту укладки;
- не позднее чем через 24 часа после завершения уплотнения.

Г) Частота проведения процедур контроля:

- для зон 3С и 3В одно испытание на 1000 м<sup>2</sup> или 1 испытание в день, при подготовленной площади в течение рабочего дня – менее 1000 м<sup>2</sup>.
- испытания материала Зоны 4 на соответствие размерам частиц должны проводиться с минимальной частотой - 1 испытание на 2000 м<sup>3</sup> поставляемого и складированного материала.

Д) Проведение приемочных и проверочных процедур (изъятие проб) с фиксацией полноты и качества выполнения работ текущего цикла необходимо выполнять при укладке каждого последующего слоя (в соответствии с СП РК 5.01-108-2013 «Оперативный контроль плотности грунтов в условиях строительной площадки при их уплотнении»).

#### 4.3 Возведение тела Юго-восточной дамбы и Северо-восточной дамбы.

В 2013 – 2014 годах были построены дамбы участка 2 этап 1 хвостохранилища (относительная отметка дамб: 252,0 м), а также сопутствующие технологические и обслуживающие сооружения. В начале февраля 2016 года по данным работам объект введен в эксплуатацию.

Строительство сооружений участка 2 этап 2 (относительная отметка: 255,5 м) было завершено в 2019 году, а полное окончание 2-го этапа (относительная отметка: 259,0 м) – в 2020 году.

Согласно данному проекту, предусмотрено строительство Юго-восточной дамбы и Северо-восточной дамбы на участке 2 этап 3 до относительной отметки 261,0 м.

Строительство выполняется в 2022 году.

Для определения режима эксплуатации системы оборотного водоснабжения были проведены расчеты водного баланса на период 2021-2024 гг. Баланс составлен на основании фактического текущего периода 2021 (за год) и прогнозный период с 2022-2024 годы с выходом данных по рабочему проекту на участке 2 этап 3 с эксплуатацией на 2024 год. Участок 2 этап 2 – эксплуатация до конца 2023 года. Поступление хвостов составляет - 34 356 562,7 тонн в год. Терминология, технические требования и разделы согласно приказу Председателя Комитета по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан от 15 мая 2020 года № 27. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 21 мая 2020 года № 20682 (индекс 2-ТП (водхоз)).

#### Расчет водного баланса на 2021-2024 гг. (доля хвостов, поступающих в пруд, составляет 25%) \*

Общее уравнение годового водного баланса хвостохранилища состоит из следующих расходных групп:

Баланс	Приход	Расход
$W = (Q_{пр} + Q_{ест} + Q_{ос} + Q_{д}) - (Q_{об} + Q_{ис.в} + Q_{ис.с} + Q_{ф.п} + Q_{ф.в} + Q_{х.о} + Q_{пор} + Q_{прд})$		

Где:

### Приход

$Q_{пр}$  – объем воды в составе пульпы, м<sup>3</sup>;

$Q_{ест}$  - естественный поверхностных приток с водосборного бассейна, м<sup>3</sup>;

$Q_{ос}$  - осадки на поверхность хвостохранилища, м<sup>3</sup>;

$Q_{д}$  - расход дополнительной воды (карьерная), м<sup>3</sup>;

### Расход

$Q_{ис.в}$  - расход воды в результате испарения с водной поверхности пруда, м<sup>3</sup>;

$Q_{ис.с}$  - расход воды в результате испарения с пляжей, м<sup>3</sup>;

$Q_{ф.п}$  - постоянные потери воды на фильтрацию, м<sup>3</sup> ( $Q_{ф.п} = 0$ , фильтрационный поток перехватывается системой дренажа с возвратом в отстойный пруд);

$Q_{ф.в}$  - временные потери воды на фильтрацию, м<sup>3</sup> (замачивание ложа);

$Q_{пор}$  - расход воды идущий на заполнение пор хвостов, м<sup>3</sup>;

$Q_{прд}$  - расход воды, идущий на образование пруда хвостохранилища, м<sup>3</sup>

$Q_{об}$  - расход оборотной воды, из отстойного пруда, м<sup>3</sup>;

Схема к расчету водного баланса хвостохранилища приведена на Рис. 1.

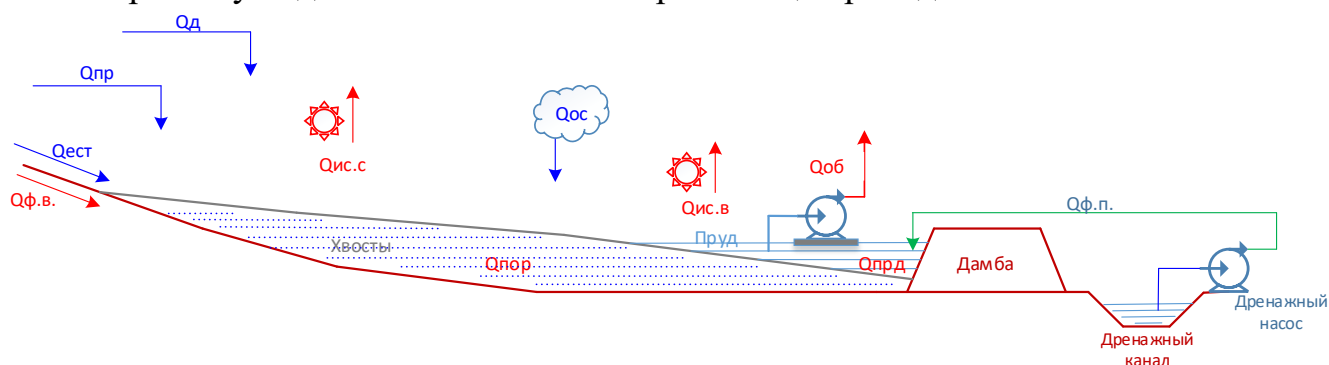


Рис. 1 Схема к расчету водного баланса хвостохранилища

Расчет выполнен для общего объема переработки 35 млн.т. руды в год, и суммарного выхода хвостов с обогатительных фабрик в объеме 34 356 562,7 т/год, в том числе ОФ№1 - 27 543 392 т/год, ОФ№2 – 6 813 170,7 т/год.

Общая площадь хвостохранилища к концу расчетного периода составит – 13455905 м<sup>2</sup>, в том числе: 5 382 362 м<sup>2</sup> площадь пруда, 8 073 543 м<sup>2</sup> площадь пляжа. Площадь водосборного бассейна прилегающего к хвостохранилищу в северном направлении составляет 400 га.

Значения по осадкам приняты согласно СП РК 2.04-01-2017\* «Строительная климатология», значения испарения приняты согласно данных РГП на ПХВ «Казгидромет».

Осадки на поверхность гидротехнического сооружения были определены с учетом площади хвостохранилища. Среднегодовое количество осадков – 262 мм/м<sup>2</sup>. Среднегодовое количество испарения – 751 мм/м<sup>2</sup>.

Среднемесячное и годовое количество осадков и испарение с водной поверхности (мм)

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-------	---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----	-----

Осадки, мм	8,2	25,2	18,1	5,3	3	27,2	14,8	56,9	27,5	37,4	26,5	11,9	262
Испарение с водной поверхности, мм	0	0	0	52,6	124,9	143,9	145,7	161,4	118,5	4,9	0	0	751,9

Водопотери на испарение с водной поверхности пруда-отстойника определены с учетом увеличения площади пруда-отстойника хвостохранилища по годам эксплуатации – с 4 892 590 м<sup>2</sup> до 5 382 362 м<sup>2</sup>. Потери на испарение с пляжа хвостохранилища определены с учетом увеличения площади пляжа с 7 338 886 м<sup>2</sup> до 8 073 543 м<sup>2</sup>, величина испарения с мокрых пляжей принята в объеме 50 % от нормы испарения с водной поверхности.

Постоянные потери на фильтрацию  $Q_{ф.п} = 0$  в расчете не учитываются, т.к. полностью перехватываются существующей системой дренажа и возвращаются в отстойный пруд.

Объем воды идущий на заполнение пор хвостов определен из средней объемной пористости хвостовых отложений составляющей по ОФ № 1  $n = 0,451$ , по ОФ № 2  $n = 0,504$ .

Водный баланс хвостохранилища при плановой производительности ОФ-1, ОФ-2 приведен в Таблице 1.

Таблица 1 Годовой баланс воды хвостохранилища “KAZ Minerals Boshakol” (50% обеспеченности)

№пп	Наименование	ед.изм	2022	2023	2024
<b>1</b>	<b>Производственные показатели</b>				
1.1	Площадь хвостохранилища	м2	12 231 476	12 843 476	13455905
1.2	Площадь пруда	м2	4 892 590	5 137 390	5 382 362
1.3	Площадь пляжа	м2	7 338 886	7 706 086	8 073 543
1.4	ОФ №1 выход хвостов	т/год	27 543 392	27 543 392	27 543 392
1.5	ОФ № 2 выход хвостов	т/год	6 813 107,7	6 813 107,7	6 813 107,7
1.6	Карьерные воды	м3/год	1 500 000	1 500 000	1 500 000
1.7	Количество осадков,мм	мм/год	262	262	262
1.8	Испарение с зеркала воды, мм	мм/год	751,9	751,9	751,9
1.9	Испарение с пляжей, мм	мм/год	376	376	376
<b>2</b>	<b>Приход</b>				
2.1	Объем воды в составе пульпы с сульфидной ОФ №1	м3/год	19 945 215	19 945 215	19 945 215

2.2	Объем воды в составе пульпы с глиняной ОФ №2	м3/год	15 897 251	15 897 251	15 897 251
2.3	Естественный поверхностный приток с водосборной площади	м3/год	137 600	137 600	137 600
2.4	Осадки на поверхность хвостохранилища	м3/год	3 204 647	3 364 991	3 525 447
2.5	Карьерные воды	м3/год	1 500 000	1 500 000	1 500 000
	<b>Итого приход:</b>		<b>40 684 713</b>	<b>40 845 057</b>	<b>41 005 513</b>
<b>3</b>	<b>Расход</b>				
3.1	Испарение с отстойного пруда хвостохранилища	м3/год	3 678 738	3 862 804	4 046 998
3.2	Испарение с пляжей хвостохранилища	м3/год	2759421	2897488	3035652
3.3	Расход воды на замачивание ложа хвостохранилища	м3/год	75683	75683	75683
3.4	Оборотная вода в технологический процесс ОФ №1	м3/год	12 924 499	12 864 664	12 784 883
3.5	Оборотная вода в технологический процесс ОФ №2	м3/год	10 301 419	10 253 727	10 190 138
3.6	Потери в порах уложенных хвостов в хвостохранилище	м3/год	10 823 584	10 823 584	10 823 584
3.7	Вода для поддержания эксплуатационного горизонта воды в отстойном пруду	м3/год	121 369	67 107	48 575
	<b>Итого расход:</b>		<b>40 684 713</b>	<b>40 845 057</b>	<b>41 005 513</b>

Годовой **приход** водного баланса составляет: 35 842 466 м<sup>3</sup>/год воды в пульпе поступающей с ОФ№1 и ОФ№2, 1 500 000 м<sup>3</sup>/год карьерных вод, 137 600 м<sup>3</sup>/год за счет естественного поверхностный приток с водосборной площади в паводковый период, 3 204 647 – 3 525 447 м<sup>3</sup>/год за счет осадков.

