

ПРОЕКТНАЯ КОМПАНИЯ «АНТАЛ»

A15A0F7, РК, г. Алматы, бульвар Бухар Жырау 33, БЦ «Женис», оф.50
тел: (727) 376 33 42, 376 36 52, эл. почта: office@antal.kz



План горных работ месторождения Акмая в Карагандинской области Республики Казахстан

Том 1

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Предприятие (заказчик): ТОО "Akmaуa Tungsten"

Объект: Месторождение Акмая

Часть: Пояснительная записка

Договор (номер): 2-2022-АТ от 23.06.2022 г.

Ген. директор ТОО "АНТАЛ"

П.А. Цеховой

Исп. директор ТОО "АНТАЛ"

М.Б. Аманкулов

Алматы, 2022

План горных работ месторождения Акмая в Карагандинской области Республики Казахстан выполнен проектной компанией "АНТАЛ" в полном соответствии с требованиями Задания на проектирование, полученного от ТОО "Akmaýa Tungsten".

Работы осуществлялись Исполнителем на основании Государственной лицензии на проектирование горных производств №002726 от 10 апреля 2009 г, Государственной лицензии на проектирование ГСЛ №001199 от 27 апреля 2000 г, Государственной лицензии на природоохранное проектирование, нормирование для 1 категории хозяйственной и иной деятельности 01714Р от 26 ноября 2014 г.

При исполнении проектной документации руководствовались требованиями Кодекса Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» и другими государственными нормами, правилами, стандартами, действующими на территории Республики Казахстан.

Генеральный директор
ТОО «АНТАЛ»



П.А. Цеховой



СОСТАВ ПРОЕКТА

Договор № 2-2022-АТ от 23.06.2022 г

Номер тома	Наименование	Исполнитель
Том 1	План горных работ месторождения Акмая в Карагандинской области Республики Казахстан. Пояснительная записка	ТОО «АНТАЛ» г. Алматы, 2022 г.
Том 2	Раздел «Охрана окружающей среды» (РООС)	

СОСТАВ ТОМА

Номер и наименование тома	Состав тома
План горных работ месторождения Акмая в Карагандинской области Республики Казахстан Том 1 Пояснительная записка	Пояснительная записка. Приложения (текстовые). Графические приложения к проекту



СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Ген. директор ТОО «АНТАЛ»,
горный инженер