Годовой **расход** приходится: 6 438 159 – 7 082 650 м<sup>3</sup>/год на испарение с территории хвостохранилища, 10 823 584 м<sup>3</sup>/год на потери в порах уложенных

хвостов, 75 983 м<sup>3</sup>/год на замачивание ложа хвостохранилища, 48 575 – 121 369 м<sup>3</sup>/год на поддержание эксплуатационной отметки в отстойном пруду, 12 784 883 – 78 924 499 м<sup>3</sup>/год на возврат осветленных вод в технологический процесс ОФ №1, 10 190 138 – 10 301 419 на возврат осветленных вод в технологический процесс ОФ № 2.

Годовой баланс хвостохранилища нулевой (расход равен приходу). На период 2022-2024 гг. полезная емкость хвостохранилища составит 265,574 млн.тн (181,9 млн. м<sup>3</sup>). Для участка 2 этап 3 на 2024 год полезная емкость хвостохранилища составит 30,66 млн.тн (21 млн.м<sup>3</sup>)

Наращивание дамб хвостохранилища 3-й очереди и временной дамбы включает размещение семи зон земляного и скального материала, условное назначение которых приведено ниже:

1. Зона 1: грунты низкой проницаемости;
2. Зона 3А: общий грунт формирования призмы дамбы;
3. Зона 3В: общая скальная наброска защиты геотекстиля;
4. Зона 3С: скальная наброска для формирования сопряжения дамбы с основанием;
5. Зона S: защита откосов;
6. Зона 4: дренаж основания дамб;
7. Зона 5: дорожный материал.

Нетканый геотекстиль должен быть уложен поверх дренажа основания Зоны 4 и использоваться для защиты водосброса 3-й очереди под защитной Зоной S.

### **4.3.1 Зона 1 – грунты низкой проницаемости.**

#### **4.3.1.1 Описание.**

Материал Зоны 1 образует слой низкой проницаемости в дамбах. Зона 1 должна соответствовать следующим классификациям грунтов в соответствии с Единой системой классификации грунтов и геотехническими исследованиями участка (AS 1726 – 1993):

- CL, CI, CH: глина, илестая глина, песчаная глина, тяжелая глина.

#### **4.3.1.2 Источник.**

Подходящий материал Зоны 1 поступает из специально отведенных мест заимствования в пределах Бозшакольского хвостохранилища, утвержденного Представителем Заказчика.

Зона заимствования 1 расположена к востоку от участка Обогажительной фабрики 2 в соответствии с последним отчетом об обследовании участка, опубликованным в 2020 году. В случае исчерпания запасов зоны заимствования 1 могут быть использованы другие места заимствования, согласно данному отчету об исследовании участка в пределах зоны захоронения хвостов Бозшакольского месторождения.

### 4.3.1.3 Материал.

Материалы Зоны 1 должны соответствовать следующим критериям. Методы испытаний для оценки этих критериев соответствуют государственным стандартам и стандарту 1289.

Для фракции, проходящей через сито 0,425 мм, пластичность должна соответствовать требованиям, изложенным в таблице 1.

Таблица 1. Свойства пластичности материала.

№ п/п.	Пределы Аттерберга.	Зона 1.	
		Мин.	Макс.
1.	Граница текучести (W <sub>L</sub> ).	30	60
2.	Число пластичности (I <sub>p</sub> ).	10	35

Мелкодисперсный компонент (частицы менее 75 мкм) должны составлять не менее 30 % по массе.

Максимальный размер частиц должен составлять 20 мм (средний наименьший размер). В то время как изолированные частицы гравия такого размера будут допускаться в материале Зоны 1, скопления такого материала должны быть удалены или рассеяны (контроль со стороны Представителя Заказчика).

Материалы должны содержать менее 1% органического вещества.

### 4.3.1.4 Отбор проб и оценка.

Материал Зоны 1 не должен укладываться в тело дамбы, если не получено разрешение со стороны Представителя Заказчика.

Зона 1 складировается в подготовленных зонах, утвержденных Представителем Заказчика. Зоны складирования должны быть очищены от растительности, быть свободными от дренажа, а поверхность складирования – однородная и плоская. Запасы должны быть защищены от движения и загрязнения.

Загрязненные грунтами объемы Зоны 1, должны быть исключены из использования при строительстве дамб.

Во время строительства дамб испытания материала Зоны 1 на соответствие размерам частиц должны проводиться с минимальной частотой – 1 испытание на 2000 м<sup>3</sup> поставляемого и складированного материала. Испытание материала Зоны 1 на соответствие требованиям Аттерберга должно проводиться с минимальной частотой – 1 испытание на 5000 м<sup>3</sup> поставляемого и складированного материала.

Независимо от утверждения конкретного материала, Представитель Заказчика может в любое время в любое время или после поставки организовать проведение дополнительных испытаний на соответствие материала Зоны 1.

А также тяжелоглинистым материалом, добытым на определенных участках месторождения в пределах Бозшакольского хвостохранилища.

Зона 3А – общий грунтозамещающий материал, состоящий из илистого/глинистого песка с гравийным материалом, используемый для формирования основной нижележащей зоны дамбы. Материал зоны 3А заимствуется из отобранных участков месторождения в пределах Бозшакольского хвостохранилища.

Зона 3В – общий материал скальной наброски, получаемый из отобранных зон отвалов отработанных пород и/или из выбранных карьеров скальника, размещаемый в качестве защитного слоя для открытого нетканого геотекстиля там, где располагается существующий контрфорс вдоль юго-восточной насыпи, и в качестве опорного материала. В случае некондиционных средних показателей по гранулометрии для данного материала, необходимо предусмотреть дополнительное полевое дробление, просеивание и/или промывку дробленного материала для приведения его характеристик к проектным параметрам.

Зона 3С – горная масса, получаемая из отвалов отработанной горной породы, размещаемая непосредственно на основании дамб ниже зоны 3В в соответствии с подготовкой основания дамб по типу. Также как и для материала зоны 3В при наступлении условий некондиционности средних показателей по гранулометрии для материала зоны 3С будет производиться дополнительное полевое дробление, просеивание и/или промывка.

Зона S – материал для защиты откосов, получаемый из зон отвалов отходов горных пород или из специально отведенных мест заимствования, утвержденных Представителем Заказчика. Дополнительное полевое дробление, просеивание и/или промывка материала Зоны S регламентируется факторами гранулометрической некондиционности данного материала. Зона S образует защитный слой откоса вдоль верхнего и нижнего бьефов, а также над водосбросом.

Зона 4 – дренажный материал основания дамб поступает из выбранных зон отвала отработанных пород или из специально отведенных мест заимствования по согласованию с Представителем Заказчика. Для подготовки дренажного материала основания дамб по Зоне 4 на объекте также может возникнуть необходимость в дополнительном полевом дроблении, просеивании и/или промывки материала. Материал Зоны 4 укладывается в носок нижнего бьефа.

Зона 5 – дорожный материал, размещаемый на завершеном гребне всех дамб и получаемый от коммерческих поставщиков или непосредственно на строительной площадке путем производства дробления, просеивания и промывки скального материала из выбранных карьеров отвалов отходов горных пород.

### **4.3.2 Зона 3А – Общая Земляная насыпь.**

#### **4.3.2.1 Описание.**

Материал зоны 3А должен формировать основную нижележащую зону в дамбах.

Зона 3А должна соответствовать следующим классификациям грунтов в соответствии с Единой системой классификации грунтов и геотехническими исследованиями участка AS 1726 - 1993:

➤ SC-SM: илистый/глинистый песок с гравием.

#### **4.3.2.2 Источник.**

Подходящие глинисто-песчаные материалы зоны 3А отбираются из специально отведенных участков в пределах Бозшакольского хвостохранилища, утвержденного Представителем Заказчика. Описание зоны заимствования приводится в разделе ТС. Эта зона (Зона 3А) находится к востоку от участка ОФ-2 в соответствии с последним отчетом о обследовании участка, опубликованным в 2020 году.

В случае исчерпания запасов зоны заимствования 3А могут быть использованы другие места заимствования, согласно данному отчету об исследовании участка в пределах зоны захоронения хвостов Бозшакольского месторождения.

#### **4.3.2.3 Материал.**

Материал зоны 3А должен быть свободен от верхнего слоя почвы или органических веществ. Отдельные частицы должны быть чистыми, твердыми и прочными, с содержанием мелких частиц (<0,075 мм) не более 30 % и не менее 12 %. Максимальный размер частиц должен составлять 75 мм (средний наименьший размер). В то время как изолированные частицы гравия такого размера будут допускаться в материале зоны 3А, скопления такого материала должны быть удалены или удалены (контроль со стороны Представителя Заказчика).

#### **4.3.2.4 Отбор проб и оценка.**

Материал Зоны 3А не должен укладываться в тело дамбы, если не получено разрешение со стороны Представителя Заказчика.

Зона 3А складировается в подготовленных зонах, утвержденных Представителем Заказчика. Зоны складирования должны быть очищены от растительности, быть свободными от дренажа, а поверхность складирования – однородная и плоская. Запасы должны быть защищены от движения и загрязнения.

Загрязненные грунтами объемы Зоны 3А, должны быть исключены из использования при строительстве дамб.

Во время строительства дамб испытания материала Зоны 3А на соответствие размерам частиц должны проводиться с минимальной частотой – 1 испытание на 5000 м<sup>3</sup> поставляемого и складированного материала.

Независимо от утверждения конкретного материала, Представитель Заказчика может в любое время вовремя или после поставки организовать проведение дополнительных испытаний на соответствие материала зоны 3А.

### **4.3.3 Зона 3В – Общий скальный грунт.**

#### **4.3.3.1 Описание.**

Зона 3В общий материал скальной насыпи образует опорную платформу в нижнем бьефе дамбы от естественной поверхности до относительной отметки 250 м (где это допустимо). Когда естественная поверхность находится выше относительной отметки 248 м, контрфорс должен расширяться до отметки: 252 м (там, где это допустимо).

Классификация выветрелости горных пород зоны 3В должна варьироваться от умеренно выветрелых (MW) до невыветрелых (F).

Максимальный размер частиц должен составлять 600 мм (средний наименьший размер), а максимальное содержание мелких частиц ( $<0,075$  мм) – 10 %.

#### **4.3.3.2 Источник.**

Общий материал Зоны 3В должен быть получен из отвалов отходов горных работ, а также по согласованию с Представителем Заказчика.

#### **4.3.3.3 Материал.**

Зона 3В общая горная насыпь должна состоять из рудничных отходов (горная насыпь) и должна быть относительно хорошо классифицирована (являясь удовлетворительным комплексом мелких и крупных частиц), а также состоять из чистых, твердых и прочных частиц. Максимальный размер частиц должен составлять 600 мм. Доля мягких, рыхлых или чрезмерно выветренных частиц не должна превышать 5% по весу. Материалы зоны 3В должны содержать менее 1 % органического вещества.

Из-за способа строительства принято, что изолированные частицы породы, имеющие наименьший размер, превышающий указанный, могут быть включены в зону 3В, однако негабарит такого рода должен быть ограничен одной негабаритной частицей на 100 м<sup>2</sup> слоя в виде разброса, при этом баланс заполнения должен быть относительно хорошо классифицирован (удовлетворительный комплекс мелких и крупных частиц). Если в пределах указанной области содержится более одной крупногабаритной частицы или одна крупногабаритная частица встречается в сочетании с рядом частиц максимального указанного размера или близкого к нему, то частицы должны быть перераспределены или отбракованы.

### **4.3.4 Зона 3С – Отвальная горная насыпь.**

#### **4.3.4.1 Описание.**

Зона 3С представляет собой отработанный скальный материал, используемый в качестве строительного материала для временной дамбы и располагаться ниже носка

нижнего бьефа основных дамб, если это требуется в соответствии с подготовкой основания по типу А2.

Классификация выветрелости горных пород зоны ЗС должна варьироваться от умеренно выветрелых (MW) до неветрелых (F).

Максимальный размер частиц должен составлять 600 мм (средний наименьший размер), а максимальное содержание мелких частиц (<0,075 мм) – 30 %.

#### **4.3.4.2 Источник.**

Зона ЗС – это отработанный скальный материал, получаемый из отвалов отработанных пород, полученных в результате проведения горных работ, или иные материалы, согласованные с Представителем Заказчика.

#### **4.3.4.3 Материал.**

Зона ЗС общая горная насыпь должна состоять из шахтной пустой породы (горная насыпь) и должна быть относительно хорошо классифицирована (обеспечивая хороший комплекс мелких и грубых частиц), а также состоять из чистых, твердых и прочных частиц. Максимальный размер частиц должен составлять 600 мм. Доля мягких, рыхлых или чрезмерно выветренных частиц не должна превышать 5 % по весу. Материалы зоны ЗС должны содержать менее 1 % органического вещества.

В зависимости от метода строительства принимается, условие: изолированные частицы породы, имеющие наименьший размер, превышающий указанный, могут быть включены в зону ЗС, однако негабарит должен быть ограничен одной негабаритной частицей на 100 м<sup>2</sup> слоя в качестве наброски, при этом баланс заполнения должен быть относительно хорошо классифицирован (обеспечивая хороший комплекс мелких и грубых частиц). Если в пределах указанной области содержится более одной крупногабаритной частицы или одна крупногабаритная частица встречается в сочетании с рядом частиц максимального указанного размера или близкого к нему, то частицы должны быть перераспределены или отбракованы.

#### **4.3.5 Зона S – Защита откосов.**

##### **4.3.5.1 Описание.**

Защита откосов скальных пород зоны S обеспечивает устойчивость к эрозии материалов зон 1 и 3А в дамбах. Зона S также используется на водосбросе 3-й очереди.

Классификация выветрелости горных пород зоны S должна варьироваться от слегка выветрелых (SW) до неветрелых (F).

Горная порода, соответствующая этой классификации выветрелости, должна быть отобрана и просеяна для получения распределения частиц по размерам в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2. Зона S – допустимый диапазон распределения частиц по размерам.

№ п/п.	Размер частиц, мм.	Допустимый диапазон (% прохождения).
1.	500	100 ÷ 90.
2.	400	100 ÷ 50.
3.	250	50 ÷ 25.
4.	150	30 ÷ 10.
5.	75	10 ÷ 0

#### 4.3.5.2 Источник.

Подходящие материалы для засыпки горных пород зоны S получаются из существующих запасов шахтных отходов – отвалов горных пород или специально отведенных мест заимствования, утвержденных Представителем Заказчика.

#### 4.3.5.3 Материал.

Зона S должна состоять из хорошо классифицированной, от слегка выветрелой до невыветрелой породы с максимальным размером частиц 500 мм.

Материал скальной засыпки Зоны S должен иметь хорошее сочетание средних и крупных частиц и состоять из чистых, твердых и прочных образований. Доля мягких, рыхлых или чрезмерно выветрелых частиц не должна превышать 5 % по весу. Материалы зоны S должны содержать менее 1% органического вещества.

#### 4.3.5.4 Отбор проб и оценка.

Для оценки классификации материала Зоны S Подрядчик должен изготовить образец в объеме не менее одной номинальной грузовой тележки материала не менее чем за семь дней до начала укладки Зоны S.

Образец отсыпается для получения слоя рыхлой массы толщиной не более 500 мм. Распределение частиц по размерам этого материала будет качественно оценено позже Представителем Заказчика, который оставляет за собой право провести количественные испытания, если будут получены выводы, что распределение частиц по размерам горной насыпи не соответствует настоящей Технической спецификации.

### 4.3.6 Зона 4 – Дренаж основания.

#### 4.3.6.1 Описание.

Зона 4 – дренажный материал дамбы образующий дренажный слой основания на участках отсыпки.

Материал должен соответствовать следующим классификациям грунтов в соответствии с Единой системой классификации грунтов (1726 - 1993 Геотехнические исследования участка):

- GW – хорошо отсортированный гравий.

Пределы классификации должны соответствовать таблице 3. Методы испытаний для оценки этих критериев описаны в государственных стандартах, а также в стандарте AS 1289.

Таблица 3. Зона 4 – допустимый диапазон распределения частиц по размерам.

№ п/п.	Размер частиц, мм.	Допустимый диапазон (% прохождения).
1.	75	100
2.	37,5	100 ÷ 80
3.	19,5	100 ÷ 55
4.	9,5	65 ÷ 30
5.	4,75	40 ÷ 10
6.	2,36	20 ÷ 10
7.	0,075	10 ÷ 0

#### 4.3.6.2 Источник.

Дренажный материал основания Зоны 4 должен состоять из обработанного речного аллювия, коллювия и/или просеянной, дробленой и промытой породы, полученной в результате промышленной переработки песка/гравия.

Если Подрядчик выберет этот вариант производства, Представитель Заказчика оставляет за собой право провести мероприятия по оценке соответствия в дополнение к указанным выше. Такие испытания будут проводиться с целью установления прочностных характеристик материала Зоны 4 и должны быть следующими (таблица 4):

Таблица 4.

№ п/п.	Тест.	Государственный стандарт.	Австралийский стандарт.	Минимальное требование.
1.	Прочность во влажном состоянии.	СП РК 5.01-108-2013 «Оперативный контроль плотности грунтов в условиях строительной площадки при их уплотнении».		$\geq 80\text{kN}$ прочность во влажном состоянии.
➤	Изменение прочности во влажном/сухом состояниях.	– // –	AS1141.22.	Вариация $\leq 35\%$ .

2.	Устойчивость к сульфату натрия.	– // –	AS1141.24	≤ 15% на фракции минус 4,75 мм.
----	---------------------------------	--------	-----------	---------------------------------

#### 4.3.6.3 Материал.

Дренажный материал основания Зоны 4 должен состоять из чистых, прочных, твердых и прочных частиц.

Отдельные частицы должны иметь классификацию выветрелости: от слегка выветрелых (SW) невыветрелых (F). Доля мягких, рыхлых или чрезмерно выветрелых частиц не должна превышать 5 % по весу. Такие частицы, если они присутствуют, включаются в общее определение пределов распределения частиц по размерам.

#### 4.3.6.4 Отбор проб, оценка и накопление запасов.

Не менее чем за 2 недели до первого размещения этого материала Подрядчик представляет Представителю Заказчика заявление о предлагаемом им источнике и методах производства материала Зоны 4 вместе с репрезентативными образцами для проверки соответствия. Масса образцов должна быть не менее 40 кг.

Если во время строительства Подрядчик желает изменить источник поставки или способ производства, то Представителю Заказчика направляется аналогичное уведомление за 2 недели и представительный образец (для испытаний) предлагаемого нового источника или способа производства.

Материал Зоны 4 не должен укладываться в тело дамбы, если не получено разрешение со стороны Представителя Заказчика.