П.А. Цеховой

Исполнительный директор,
горный инженер



М.Б. Аманкулов

Начальник горного отдела,
горный инженер



В.В. Грязнов

Начальник СЭО



А.В. Ливицкий

Ведущий специалист,
инженер-проектировщик



О.В. Грязнова

Ведущий специалист,
инженер-проектировщик



А.А. Токтаров

Начальник отдела ГС, ОВ



Д.К. Турсумбаев

Ведущий специалист
отдела ЭСС



Н.Б. Актан

Инженер-проектировщик



Р.Л. Кожанбаев

Ответственный исполнитель,
горный инженер



И.В. Храбрых



ОГЛАВЛЕНИЕ

ГЛАВА 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И ГЕОГРАФО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА	13
ГЛАВА 2. ГЕОЛОГИЯ И ЗАПАСЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ	16
2.1 Геологическое строение месторождения	16
2.2 Вещественный и минеральный состав руд	17
2.3 Гидрогеологические условия разработки	18
2.4 Запасы полезных ископаемых	19
ГЛАВА 3. ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ	20
3.1 Существующее состояние горных работ и рельеф местности	20
3.2 Инженерно-геологические и горнотехнические условия разработки месторождения	20
3.3 Границы и параметры карьеров	21
3.4 Проверка устойчивости бортов карьера	23
3.5 Система разработки	24
3.6 Вскрытие месторождения	24
3.7 Определение потерь и разубоживания руд	25
3.8 Горно-геометрический анализ	27
3.9 Обоснование выемочной единицы	29
3.10 Режим работы предприятия	29
3.11 Календарный график открытых горных работ	29
3.12 Нормативы вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов	31
3.13 Техника и технология буровзрывных работ	31
3.13.1 Расчет параметров буровзрывных работ	32
3.13.2 БВР в контурной зоне	37
3.13.3 Расчет радиусов опасных зон при взрывных работах	38
3.14 Эскавация	39
3.15 Карьерный транспорт	43
3.16 Вспомогательные работы	47
3.17 Проветривание карьера и борьба с пылью	48
3.17.1 Проветривание	48
3.17.2 Борьба с пылью	48
ГЛАВА 4. ОТВАЛООБРАЗОВАНИЕ	51
4.1 Выбор способа и технологии отвалообразования	51
4.2 Технология и организация работ при автомобильно-бульдозерном отвалообразовании	52
4.2.1 Расчет производительности бульдозера	54
4.3 Мероприятия по обеспечению устойчивости отвалов	55
ГЛАВА 5. СКЛАДИРОВАНИЕ	57
5.1 Складирование руды	57
5.2 Складирование почвенно-растительного слоя	57
ГЛАВА 6. ВОДООТЛИВ	58
6.1 Геологическое строение участка	58
6.2 Гидрогеологические условия участка	58
6.3 Расчёт водопритоков	58
6.3.1 Характеристика водоотведения	58
6.3.2 Расчет подземных водопритоков	59



6.3.3 Расчет притока дождевых осадков	60
6.3.4 Расчет притока ливневых осадков.....	61
6.3.5 Расчет притока за счет снеготаяния	62
6.4 Водоотлив.....	63
6.4.1 Расчет насосов	64
6.5 Пруд – накопитель.....	66
6.5.1 Общие сведения.....	66
6.5.2 Типовая схема устройства пруда-накопителя	66
6.5.3 Расчет вместимости пруда-накопителя	66
ГЛАВА 7. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ, СИЛОВОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОСВЕЩЕНИЕ	69
7.1 Общая схема электроснабжения	69
7.1.1 Электроснабжение насосной станции	69
7.1.2 Освещение	70
7.1.3 Расчет электрических нагрузок	71
7.1.4 Защитное заземление.....	71
ГЛАВА 8. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН.....	72
8.1 Основные объекты месторождения.....	72
ГЛАВА 9. РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ, НАРУШЕННЫХ ГОРНЫМИ РАБОТАМИ	74
9.1 Рекультивация нарушенных земель	74
9.1.1 Мероприятия по рациональному использованию ПРС	74
9.2 Технический этап рекультивации.....	75
9.2.1 Консервация карьера	75
9.2.2 Ликвидация отвала вскрышных пород	76
9.2.3 Ликвидация пруда-накопителя.....	77
9.2.4 Восстановление плодородного слоя почвы	77
ГЛАВА 10. РАЦИОНАЛЬНОЕ И КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕДР... 78	78
10.1 Обоснование выемочной единицы	78
10.2 Потери и разубоживание	78
10.3 Комплекс мероприятий по обеспечению рационального и комплексного использования недр	79
10.4 Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ	80
10.4.1 Геолого-маркшейдерский контроль за деформацией бортов карьера.....	81
10.5 Мониторинг состояния устойчивости прибортовых массивов карьера	82
10.6 Органы государственного контроля за охраной недр	83
10.7 Научно-исследовательские работы	84
ГЛАВА 11. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ САНИТАРИЯ	85
11.1 Промышленная безопасность.....	85
11.1.1 Система производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности.....	86
11.1.2 Оснащение системой позиционирования и автоматизированной системой диспетчеризации, мониторинга техники	86
11.1.3 Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий, несчастных случаев и профилактике профессиональных заболеваний	87
11.2 Обеспечение промышленной безопасности	96
11.2.1 Мероприятия по безопасности при ведении горных работ	96