Зона 4 складировается в подготовленных зонах, утвержденных Представителем Заказчика. Зоны складирования должны быть очищены от растительности, быть свободными от дренажа, а поверхность складирования – однородная и плоская. Запасы должны быть защищены от движения и загрязнения.

Загрязненные грунтами объемы Зоны 3А, должны быть исключены из использования при строительстве дамб.

Во время строительства дамб испытания материала Зоны 4 на соответствие размерам частиц должны проводиться с минимальной частотой – 1 испытание на 2000 м<sup>3</sup> поставляемого и складированного материала.

Независимо от утверждения конкретного материала, Представитель Заказчика может в любое время вовремя или после поставки организовать проведение дополнительных испытаний на соответствие требованиям дренажного материала зоны 4.

#### 4.3.7 Зона 5 – Дорожный материал.

##### 4.3.7.1 Описание.

Для уменьшения усадочных трещин на гребне основной дамбы и обеспечения проезда по гребню дамбы по завершению отсыпок и уплотнений всех основных слоев на гребень дамбы укладывают пустую породу толщиной 200 мм с учетом уплотнения. Конечная поверхность должна иметь уклон, таким образом, чтобы обеспечить минимальное поперечное падение на 1% к верхней поверхности.

#### 4.3.7.2 Источник.

Дорожный материал будет либо импортирован от коммерческих поставщиков по переработке песка/гравия, либо произведен на месте из дробленого, просеянного и промытого каменного материала из карьера или отвалов отходов горных пород.

#### 4.3.7.3 Материал

Дорожный материал должен быть представлен хорошо отсортированным щебнем, гравием и почвенными смесями, свободными от скоплений глины и органических веществ. При необходимости его смешивают с чистым песком для обеспечения пределов характеристик в соответствии с таблицей 5. Методы испытаний для оценки этих критериев описаны в государственном стандарте и стандарте (AS 1289).

Таблица 5. Зона 5 – допустимый диапазон распределения частиц по размерам.

№ п/п.	Размер частиц, мм.	Допустимый диапазон (% прохождения).
1.	37,5	100.
2.	19,5	100 ÷ 90.
3.	9,5	85 ÷ 65.
4.	4,75	65 ÷ 45.
5.	2,36	50 ÷ 30.
6.	0,425	25 ÷ 15.
7.	0,075	10 ÷ 5.

#### 4.3.7.4 Отбор проб и оценка.

Не менее чем за 2 недели до первой укладки данного материала Подрядчик должен представить Представителю Заказчика заявление о предполагаемом источнике материала дорожной основы. Дорожные материалы должны складироваться на площадке в месте, указанном Представителем Заказчика, для проведения испытаний Подрядчиком.

Поставщик дорожного материала проводит испытания на соответствие двум (2) репрезентативным образцам из запаса. Масса образцов должна быть не менее 40 кг.

Во время строительства дамб испытания на соответствие материала основания дороги должны проводиться с минимальной частотой – 1 испытание на 700 м<sup>3</sup> запасенного материала. Несмотря на то, что для конкретного материала дается официальное заключение, Представитель Заказчика может в любое время ввремя или

после поставки организовать проведение дополнительных испытаний дорожного материала на соответствие требованиям проекта. Оплата Поставщику материала за материал, не соответствующий требованиям настоящей Технической спецификации, не производится.

#### 4.4 Разделительный геотекстиль.

Разделительный геотекстиль представляет собой разделительный фильтрующий слой между материалом Зоны 3А или Зоны 3В и материалом Зоны 4 в теле дамбы.

Геотекстиль, предоставленный Подрядчиком, должен соответствовать техническим параметрам, указанным в таблице 6, если иное не оговорено в письменной форме Представителем Заказчика:

Таблица 6. Технические показатели разделительного геотекстиля.

№ п/п.	Свойство.	Единица измерения.	Величина.	Базовый тест.
1.	Минимальная масса.	г/м <sup>2</sup> .	350 ÷ 400	AS3706-1
2.	Сила захвата.	Н.	>1800	AS2001.2.3
3.	Удлинение	%.	>40	AS2001.2.3
4.	Трапециевидный разрыв.	Н.	>600	AS3706.3
5.	Прочность на разрыв.	Н.	>4500	AS3706.4
6.	Размер пор O <sub>95</sub> .	микрон.	<90	AS3706.7
7.	Расход потока (головка 100 мм).	л/м <sup>2</sup> /с	>100	AS3706.9

Геотекстиль должен быть покрыт в течение 1 месяца после развертывания работ, чтобы предотвратить повреждение геотекстиля ультрафиолетовым излучением. Поставщик должен предоставить геотекстиль, в котором должно быть обеспечено выполнение не менее 75 % вышеуказанных величин параметров при воздействии ультрафиолетового излучения в течение 1 месяца. Если геотекстиль имеет признаки повреждения, Представитель Заказчика должен заказать независимое испытание для оценки того, является ли геотекстиль все еще функциональным. Расходы на проведение независимых испытаний, запрошенных Представителем Заказчика, несет Подрядчик.

#### 4.5 Геотекстиль водосброса.

Геотекстиль водосброса представляет собой нетканый геотекстиль, образующий разделительный слой между различными зонами отсыпки горных пород в теле водосброса.

Геотекстиль, предоставленный Подрядчиком, должен соответствовать техническим параметрам, указанной в таблице 7, если иное не оговорено в письменной форме Представителем Заказчика:

Таблица 7. Требуемые параметры геотекстиля водосброса.

№ п/п.	Свойство.	Единица измерения.	Величина.	Базовый тест.
1.	Минимальная масса.	г/м <sup>2</sup> .	600	AS3706-1
2.	Сила захвата.	Н.	>2000	AS2001.2.3
3.	Трапециевидный разрыв.	Н.	>700	AS3706.3
4.	Прочность на разрыв.	Н.	>5000	AS3706.4

Геотекстиль должен быть покрыт в течение 1 месяца после развертывания работ, чтобы предотвратить повреждение геотекстиля ультрафиолетовым излучением.

Поставщик должен предоставить геотекстиль, в котором должно быть обеспечено выполнение не менее 75 % вышеуказанных величин параметров при воздействии ультрафиолетового излучения в течение 1 месяца. Если геотекстиль имеет признаки повреждения, Представитель Заказчика должен заказать независимое испытание для оценки того, является ли геотекстиль все еще функциональным. Расходы на проведение независимых испытаний, запрошенных Представителем Заказчика, несет Подрядчик.

#### 4.6 Контрольно-измерительная аппаратура (КИА).

Рабочим проектом предусматривается мониторинг за сооружением при помощи контрольно-измерительных приборов. Система представлена установкой вибрационных проволочных пьезометров в количестве 17 единиц, а также 16 единиц наблюдательных марок и 3 единицы бетонных геодезических знаков на местности.

Из 17-ти вибрационных проволочных пьезометров предусмотрен перенос 11-ти существующих (перенос оголовка с удлинением и прокладкой проволоки в трубе) и монтаж дополнительных 6-ти новых пьезометров (в комплексе с бурением). Контрольно-измерительные приборы должны быть установлены на гребне дамб и ниже по нижнему бьефу в вертикальной проекции следа насыпей дамб 3-й очереди.

Для контроля смещений поверхности на Юго-восточной дамбе и Северо-восточной дамбе устанавливается ряд бетонных наблюдательных марок. Монтаж должен производиться после завершения земляных работ на насыпи.

В общей сложности должно быть установлено шестнадцать наблюдательных марок в нижнем бьефе насыпей дамб 3-й очереди, а также три бетонных геодезических знака на местности должны быть установлены на нижней стороне гребня юго-восточного намывного участка.

## 5. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ И СИЛОВОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ.

### 5.1. Основные положения.

Рабочий проект «Реконструкция (наращивание) существующих дамб хвостохранилища (участок 2 этап 3) ТОО «KAZ Minerals Vozshakol» в Павлодарской области»

#### Основные показатели:

Категория надежности электроснабжения III;

Напряжение питающей сети 6 кВ;

Мощность КТП 100кВА;

Протяженность ВЛ-6кВ L=0,270км.

#### 5.1.1. Общие положения.

В настоящем проекте приняты следующие основные технические решения:

- Максимально использованы комплектные устройства;
- Кабели проложены преимущественно в траншее и по кабеленесущим конструкциям внутри проектируемого здания.

### 5.2. Электроснабжение.

Электроснабжение объекта выполнено одноцепной воздушной линией 6кВ. В качестве опор ВЛ-6 выбраны железобетонные опоры на базе стойки СВ-130-7.

#### Основные показатели:

– Класс напряжения - 6/0,4 кВ.

– Категория потребителей по надежности эл. снабжения - III.

– Основной источник питания - ВЛ 6 кВ оп. №13.

– Кол-во опор ВЛ-6 кВ - 8 шт.

– Длина ВЛЗ -10 кВ - 270 м (по плану).

– Мощность КТП 6/0,4 кВ - 100 кВА.

#### 5.2.1. Основные технические данные.

#### Основными потребителями электроэнергии являются:

- Дренажная насосная станция;
- Осветительная мачта;

Электроснабжение предусматривается от трансформаторной подстанции. Основные электроприемники относятся к третьей категории надежности электроснабжения.

## **5.3. Силовое электрооборудование.**

### **5.3.1. Силовые кабели 0,4 кВ.**

Рабочим проектом предусмотрена прокладка силовых кабелей 0,4 кВ от проектной трансформаторной подстанций до проектируемых электроприемников.

Для прокладки предусмотрен бронированный кабель силовой четырехжильный 0,4 кВ с медной жилой, изоляцией и оболочкой из ПВХ пластиката, не поддерживающего горение.

Проектируемые низковольтные силовые кабели проложены в траншее. Трассы выбраны с учетом минимального расхода кабеля и обеспечения его сохранности от механических повреждений.

Выбор проектируемых силовых низковольтных кабелей выполнен по допустимо длительному току и току короткого замыкания, а также по электротермической стойкости и потере напряжения.

### **5.3.2. Молниезащита и заземление.**

Заземление и молниезащита выполнены в соответствии с ПУЭ РК и нормативными материалами РК.

Заземляющий контур организуется на наиболее приближенной территории вне охранной зоны подземных коммуникаций, точное местоположение контура уточняется при его сооружении. Устройство наружного заземляющего контура см. чертежи настоящего проекта.