11.2.2 Мероприятия по безопасности при ведении буровзрывных работ	97
11.2.3 Мероприятия по безопасности при введении экскаваторных работ	98
11.2.4 Мероприятия по безопасной работе при планировке отвалов	99
11.2.5 Мероприятия по безопасной эксплуатации карьерных автосамосвалов	101
11.2.6 Мероприятия по безопасной эксплуатации бульдозеров	102
11.2.7 Мероприятия по безопасной эксплуатации системы энергоснабжения и электроустановок	103
11.2.8 Системы связи и сигнализации, автоматизация производственных процессов	104
11.2.9 Контроль выдачи нарядов и выполнения сменных заданий	104
11.3 Пожарная безопасность	106
11.4 Охрана труда и промышленная санитария	107
11.4.1 Борьба с пылью и вредными газами, проветривание	108
11.4.2 Борьба с производственным шумом и вибрациями	109
11.4.3 Административно-бытовые и санитарные помещения	110
11.4.4 Медицинская помощь	111
11.4.5 Водоснабжение и канализация	111
11.4.6 Освещение рабочих мест	112
11.4.7 Санитарно-защитная зона вокруг объекта открытых горных работ	112
ГЛАВА 12. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ	113
12.1 Возможные чрезвычайные ситуации, их характеристика и последствия	114
12.2 Мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации последствий аварий на объекте	116
12.3 Система и порядок оповещения о чрезвычайных ситуациях	117
12.4 Средства и мероприятия по защите людей	118
12.4.1 Мероприятия по созданию и поддержанию в готовности к применению сил и средств	118
12.4.2 Мероприятия по обучению персонала действиям при аварийных ситуациях	119
12.4.3 Мероприятия по защите персонала	120
12.4.4 Организация системы обеспечения комплексной безопасности и антитеррористической защиты	122
ГЛАВА 13. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	123
13.1 Базовые условия и методика расчетов	123
13.2 Расчет инвестиционных издержек	124
13.2.1 Капитальные затраты	124
13.3 Амортизационные отчисления	128
13.4 Потребность в трудовых ресурсах	128
13.5 Эксплуатационные затраты	128
13.6 Затраты на выполнение обязательств недропользователя	129
13.7 Себестоимость	129
13.8 Финансовые отчеты	130
13.8.1 Расчет доходов от продаж и чистой прибыли	130
13.8.2 Прогноз отчета о прибылях и убытках	130
13.8.3 Прогноз потоков денежных средств	131
13.8.4 Чистый дисконтированный (приведенный) доход – NetPresentValue (NPV)	131

13.9 Приложения к технико-экономической части	133
ПРИЛОЖЕНИЯ	145
Приложение 1. Задание на проектирование.	
Приложение 2. Расчет коэффициента устойчивости.	



СПИСОК ТАБЛИЦ

Таблица 1.1 - Географические координаты участка недр	13
Таблица 2.1 – Полный минеральный состав руд месторождения Акмая	18
Таблица 2.2 – Запасы месторождения Акмая	19
Таблица 3.1 – Конструктивные параметры карьера	21
Таблица 3.2 – Показатели карьера	23
Таблица 3.3 – Расчет скорости углубления карьера	25
Таблица 3.4 – Расчет экономически целесообразного отношения потерь к разубоживанию	26
Таблица 3.5 - Значение потерь и разубоживания (P_T и P_T), %	26
Таблица 3.6 - Поправочные коэффициенты	26
Таблица 3.7 – Проектные значения потерь и разубоживания по участкам	27
Таблица 3.8 – Горно-геометрический анализ	28
Таблица 3.9 – Календарный график разработки месторождения	30
Таблица 3.10 - Нормативы вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов	31
Таблица 3.11 - Параметры буровзрывных работ	35
Таблица 3.12 – Техничко-экономические показатели буровзрывных работ	36
Таблица 3.13 - Радиусы опасных зон при взрывных работах	39
Таблица 3.14 – Технические характеристики экскаваторов	40
Таблица 3.15 - Расчет производительности экскаватора	41
Таблица 3.16 - Расчет основных показателей экскавации	42
Таблица 3.17 – Сводные показатели транспортировки	45
Таблица 3.18 - Расчет количества самосвалов на транспортировке вскрыши	45
Таблица 3.19 - Расчет количества самосвалов на транспортировке руды	46
Таблица 3.20 – Время работы и нормы расхода топлива на вспомогательное оборудование	47
Таблица 3.21 – Расчет проветриваемости карьера	48
Таблица 3.22 – Расход воды на нужды предприятия	50
Таблица 4.1 – Объемы извлечения вскрышных пород	51
Таблица 4.2 - Показатели работы отвального хозяйства	52
Таблица 4.3 – Расчет производительности бульдозеров на вскрышных породах	54
Таблица 5.1 – Параметры рудного склада	57
Таблица 5.2 – Параметры снятия ПРС	57
Таблица 5.3 – Параметры складов ПРС	57
Таблица 6.1 - Основные параметры карьера и отвала	58
Таблица 6.2 - Расчет водопритока подземных вод по карьере	59
Таблица 6.3 - Расчет водопритока дождевых вод по годам	60
Таблица 6.4 - Расчет водопритока ливневых вод по годам	61
Таблица 6.5 - Расчет водопритока за счет снеготаяния по годам	62
Таблица 6.6 – Водопритоки по годам	63
Таблица 6.7 - Исходные данные для подбора насосов	64
Таблица 6.8 - Расчеты трубопроводов и потерь водовода	64
Таблица 6.9 - Характеристики насосов ЦНС	65
Таблица 6.10 - Объем и размеры зумпфа	65
Таблица 6.11 - Расчеты по пруду-накопителю	68
Таблица 7.1 - Расчет электрических нагрузок	71