Для обеспечения безопасности людей предусматривается заземление всех нетоковедущих металлических частей и металлоконструкций, связанных с установкой электрооборудования.

## **6. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ.**

Проектом предусмотрен демонтаж, перенос и монтаж существующего ограждения на новом месте.

Длина монтируемого ограждения – 3845м. Длина демонтируемого ограждения – 3509м. Недостающие материалы демонтировать с точки 55 (336м).

Стойки ограждения выполнены из трубы  $\varnothing 50 \times 3$  мм ГОСТ 8732-78. Само ограждение выполнено из колючей проволоки М9Б в 5 рядов. Проволока М9Б крепится к столбам ограждения стальной проволокой  $\varnothing 3$  мм.

Между точками 46 и 43 установлены распашные ворота длиной 8160м. Створки ворот (4000x2000(h)) выполнены из уголка 50x50x3 мм ГОСТ 8509-93 и сетки рабицы  $\varnothing 3$  мм с ромбическими отверстиями 50x50 мм. Стойки для ворот выполнены из трубы  $\varnothing 102 \times 5$  мм ГОСТ 8732-78. К стойкам приварить петли для ворот 6 шт. электродами Э42 по ГОСТ 9667-75.

Стойки для ворот и ограждения забетонировать бетоном класса В7.5 на глубину 650мм.

Бетон для конструкции должен соответствовать следующим маркам:

- бетон сульфатостойкий
- по водонепроницаемости W6
- по морозостойкости F150
- крупные заполнители для бетона должны удовлетворять требованиям

ГОСТ 10268-80

- марка щебня по прочности исходной породы при сжатии должна быть не ниже 450

- максимальный размер частиц щебня не должен превышать 40мм

- в качестве крупного заполнителя при изготовлении бетона принять щебень плотных изверженных пород, который содержит не более 0,5% отмучиваемых частиц (по массе) и разделен на фракции в соответствии с ГОСТ 8267-82

- в качестве мелкого заполнителя при изготовлении бетона принять чистый кварцевый песок с модулем крупности 2,0 - 2,5мм, количество отмучиваемых частиц не должно превышать 1% в соответствии с ГОСТ 8736-93

- вода для затворения бетонной смеси должна удовлетворять требованиям ГОСТ 23732-79

- применение добавок хлористых солей или соляной кислоты в бетон не допускается.

Указания по защите конструкций от коррозии.

Все выступающие из бетона части закладных изделий, доступные для возобновления защитных покрытий, окрасить эмалью ПФ-115 ГОСТ 6465-76 за 2 слоя по грунту ГФ-021 ГОСТ 25129-82 за 1 слой с общей толщиной окраски 55мкм.

Все поверхности конструкций, соприкасающиеся с грунтом, обмазать горячим битумом БН70/30 по ГОСТ 31384-2017 за 2 раза по холодной битумной грунтовке. Производство работ по устройству изоляции необходимо вести в соответствии с требованиями СП РК 2.01-101-2013 "Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии".

## **7. УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ, ОРГАНИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ И ОХРАНЫ ТРУДА РАБОТНИКОВ.**

### **7.1. Организация труда. Штаты.**

а) Режим работы – ежедневный в течение года.

б) Количество часов работы в сутки – 24 (3 смены).

в) Количество обслуживающего персонала: 2 человека в смену.

г) Численность штата работников для эксплуатации и обслуживания оборудования определена в соответствии с данными, предоставленными заказчиком. Увеличение общей численности работающих не предусмотрено.

## **7.2. Санитарно-гигиенические условия труда работающих.**

Обслуживание работников осуществляется в существующих административно-бытовых помещениях ТОО «KAZ Minerals Bozshakol», отвечающих требованиям санитарных норм, предъявляемым к данным помещениям и имеющим резерв по количеству обслуживаемых работающих.

Персонал, работающий на проектируемом объекте, обеспечивается спецодеждой и индивидуальными средствами защиты согласно нормам.

Питание персонала осуществляется в имеющихся столовых ТОО «KAZ Minerals Bozshakol».

Медицинское обслуживание персонала осуществляется существующими медицинскими пунктами ТОО «KAZ Minerals Bozshakol». Также, в каждом цехе предусмотрено обеспечение аптечками для оказания первой помощи.

Для обеспечения безопасности труда при проведении технологического процесса и ремонте оборудования перед допуском к самостоятельной работе персонал должен пройти обучение и проверку знаний по ОТ и ТБ.

Для обеспечения безопасности на предприятии должна быть разработана декларация безопасности.

## **7.3. Мероприятия по охране труда и технике безопасности.**

К опасным производственным факторам относятся:

а) Повышенный уровень шума при работе технологического оборудования и вентиляционных систем;

б) Перемещение грузов во время эксплуатации и технического обслуживания оборудования;

Для снижения воздействия опасных и вредных факторов на персонал и создания нормальных санитарно-гигиенических условий труда предусмотрены технические и организационные мероприятия.

Для предотвращения травмирования персонала от вращающихся частей оборудования предусмотрены защитные кожухи и ограждения.

Для перемещения грузов во время эксплуатации и технического обслуживания оборудования предусматривается использование стационарных талей соответствующей грузоподъемности.

Для снижения потенциальной опасности других производственных факторов на территории проектируемого участка предусмотрено общее освещение и местное освещение рабочих мест для безопасного ведения работ.

## **7.4. Техника безопасности, промсанитария, противопожарные мероприятия.**

### **7.4.1. Техника безопасности.**

На проектируемом участке предусмотрены необходимые проезды и проходы, ограждения площадок и механизмов.

Должны быть разработаны инструкции: технологические, по безопасности труда для рабочих каждой профессии, по ремонту и чистке оборудования, по пожарной безопасности и должностные для ИТР, выполнено оснащение сотрудников отделения первичными средствами защиты (респираторами, противогазами, защитными очками).

Схема эвакуационных путей и предупреждения людей на случай возникновения чрезвычайных ситуаций, разрабатывается в отделении до пуска объекта и утверждается службой охраны труда и ТБ предприятия.

#### **7.4.2. Промсанитария.**

Температура в помещениях для персонала участка поддерживается на уровне от +18 до +21 °С в зависимости от времени года.

Для обеспечения свежим воздухом имеется приточно-вытяжная вентиляция.

Для защиты персонала применены средства индивидуальной защиты: спецодежда, перчатки, очки, головной убор, респиратор, обувь.

Для хранения спецодежды в существующем помещении административно-бытового корпуса ТОО «KAZ Minerals Bozshakol» предусмотрены шкафы. Периодически централизованно производят стирку спецодежды с выдачей чистого комплекта.

#### **7.4.3. Пожарная безопасность.**

В качестве противопожарных мероприятий на действующем предприятии предусмотрены:

- Организация подъездных путей для пожарных машин;
- Обеспечение соответствия огнестойкости зданий категории их пожарной опасности;
- Оснащение участка первичными средствами пожаротушения, обеспечиваемое заказчиком в ходе эксплуатации оборудования.

Оснащенность объекта первичными средствами пожаротушения следует осуществлять при эксплуатации в соответствии с «Правилами пожарной безопасности в Республике Казахстан». Состав и количество оснащения объекта первичными средствами пожаротушения – существующие.

Персонал ТОО «KAZ Minerals Bozshakol» и подрядных организаций следует подготовить к неукоснительному соблюдению противопожарных мероприятий и повышенной бдительности.

Все обслуживающие площадки технологического оборудования имеют необходимое число лестниц для эвакуации персонала, оборудованы нормативными ограждениями и имеют настил ребристой поверхности.

#### **7.4.4. Предотвращение пожара.**

На проектируемом объекте не предполагается обращения материалов, которые могут привести к изменению категории помещений по пожарной опасности после реконструкции.

#### **7.4.5. Технические решения противопожарной защиты.**

Принятые в проекте объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и объектов соответствуют требованиям СНиП РК 2.02-05- 2009, техническому регламенту «Общие требования к пожарной безопасности» и обеспечивают нормативный уровень безопасности людей и предотвращение опасности причинения вреда в результате пожара.

Строительные конструкции приняты в соответствии с требованиями пожарной безопасности, степени огнестойкости и категории производства по пожарной опасности:

- Все несущие конструкции запроектированы из негорючих материалов;
- Все обслуживающие площадки технологического оборудования имеют необходимое число лестниц для эвакуации персонала, оборудованы нормативными ограждениями и имеют настил ребристой поверхности.

Для предотвращения проникновения в помещения продуктов горения при возникновении пожара сохранены существующие проектные решения.

#### **7.4.6. Организационные мероприятия.**

Должны быть разработаны нормативные и правовые акты и нормативные документы, регулирующие пожарную безопасность производства.

В соответствии с действующим законодательством ответственность за обеспечение пожарной безопасности будет нести руководитель производства.

Руководитель обязан:

организовывать изучение и выполнение требований пожарной безопасности всеми инженерно-техническими работниками, служащими и рабочими;

организовывать пожарно-технические комиссии, а на производстве добровольные пожарные дружины (отделения, боевые расчеты);

организовывать проведение противопожарного инструктажа и занятий по пожарно-техническому минимуму;

устанавливать в производственных, административных, складских и вспомогательных помещениях строгий противопожарный режим и постоянно контролировать его неукоснительное соблюдение всеми рабочими и обслуживающим персоналом;

периодически проверять состояние пожарной безопасности объектов (подразделений), наличие и исправность технических средств борьбы с пожарами, боеспособность пожарной охраны, добровольных пожарных дружин (отделений, боевых расчетов) и принимать необходимые меры к улучшению их работы.

Все ИТР, рабочие и служащие должны проходить специальную противопожарную подготовку в системе производственного обучения. Противопожарная подготовка ИТР, рабочих и служащих состоит из противопожарного инструктажа (первичного и вторичного) и занятий по пожарно-техническому минимуму, устанавливаемых в порядке и сроках приказом руководства.

Первичный (вводный) противопожарный инструктаж должны проходить все вновь принимаемые на работу ИТР, служащие и рабочие (в том числе и временные).

Запрещается допуск к работе лиц, не прошедших противопожарный инструктаж.

По окончании инструктажа должна быть проведена проверка знаний и навыков, полученных инструктируемыми. При выявлении в результате проверки у проинструктированных неудовлетворительных знаний и навыков проводится повторный инструктаж с обязательной последующей проверкой.

Вторичный инструктаж будет проводиться на рабочем месте лицом, ответственным за пожарную безопасность в подразделении. Противопожарный инструктаж должен быть проведен также при перемещении работающих из одного подразделения в другое с учетом особенностей пожарной опасности конкретного подразделения.

#### **7.4.7. Расчет пожарных рисков.**

В проекте в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническим регламентом «Общие требования к пожарной безопасности», и нормативных документов Республики Казахстан, регулирующих вопросы пожарной безопасности.

Этим самым выполнены требования раздела 3 пункта 9.1 технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности». Пожарная безопасность проектируемого объекта считается обеспеченной и, в соответствии с пунктом 9 технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности», выполнение расчета пожарного риска не требуется.

#### **7.4.8. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций.**

Предупреждение чрезвычайных ситуаций – комплекс мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на максимально возможное уменьшение риска возникновения чрезвычайных ситуаций, а также на сохранение жизни и здоровья людей, снижение размеров материальных потерь в случае их возникновения:

1) Мероприятия гражданской защиты по предупреждению чрезвычайных ситуаций проводятся с учетом вероятности их возникновения и возможного ущерба от них.

2) К общим мероприятиям гражданской защиты по предупреждению чрезвычайных ситуаций относятся:

2.1. Разработка планов по предупреждению чрезвычайных ситуаций;

2.2. Паспортов безопасности;

- 2.3. Каталогов угроз чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
- 2.4. Мероприятий по повышению устойчивости функционирования объектов;
- 3) Создание и использование чрезвычайных резервов, внесение предложений в соответствующие государственные органы;
  - 4) Информирование и пропаганда знаний в сфере гражданской защиты;
  - 5) Планирование застройки территорий с учетом возможных чрезвычайных ситуаций;
  - 6) Обеспечение готовности органов управления, сил и средств гражданской защиты к ликвидации чрезвычайных ситуаций и их последствий;
  - 7) Разработка планов действий и проведение учений, тренировок, занятий по готовности к ликвидации чрезвычайных ситуаций и их последствий;
  - 8) Выполнение опытно-экспериментальных и научно-исследовательских работ по разработке и внедрению новых методов прогнозирования землетрясений;
  - 9) Разработка и реализация мер по предупреждению на опасных производственных объектах вредного воздействия опасных производственных факторов и их последствий;
  - 10) Обязательное декларирование промышленной безопасности опасных производственных объектов.

## **СПИСОК НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ И ССЫЛОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ.**

1. АТС Williams (март, 2021) «Рабочая документация Участок 2, Этап 3 Наращивание дамбы» - 109023-30R01 Rev1, 109023-30-SP-01 Rev0.
2. АТС Williams (2020). «Хвостохранилище Бозшаколь, Казахстан - Обновление исследования срока службы рудника - Базовый проект» Ref: 109023.21R01\_Rev 3 (АТС Williams (2020). «Bozshakol Tailings Storage Facility, Kazakhstan – Life of Mine Study Update – Basic Design» Ref: 109023.21R01\_Rev 3);
3. АТС Williams (2010). «ТЭО медного проекта Бозшаколь - Отчет об обследовании площадки хвостохранилища». Ref: 109023.02R03 (АТС Williams (2010). «Bozshakol Copper Project FS – Tailings Storage Facility Site Investigation Report». Ref: 109023.02R03);
4. Zemin Etüd ve Tasarım A.Ş «Проект Алсим Аларко - Бозшакольский медный завод - Хвостохранилище - Геотехнические исследования - Фактический отчет», март 2012 г. (Zemin Etüd ve Tasarım A.Ş. «Alsim Alarko - Bozshakol Copper Plant Project – Tailing Storage Area - Geotechnical Investigations - Factual Report» March 2012);
5. АТС Williams (2018). «Хвостохранилище Бозшаколь Казахстан - Геотехническое исследование (участок 2 – 2-я очередь)». Ref: 109023.14R01 Ред. А (АТС Williams (2018). «Bozshakol Tailings Storage Facility Kazakhstan – Geotechnical Investigation (Site 2 – Stage 2) Factual Report». Ref: 109023.14R01 Rev A);
6. АТС Williams (2018). «Хвостохранилище Бозшаколь Казахстан - Отчет о геотехнических исследованиях (Площадка 4)». Ref: 109023.14R02 Ред. А (АТС Williams (2018). «Bozshakol Tailings Storage Facility Kazakhstan – Geotechnical Investigation (Site 4) Factual Report». Ref: 109023.14R02 Rev A);
7. АТС Williams (2020). «Хвостохранилище Бозшаколь - Геотехнические исследования (Площадка 2 и Площадка 4)». Ref: 109023.25 Ред. 0 (АТС Williams (2020). «Bozshakol Tailings Storage Facility – Geotechnical Investigation (Site 2 & Site 4)». Ref: 109023.25 Rev 0);
8. Пояснительная записка по обследованию почв для разработки рабочего проекта рекультивации почв ТОО «Казахмыс Бозшаколь», 2012 (Explanatory Note on Soil Survey to Develop Working Project of Soil Recultivation «Kazakhmys Bozshakol LLP», 2012);
9. Закон Республики Казахстан от 16 июля 2001 года № 242-ІІ «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 26.01.2021 г.);
10. СН РК. 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство»;
11. СН РК 3.01-03-2011 «Генеральные планы промышленных предприятий»;
12. СП РК 3.01-103-2012. «Генеральные планы промышленных предприятий»;

13. СП РК 3.01-101-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 08.09.2020 г.);
14. ГОСТ 21.508-93 «Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов» (с поправкой);
15. СН РК 5.01-01-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»;
16. СП РК 5.01-101-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»;
17. СП РК 5.01-105-2013 «Фундаменты в вытрамбованных котлованах»;
18. СП РК 3.04-105-2014 «Плотины из грунтовых материалов»;
19. СНиП 2.06.05-84\* «Плотины из грунтовых материалов»;
20. СН РК 3.04-01-2018 «Гидротехнические сооружения» (приложение 1 к приказу председателя Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 5 декабря 2018 года № 249-нк);
21. СН РК 3.04-08-2014 «Проектирование, строительство и эксплуатация гидротехнических сооружений на подрабатываемых горными работами территориях»;
22. СП РК 3.04-103-2014 «Основания гидротехнических сооружений»;
23. СН РК 3.04-03-2018 «Основания гидротехнических сооружений» (приложение 2 к приказу председателя Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 5 декабря 2018 года № 249-нк);
24. ВСН 34-83 «Цементация скальных оснований гидротехнических сооружений»;
25. Приказ Заместителя Премьер-Министра Республики Казахстан – Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 25 июля 2016 года № 330 «Об утверждении Правил государственного ведения мониторинга и оценки мелиоративного состояния орошаемых земель в Республике Казахстан и информационного банка данных о мелиоративном состоянии земель сельскохозяйственного назначения» (с изменениями от 21.01.2021 г.);
26. СН РК 3.04-02-2019 «Строительные нормы Республики Казахстан. Проектирование бетонных и железобетонных конструкций гидротехнических сооружений» (приложение 5 к приказу председателя Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан от 11 декабря 2019 года № 208-нк);
27. (Пособие к СНиП 2.02.02-85) П 54-90 «Методика составления моделей водопроницаемости скальных массивов в основаниях гидротехнических сооружений»;
28. СН РК 3.04-04-2014 «Плотины бетонные и железобетонные»;
29. СТБ EN 13249-2009 (EN 13249:2000 + A1:2005, IDT) «Геотекстиль и материалы из геотекстиля. Требования к материалам для применения в строительстве дорог и

- других проезжих частей (исключая железные дороги и дороги с асфальтовым покрытием)»;
30. ГОСТ 33067-2014 (EN 13256:2005, EN 13491:2006) «Материалы геосинтетические для туннелей и подземных сооружений. Общие технические требования»;
  31. СТБ EN 13256-2009 «Геотекстиль и материалы из геотекстиля. Требования к материалам для применения в строительстве туннелей и подземных строительных конструкций»;
  32. ГОСТ 32804-2014 (EN 13251:2000) «Материалы геосинтетические для фундаментов, опор и земляных работ. Общие технические требования»;
  33. СТБ EN 13251-2009 (EN 13251-2000+A1:2005, IDT) «Геотекстиль и материалы из геотекстиля. Требования к материалам для применения в земляных работах, фундаментах и опорных строительных конструкциях»
  34. СТ РК ИСО 10318-2007 «Геосинтетика. Термины и определения»;
  35. СТБ EN 13362-2009 (EN 13362:2005, IDT) «Барьеры геосинтетические. Требования для применения барьеров в строительстве каналов»;
  36. ГОСТ 32490-2013 «Материалы геосинтетические. Метод оценки механического повреждения гранулированным материалом под повторяемой нагрузкой»;
  37. СТ РК 2112-2011 «Материалы геосинтетические. Испытание геотекстиля на статический прокол»;
  38. ГОСТ 32491-2013 «Материалы геосинтетические. Метод испытания на растяжение с применением широкой ленты»;
  39. Закон Республики Казахстан от 17 июля 2001 года № 245-ІІ «Об автомобильных дорогах» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 02.07.2020 г.);
  40. Приказ И. О. Председателя Комитета автомобильных дорог Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 20 мая 2016 года № 75 «Об утверждении Инструкции по контролю качества и приемке работ при строительстве и ремонте автомобильных дорог» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 25.12.2020 г.);
  41. Приказ Председателя Комитета автомобильных дорог Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 21 декабря 2018 года № 126 «О внесении изменений и дополнений в приказ исполняющего обязанности Председателя Комитета автомобильных дорог Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 20 мая 2016 года № 75 «Об утверждении Инструкции по контролю качества и приемке работ при строительстве и ремонте автомобильных дорог»;
  42. Приказ Председателя Комитета автомобильных дорог Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан от 30 декабря 2019 года 187 «О внесении изменений и дополнений в приказ исполняющего обязанности Председателя Комитета автомобильных дорог Министерства по