Таблица 8.1 - Перечень основных объектов генерального плана	72
Таблица 9.1 - Объемы работ по консервации карьера	75
Таблица 9.2 - Объемы работ по выполаживанию отвала вскрышных пород.....	76
Таблица 9.3 - Объемы работ по выполаживанию пруда-накопителя	77
Таблица 9.4 - Объемы работ по биологическому этапу ликвидации.....	77
Таблица 13.1 - Ставки налогов и обязательных платежей	123
Таблица 13.2 – Структура инвестиционных вложений	124
Таблица 13.3 – Затраты на подгруппу Здания и сооружения	125
Таблица 13.4 – Список оборудования	126
Таблица 13.5 – Отдельная группа	127
Таблица 13.6 - Ставки амортизационных отчислений	128
Таблица 13.7 – Затраты на руднике	129
Таблица 13.8 – Себестоимость	130

СПИСОК РИСУНКОВ

Рис. 1.1 – Схема расположения участка работ	14
Рис. 3.1 – План рельефа месторождения Акмая	20
Рис. 3.2 – Расчет ширины автодороги	22
Рис. 3.3 – Проектный контур карьера на конец отработки	22
Рис. 3.4 – Графическое изображение результатов расчета КЗУ	23
Рис. 3.5 – Размещение бурового станка на уступе	32
Рис. 3.6 – Схема щелеобразования на предельном контуре уступа	37
Рис. 4.1 – Проектный контур отвала.....	52
Рис. 4.2 – Схема бульдозерного отвалообразования	54
Рис. 7.1 - Передвижная дизельная электростанция типа ЭД-25-Т400-1РПМ11	69
Рис. 7.2 - Осветительная мачта типа Atlas Copco QLT H50	70
Рис. 8.1 – Генеральный план месторождения Акмая.....	73
Рис. 9.1 – Консервация карьера.....	76
Рис. 9.2 – Схема выполаживания отвала вскрышных пород	76



СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Номер листа	Название листа	Инв. номер (приложение)	Масштаб
1	Генеральный план месторождения	266. ПГР	1:5 000
2	Топографический план на 22.07.2021	266. ПГР	1:2 000
3	Разрез по профилю I-I	266. ПГР	1:1 000
4	Разрез по профилю II-II	266. ПГР	1:1 000
5	Разрез по профилю III-III	266. ПГР	1:1 000
6	Разрез по профилю IV-IV	266. ПГР	1:1 000
7	Разрез по профилю V-V	266. ПГР	1:1 000
8	Разрез по профилю VI-VI	266. ПГР	1:1 000
9	Разрез по профилю VII-VII	266. ПГР	1:1 000
10	Разрез по профилю VIII-VIII	266. ПГР	1:1 000
11	Разрез по профилю IX-IX	266. ПГР	1:1 000
12	Разрез по профилю X-X	266. ПГР	1:1 000
13	Разрез по профилю XI-XI	266. ПГР	1:1 000
14	Разрез по профилю XII-XII	266. ПГР	1:1 000
15	Разрез по профилю XIII-XIII	266. ПГР	1:1 000
16	План горизонта на отметке +615м	266. ПГР	1:1 000
17	План горизонта на отметке +625м	266. ПГР	1:1 000
18	План горизонта на отметке +635м	266. ПГР	1:1 000
19	План горизонта на отметке +645м	266. ПГР	1:1 000
20	План горизонта на отметке +655м	266. ПГР	1:1 000
21	План горизонта на отметке +665м	266. ПГР	1:1 000
22	План горизонта на отметке +675м	266. ПГР	1:1 000
23	План горизонта на отметке +685м	266. ПГР	1:1 000
24	План горизонта на отметке +695м	266. ПГР	1:1 000
25	План горизонта на отметке +705м	266. ПГР	1:1 000
26	План горизонта на отметке +715м	266. ПГР	1:1 000
27	План горизонта на отметке +725м	266. ПГР	1:1 000
28	План горизонта на отметке +735м	266. ПГР	1:1 000
29	Технологическая схема ведения забоя траншеи	266. ПГР	
30	Технологическая схема разработки уступов	266. ПГР	
31	Условные обозначения	266. ПГР	



ГЛАВА 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И ГЕОГРАФО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА

Основанием для составления «Плана горных работ месторождения Акмая в Карагандинской области Республики Казахстан» послужил *Договор №2-2022-АТ от 23.06.2022 г. между ТОО "Акмая Tungsten" (Заказчик) и ТОО «АНТАЛ» (Исполнитель).*

Настоящий План горных работ выполнен в полном соответствии с требованиями задания на проектирование, полученного от ТОО "Акмая Tungsten" (Приложение 1).

На месторождении Акмая горные работы еще не проводились.

Настоящий План горных работ предусматривает разработку месторождения вольфрамовых руд Акмая открытым способом, в границах одного карьера.

Подготовку горных пород к выемке предусматривается осуществлять при помощи буровзрывных работ.

Вскрытие проектируемого карьера предусматривается как внешними, так и внутренними въездными траншеями.

Горная масса загружается в средства автотранспорта и перемещается вдоль фронта работ, далее по выездным траншеям породы направляются на внешний отвал, руда – на рудный склад.

Режим горных работ принимается круглосуточный (2 смены по 12 часов в сутки), 365 дней в году. Метод работы – вахтовый, две вахты в месяц.

Общий срок эксплуатации отработки проектных запасов составит 8 лет (2024-2031 гг.).

Всего, для добычи балансовых запасов в количестве 4,16 млн. т. необходимо попутно извлечь 8,9 млн. м³ вскрышных пород.

Административное положение. Месторождению Акмая находится в Шетском районе, Карагандинской области. Площадь участка недр, на котором будут производиться работы, составит 1.29 км².

Географические координаты участка недр приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Географические координаты участка недр

Номер точек	Координаты (WGS 84)	
	Широта	Долгота
1	48°45'10.7238"	73°2'9.0433"
2	48°45'11.5926"	73°3'0.1745"
3	48°44'31.4735"	73°3'1.7274"
4	48°44'30.6051"	73°2'10.6075"

Схема расположения участка работ приведена на рис 1.1.



Климат района резко континентальный. Среднемесячная температура воздуха колеблется от -16° зимой до $+20^{\circ}$ летом. Максимальная температура летом $+36^{\circ}$, минимальная зимой -41° . Годовое количество осадков 250-300 мм, но осадки выпадают очень неравномерно. Зимой снежный покров достигает 250 мм, однако из-за сильных ветров снег в основном, накапливается в логах и долинах. Преобладающее направление ветра северо-западное.

Гидрографическая сеть представлена притоками рек Шерубай-Нура и Сарысу, которые не имеют постоянного водостока и в летнее время пересыхают. Питание рек происходит, главным образом, за счет весенних вод при снеготаянии, а в летний период – исключительно за счет подземных вод.

Почвы в основном каштановые и используются под пастбища, пашни и сенокосы.