- инвестициям и развитию Республики Казахстан от 20 мая 2016 года № 75 «Об утверждении Инструкции по контролю качества и приемке работ при строительстве и ремонте автомобильных дорог»;
43. Приказ Председателя Комитета автомобильных дорог Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан от 2 ноября 2020 года № 24 «О внесении изменений и дополнений в приказ исполняющего обязанности Председателя Комитета автомобильных дорог Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 20 мая 2016 года № 75 «Об утверждении Инструкции по контролю качества и приемке работ при строительстве и ремонте автомобильных дорог»;
44. Приказ Председателя Комитета автомобильных дорог Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан от 25 декабря 2020 года № 47 «О внесении изменений и дополнений в приказ исполняющего обязанности Председателя Комитета автомобильных дорог Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 20 мая 2016 года № 75 «Об утверждении Инструкции по контролю качества и приемке работ при строительстве и ремонте автомобильных дорог»;
45. ПР РК 218-35-2016 «Инструкция по контролю качества и приемке работ при строительстве и ремонте автомобильных дорог» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 25.12.2020 г.);
46. Р РК 218-78-2009 «Рекомендации по применению геосинтетических материалов при строительстве и ремонте автомобильных дорог в условиях Республики Казахстан (выпускаемых ТОО «КазГеоСинтетика»)»;
47. ТКСН РК 8.07-06-2018 «Технологическая карта по уплотнению оснований автомобильных дорог с применением вибрационных катков»;
48. Р РК 218-36-2004 «Рекомендации по применению смесей щебеночно-мастичных асфальтобетонных на основе композиционных вяжущих материалов для строительства и ремонта покрытий автомобильных дорог»;
49. НТП РК 07-01.5-2012 (к СН РК EN 1997-1:2004/2012) «Геотехническое проектирование. Проектирование оснований, усиленных химическими методами»;
50. НТП РК 07-01.2-2011 «Проектирование зданий и сооружений на структурно-неустойчивых грунтах»;
51. ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация»;
52. ГОСТ 5180-2015 «Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик»;
53. ГОСТ 12071-2014 «Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов»;
54. ГОСТ 12248-2010 «Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости»;
55. ГОСТ 19912-2012 «Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием»;

56. ГОСТ 20276-2012 «Грунты. Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости»;
57. ГОСТ 20522-2012 «Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний»;
58. ГОСТ 22733-2016 «Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности»;
59. ГОСТ 23278-2014 «Грунты. Методы полевых испытаний проницаемости»;
60. СП РК 5.01-108-2013 «Оперативный контроль плотности грунтов в условиях строительной площадки при их уплотнении»;
61. АТС Williams (2020) «Бозшакольское хвостохранилище – Геотехнические исследования (участок 2 и участок 4)» Ref: 109023.25R02 Rev 0;
62. Отчет по инженерно-геологическим изысканиям (ТОО «Baitas Damu», Алматы, 2021 г.);
63. СН 550-82. Инструкция по проектированию технологических трубопроводов из пластмассовых труб (с изменениями от 09.08.1988 г.);
64. Пособие по проектированию технологических трубопроводов из пластмассовых труб (к СН550-82);
65. AS2033-1980 «Монтаж систем полиэтиленовых труб» (AS2033-1980 «Installation of Polyethylene Pipe Systems»);
66. Джеймс Харди, «Книги по проектированию полиэтиленовых труб POLIplex», октябрь 1997 г. (James Hardie Pty Ltd publications «POLIplex Polyethylene Pipe Design Textbook» October 1997);
67. AS/NZS 4130-1977 «Полиэтиленовые трубы для применения под давлением» (AS/NZS 4130-1977 «Polyethylene Pipes for Pressure Applications»);
68. ВСН 003-88. Строительство и проектирование трубопроводов из пластмассовых труб;
69. ВСН-35-86 «Инструкция по монтажу пластмассовых трубопроводов на объектах Госагропрома СССР», Москва, 1987 г.;
70. СНиП II-90-81 «Производственные здания промышленных предприятий» (с изменениями по состоянию на 04.01.1985 г.);
71. СНиП 3.02-09-2010 «Производственные здания»;
72. СН РК 3.02-27-2013 «Производственные здания»;
73. СН РК 3.02-08-2013 «Административные и бытовые здания»;
74. СН РК 3.02-09-2019 «Многофункциональные здания и комплексы»;
75. Приказ Министра 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. (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.09.2020 г.);
76. «Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.09.2020 г.) (Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 165);

77. «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих работы по переработке твердых полезных ископаемых», утвержденные приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года № 348;
78. Правила обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением. Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 358;
79. Постановление Правительства РК от 17 ноября 2010 года № 1202 Об утверждении технического регламента «Требования к безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий»;
80. Технический регламент Республики Казахстан «Требования к безопасности металлических конструкций». Постановление Правительства Республики Казахстан от 31 декабря 2008 года № 1353;
81. СН РК 1.03-00-2011 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 08.09.2020 г.);
82. СП РК 5.01-101-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»;
83. СН РК 5.01-01-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»;
84. Пособие к СНиП 3.02.01-83 «По производству работ при устройстве оснований и фундаментов»;
85. ГОСТ 25192-2012 «Бетоны. Классификация. Общие технические требования»;
86. ГОСТ 18105-2010 «Бетоны. Правила контроля и оценки прочности»;
87. ГОСТ 4.250-79 «Система показателей качества продукции. Строительство. Бетонные и железобетонные изделия и конструкции. Номенклатура показателей»;
88. ГОСТ 6665-91 «Камни бетонные и железобетонные бортовые. Технические условия»;
89. СТ РК 2088-2011 «Испытания бетона. Смеси бетонные свежееуложенные. Свойства»;
90. СТ РК EN 480-1-2012 «Добавки для бетона, раствора и смеси. Методы испытаний. Часть 1. Эталонный бетон и эталонный раствор для испытаний»;
91. СТ РК EN 480-4-2012 «Добавки для бетона, раствора и смеси. Методы испытаний. Часть 4. Определение водоотделения на поверхности бетона»;
92. Приказ Председателя Комитета технического регулирования и метрологии Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 7 сентября 2017 года № 237-од «О некоторых вопросах стандартизации»;
93. СТ РК ISO 12439-2012 «Вода для приготовления бетонных смесей»;
94. СТ РК ИСО 1920-6-2009 «Испытания бетона. Часть 6. Отбор образцов, подготовка и испытания железобетонных каркасов»;
95. СНиП РК 5.04-23-2002 «Стальные конструкции. Нормы проектирования»;
96. ГОСТ 23118-2012 «Конструкции стальные строительные. Общие технические условия»;

97. МДС 53-1.2001 «Рекомендации по монтажу стальных строительных конструкций»;
98. СН РК 5.03-07-2013 «Несущие и ограждающие конструкции»;
99. СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции»;
100. СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия»;
101. НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017 «Нагрузки и воздействия на здания». Часть 1-3. Снеговые нагрузки (к СП РК EN 1991-1-3:2003/2011);
102. НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017 «Нагрузки и воздействия на здания». Часть 1-4. Ветровые воздействия (к СП РК EN 1991-1-4:2003/2011);
103. СП РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических зонах» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 05.06.2019 г.);
104. ГОСТ 5264-80 «Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры» (поправка);
105. ГОСТ 2246-70 «Проволока стальная сварочная. Технические условия»;
106. ГОСТ 9467-75 «Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Типы»;
107. ГОСТ 9087-81 «Флюсы сварочные плавные. Технические условия (с Изменениями № 1, 2)»;
108. СНиП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»;
109. СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология» (с изменениями от 01.04.2019 г.);
110. СНиП 3.05.03-85 «Тепловые сети»;
111. СН РК 2.04-03-2011 «Тепловая защита зданий»;
112. СН РК 2.04-04-2011 «Тепловая защита зданий»;
113. МСН 2.04-02-2004 «Тепловая защита зданий»;
114. МСП 2.04-101-2001 «Проектирование тепловой защиты зданий»;
115. СП РК 2.04-106-2012 «Проектирование тепловой защиты зданий» (с изменениями от 01.04.2019 г.);
116. СН РК 2.04-04-2013 «Строительная теплотехника»;
117. СП РК 4.02-111-2019 «Конструкции, ограждающие зданий. Характеристики теплотехнических неоднородностей»;
118. СН РК 4.02-01-2011 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» (с изменениями от 23.11.2018 г.);
119. «Вентиляция рабочих мест в сварочном производстве». Писаренко В. Л. Рогинский М. Л. Москва «Машиностроение», 1981 г. (120 стр.);
120. «Проектирование вентиляции промышленного здания». Учебное пособие. Волков О. Д. Харьков «Выща школа», 1989 г. (240 стр.);
121. СН РК 2.04-21-2004 «Энергопотребление и тепловая защита гражданских зданий» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 06.11.2019 г.);
122. СП РК 4.01-101-2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений» (с изменениями от 25.12.2017 г.);