Растительность района степная. Долины и склоны сопок покрыты травами (полынью, ковылем, осокой и др.). В логах нередко встречаются кустарники – боярышник, шиповник, карагайник и небольшие березовые и осиновые рощи.

Животный мир района разнообразен. Здесь обитают такие парнокопытные, как архары и косули. Из хищных зверей встречаются волки и лисы; из грызунов – зайцы, сурки, суслики и т.п.

Электроснабжение. Через площадь работ, в 12 км западнее месторождения Сев. Катпар проходит ЛЭП-220 кВ Караганда-Балхаш, а в 7 км западнее – строящаяся ДЭП Сибирь-Средняя Азия напряжением 500 кв. до совхоза Шетский проведена ЛЭП-35кв, где через подстанцию электроэнергия распределяется по ЛЭП-10 кв по близлежащим пунктам, в т.ч. на уч. Катпар. Параллельно ЛЭП-500 проходит ЛЭП-35 Кайракты-Жарык. В поселке Кайракты расположена крупная подстанция мощностью 56 кв.

Промышленность. Район малонаселенный, основная часть населения занимаются земледелием и скотоводством.

ГЛАВА 2. ГЕОЛОГИЯ И ЗАПАСЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

2.1 Геологическое строение месторождения

Месторождение Акмая расположено в 4-х км к СВ от месторождения Северный Катпар в пределах Акмая-Катпарской рудной зоны.

Открыто месторождение Акмая в 1936 году геологом В.И. Поповым в результате геологической съемки масштаба 1:100000.

В районе месторождения Акмая имеют распространение породы осадочно-метаморфического, эффузивного и интрузивного комплексов палеозоя и более молодые третичные и четвертичные отложения.

Геологическая структура района крайне сложна, что обуславливается не только большим разнообразием петрографического состава и фациальной изменчивостью палеозойских пород, среди которых большую роль играют вулканогенные образования, но также и тем, что значительная часть этих пород подвергалась глубокой метаморфизации.

Месторождение расположено в осевой части Успенского синклинория, локализуясь в пределах антиклинальной складки высокого порядка, сложенной верхнефаменским алевролитами, сланцами, песчаниками, известняками. Последние слагают линзы и связаны постепенными переходами с подстилающими песчаниками и перекрывающими алевролитами.

Основные черты строения антиклинальной складки устанавливаются при прослеживании двух линз скарнированных известняков, которые разделены зоной кварц-серицитовых метасоматитов, развивающихся по песчано-алевролитовой пачке. Замеры слоистости в известняках свидетельствуют об их залегании в шарнирной части складки. Характер выклинивания известняков в юго-западном и северо-восточном направлениях указывает на ундуляцию усложняющих складок более высоких порядков. Простираание оси складки изменяется от СВ-45° до 60°, падение пород на крыльях складки в юго-восточном направлении свидетельствует об изоклинальном характере структуры.

Многочисленные разломы сосредоточены в приосевой части складки и ее ЮВ крыле, где они образуют систему взаимопересекающихся и сопряженных тектонических нарушений, которые выполнены разнообразными по составу и возрасту метасоматитами и кварцем. Особый интерес представляет прослеженное на 1.2 км почти вертикальное нарушение, зона которого выполнена калишпат-хлоритовыми метасоматитами.

Руды месторождения Акмая представлены кварцево-жильным штокверком, локализующимся среди интенсивно измененных алевролитов и песчаников. Рудный штокверк месторождения (по И.Н. Субботину, 1952 г.) имеет размеры 300х60-100 м. в пределах его учтено более 250 жил, не считая прожилков. Изучение состава руд показало, что основная рудная минерализация (вольфрамит, пирит, молибденит, висмутин) находится в кварцевых и кварц-полевошпатовых жилах. Длина жил 10-15, реже 30-50 м, мощность 5-15 см, иногда до 0,5 м. По падению и простираанию они быстро выклиниваются и сменяются другими, располагающимися кулисообразно.

Выявлены три основных направления простираания жил 285°, 320° и 325° – которые образуют в плане своеобразный веер. Штокверк погружается в юго-западном направлении под углом 40-50°. руды месторождения полиметалльные.