123. СНиП РК 4.01-02-2009 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» (с изменениями по состоянию на 13.06.2017 г.);
124. СП 31.13330.2012 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84» (изм. 1-3);
125. СН РК 4.01-03-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и водоотведения»;
126. СП РК 4.01-102-2013 «Внутренние санитарно-технические системы»;
127. СН РК 4.01-02-2013 «Внутренние санитарно-технические системы»;
128. СП 73.13330.2012 «Внутренние санитарно-технические системы зданий. Актуализированная редакция СНиП 3.05.01-85»;
129. ВСН 489-86 «Состав и оформление монтажных чертежей внутренних санитарно-технических систем»;
130. ТУ 6-19-307-86 «Трубы и патрубки из непластифицированного поливинилхлорида для канализации»;
131. ГОСТ 8732-78 «Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Сортамент»;
132. ТУ-30.16,6.20 «Трап уличный дождеприёмный с крышкой пластиковый Gidrolica® Rain»;
133. ГОСТ Р 54475-2011 «Трубы полимерные со структурированной стенкой и фасонные части к ним для систем наружной канализации. Технические условия»;
134. СП РК 3.05-103-2014. Технологическое оборудование и технологические трубопроводы;
135. СН РК 3.03-22-2013 «Промышленный транспорт»;
136. СП РК 3.03-122-2013, «Промышленный транспорт»;
137. СН РК 3.03-01-2013 «Автомобильные дороги»;
138. СП РК 3.03-101-2013, «Автомобильные дороги»;
139. СТ РК 1225-2003. «Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон»;
140. ГОСТ 25607-2009. «Смеси щебеночно-гравийно-песчаные для покрытий и оснований автомобильных дорог и оснований»;
141. СН РК 3.03-19-2003. «Проектирование дорожных одежд нежесткого типа»;
142. СН 449-72 «Указания по проектированию земляного полотна железных и автомобильных дорог»;
143. Серия 3.503.9-72. «Дорожные одежды автомобильных дорог промышленных предприятий»;
144. Справочник проектировщика «Промышленный транспорт» под редакцией А. С. Гельмана. Москва. «Стройиздат», 1984;
145. «Правила устройства электроустановок» (ПУЭ), утвержденные Приказом Министра энергетики РК от 20 марта 2015 года № 230;
146. СП РК 4.04-107-2013. Электротехнические устройства;

147. «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные Приказом Министра энергетики РК от 19 марта 2015 года № 222;
148. Приказ Министра энергетики РК от 30 марта 2015 года № 246 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
149. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. (Утверждены приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 30 марта 2015 года № 246);
150. Серия А5-92 «Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншеях. Выпуск 1. Материалы для проектирования и рабочие чертежи»;
151. СН РК 2.02-11-2002 «Нормы оборудования зданий, помещений и сооружений системами автоматической пожарной сигнализации, автоматическими установками пожаротушения и оповещения людей о пожаре» (с изменениями по состоянию на 05.10.2012 г.) (поправка);
152. СП РК 2.02-102-2012 «Пожарная автоматика зданий и сооружений» (с изменениями по состоянию на 21.04.2020 г.);
153. СП РК 3.02-137-2013 «Крыши и кровли» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 08.09.2020 г.);
154. СН РК 3.02-37-2013 «Крыши и кровли» (с изменениями от 01.08.2018 г.);
155. Кодекс Республики Казахстан от 9 января 2007 года № 212-III «Экологический Кодекс Республики Казахстан» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 02.01.2021 г.);
156. Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (на основе удельных показателей), Разраб. НИИ «Атмосфера», 1997 г.;
157. Инструкция по проведению оценки воздействия на окружающую среду. Утверждена приказом Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 28.06.2007 г. № 204-п (с изменениями от 17.06.2016г);
158. Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 23 апреля 2018 года № 187 «Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к сбору, использованию, применению, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению отходов производства и потребления»» (с изменениями и дополнениями от 05.07.2020 г.);
159. Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 174 «Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения»» (с изменениями и дополнениями от 05.07.2020 г.);
160. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов». Утв. Приказом Министра национальной экономики РК № 237 от 20 марта 2015 г.;
161. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от предприятий по производству строительных материалов. Приложение № 11 к

- приказу Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 18 апреля 2008 года № 100-п;
162. Методика расчета нормативов выбросов от неорганизованных источников. Приложение № 8 к приказу Министра охраны окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан № 221-п от 12 июня 2014 г.;
163. Методика расчета выбросов вредных веществ от предприятий дорожно-строительной отрасли, в том числе от асфальтобетонных заводов. Приложение № 12 к приказу Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от «18» 04 2008 года № 100-п;
164. Методика определения нормативов эмиссий в окружающую среду (Приложение к приказу Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 16.04.2012 г № 110-ө (с изменениями от 11.12.2013 г.);
165. Методические рекомендации по разработке проекта нормативов предельного размещения отходов производства и потребления. Утверждены Приказом Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 18.04.2008 года № 100-п;
166. Классификатор отходов. Утвержден приказом Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 31 мая 2007 года N 169-п;
167. Санитарно-эпидемиологические требования к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах. Утверждены приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 168;
168. СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»;
169. ГОСТ 12.1.029-80 (СТ СЭВ 1928-79) «Система стандартов безопасности труда. Средства и методы защиты от шума. Классификация»;
170. ГОСТ 27679-88 (СТ СЭВ 5840-86) «Защита от шума в строительстве. Санитарно-техническая арматура. Метод лабораторных измерений шума»;
171. ГОСТ 23499-2009 «Материалы и изделия звукоизоляционные и звукопоглощающие строительные. Общие технические условия»;
172. СН РК 1.03-12-2011 «Правила техники безопасности при производстве электросварочных и газопламенных работ»;
173. ГОСТ 12.3.003-86\* «Система стандартов безопасности труда. Работы электросварочные. Требования безопасности»;
174. ГОСТ 12.3.036-84 «Система стандартов безопасности труда. Газопламенная обработка металлов. Требования безопасности»;
175. СН РК 1.03-06-2007 «Общие правила техники безопасности и производственной санитарии в промышленности строительных материалов»;
176. Санитарные правила и нормы по гигиене труда в промышленности. Часть 2. № 1.03.031-94. Санитарные правила для машиностроения, приборостроения. Санитарные правила при сварке, наплавке и резке металлов\*;
177. ГОСТ 12.4.087-84 «Система стандартов безопасности труда. Строительство. Каски строительные. Технические условия»;

178. ГОСТ 12.3.032-84\* (СТ СЭВ 4032-83) «Система стандартов безопасности труда. Работы электромонтажные. Общие требования безопасности»;
179. ГОСТ 12.1.019-2017 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты»;
180. ГОСТ 12.1.013-78 «Система стандартов безопасности труда. Строительство. Электробезопасность. Общие требования»;
181. СО-153-34.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций»;
182. Серия 3.407.9-172 «Прожекторные мачты и отдельно стоящие молниеотводы. Выпуск 1. Монтажные схемы, узлы. Рабочие чертежи»;
183. ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования»;
184. РД.34.03.307-87 «Правила пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ на объектах Минэнерго СССР»;
185. СНиП РК 2.02-05-2009 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
186. СП РК 2.02-101-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» (с изменениями по состоянию на 27.11.2019 г.);
187. «Общие требования пожарной безопасности», утвержденные Постановлением Правительства РК от 16 января 2009 года №14;
188. ГОСТ 4.132-85 (СПКП «Огнетушители»);
189. ГОСТ 12.1.004-91 (ССБТ «Пожарная безопасность»);
190. Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности» Приказ Министра внутренних дел Республики Казахстан от 23 июня 2017 года № 439 Об утверждении технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности» (с изменениями от 28.06.2019 г.);
191. Технический регламент «Требования к безопасности пожарной техники для защиты объектов», утвержденный приказом Министра внутренних дел РК от 23 июля 2017 года № 438;
192. Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 20 февраля 2015 года № 123 «Об утверждении Правил пожарной безопасности для энергетических предприятий»;
193. РД 34.49.503-94 «Типовая инструкция по содержанию и применению первичных средств пожаротушения на объектах энергетической отрасли»;
194. РД 34.12.202 «Инструкция по организации противопожарных тренировок на энергетических предприятиях и в организациях Минэнерго СССР»;
195. СТ РК 1174-2003 «Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды, размещение и обслуживание» (с поправкой);
196. СТ РК 1487-2006 «Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации»;
197. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборник Е 34. «Монтаж компрессоров, насосов и вентиляторов. Информационные данные»;

198. ГОСТ 31839-2012 «Насосы и агрегаты насосные для перекачки жидкостей. Общие требования безопасности»;
199. ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды (с Изменениями N 1, 2, 3, 4, 5);
200. СП РК 1.02-105-2014 «Инженерные изыскания для строительства. Общие положения»;
201. СП РК 1.02-101-2014 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Основные положения»;
202. СП РК 1.02-102-2014 «Инженерно-геологические изыскания для строительства»;
203. ВСН 214-82 (ММСС СССР) «Сборник инструкций по защите от коррозии»;
204. СНиП 3.04.03-85 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии»;
205. СН РК 2.01-01-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии»;
206. СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии»;
207. ГОСТ 9.402-2004 «Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию»;
208. СТ СЭВ 4534-84 «Защита от коррозии в строительстве. Конструкции бетонные и железобетонные. Требования к первичной защите»;
209. ГОСТ 31384-2008 «Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования»;
210. ГОСТ 6465-76 «Эмали ПФ-115. Технические условия»;
211. ГОСТ 25129-82 «Грунтовка ГФ-021. Технические условия»;
212. П-ХВ-716 «Порошковые краски» ТУ 6-10-1706-86;
213. П-ХВ-0111 «Порошковые грунтовки ТУ 6-10-7606-79»;
214. ГОСТ 5631-79 «Лак БТ-577 и краска БТ-177. Технические условия» (изм. 1-2);
215. ГОСТ 12.1.046-85 «Нормы освещения строительных площадок»;
216. СН РК 2.04-01-2011 «Естественное и искусственное освещение»;
217. СП РК 2.04-104-2012 «Естественное и искусственное освещение» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.08.2018 г.).
218. Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 24 мая 2018 года № 386 «Об утверждении Инструкции по составлению плана ликвидации и Методики расчета приблизительной стоимости ликвидации последствий операций по добыче твердых полезных ископаемых»;
219. СЦИ РК 8.03-04-2019 «Сборник цен на инженерные изыскания для строительства. Раздел 2. Инженерно-геологические изыскания»
220. УСН РК 8.02-2.04-2016 «Сборники укрупненных показателей ресурсов на здания и сооружения. Здания и сооружения наружных сетей водоснабжения и канализации. Выпуск 3»;

221. УСН РК 8.02-2.04-2016 «Сборники укрупненных показателей ресурсов на здания и сооружения. Здания и сооружения наружных сетей водоснабжения и канализации. Выпуск 4»;

222. УСН РК 8.02-1.04-2016 «Сборники укрупненных показателей ресурсов на конструкции и виды работ наружных сетей и сооружений водоснабжения и канализации. Сборник 2. Насосные станции и радиальные отстойники.

# ПРИЛОЖЕНИЯ