Среднее содержание триоксида вольфрама – 0,28%, молибдена – 0,019%, висмута – 0,035%, бериллия – 0,02%.

2.2 Вещественный и минеральный состав руд

Руды месторождения Акмая по своему составу являются многокомпонентными - в них, наряду с вольфрамом, представляющими основную промышленную ценность, развиты молибден, висмут, олово, медь, цинк.

Рудные тела сформированы серией крутопадающих жил и прожилков мусковит-кварцевого, полевошпат-кварцевого состава с вольфрамитом, шеелитом, пиритом, минералами висмута, сульфидами полиметаллов.

Мощность жил и прожилков колеблется от долей см до 10-50 см. Протяженность от 10-15 м до 30-50 м. Жильные зоны имеют кулисное строение. Простираение – северо-западное.

Вмещающие оруденения породы представлены переслаивающейся песчано-алевролитовой толщей фамена, сложенной слабо рассланцованными алевролитами с подчиненными прослоями мелкозернистых песчаников, глинистых и углистых сланцев.

В центральной части месторождения выделяется вытянутая в северо-восточном направлении пачка известковистых пород, представленных известняками, известковистыми алевролитами с прослоями глинистых сланцев.

На месторождении зафиксирована серия кварцевых, карбонатно-кварцевых жил, выполняющих субпластовые срывы северо-восточного направления. Жилы имеют брекчиевое строение, с цементизацией обломков жильного выполнения кварцем более поздних генераций. Они пересекаются редкометальными жилами и прожилками, а также несут следы регионального рассланцевания. Все это, а также приуроченность к структурам северо-восточного («успенского») направления, указывает на древнюю породу этих образований. Время формирования их следует связывать с этапами формирования успенской зоны смятия.

Интрузивные образования в пределах месторождения не установлены, хотя в керне поисковых скважин редко встречаются маломощные (0,1-0,2 м) дайки аплитов и мелкозернистых лейкогранитов.

Основные рудные минерала месторождения – вольфрамит, шеелит, молибденит, пирит, пирротин, халькопирит, минералы висмута, сфалерит, касситерит, галенит, блеклая руда, станнин.

В составе жильного выполнения широко развиты кварц, полевые шпаты, Мусковит слагает гнезда в кварце, либо развивается на контактах жил и прожилков в виде краевой каймы мощностью до 1 см.

В интерстициях кварцевых зерен часто отмечаются хлорит, флюорит, карбонат. В участках пересечения жилами и прожилками зон скарнов в составе жильного выполнения появляются переотложенный гранат, эпидот.

Выполнение немногочисленных брекчиевых зон, секущих редкометальные жилы, представлена хлоритом, эпидотом, кальцитом, флюоритом, кварцем.

Полный минеральный состав руд месторождения Акмая приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Полный минеральный состав руд месторождения Акмая

Рудные минералы			Жильные и породообразующие	
Главные	Второстепенные	Редкие	Главные	Второстепенные и редкие
Пирит	Молибденит	Галенит	Кварц	Биотит
Пирротин	Халькопирит	Марказит	Полевые шпаты	Везувиан
Вольфрамит	Сфалерит	Бл. Руда	Мусковит (серицит)	Пироксен
шеелит	Минералы висмута	Станнин	Волластонит	Диопсид
	Касситерит	Кубанит	Флюорит	Эпидот
	Магнетит	Арсенопирит	Гранаты	Цеолиты
		Теллуриды висмута	Хлорит	Актинолит
		Ильменит	кальцит	Топаз
		Ильменорутит		Берилл
		Рутил		Апофиллит
		Лейкоксен		Пренит
		Халькозин		Апатит
		Ковеллин		Сфен
				Турмалин
				Циркон
				Углистое вещество

2.3 Гидрогеологические условия разработки

Район беден поверхностными и подземными водами, что связано с засушливостью климата и особенностями геологического строения местности.

Малое количество атмосферных осадков, в сочетании с высокой испаряемостью, не способствуют накоплению обильных водоносных горизонтов с крупными динамическими ресурсами. Неблагоприятное распределение осадков по сезонам года еще более ухудшает условия питания подземных вод.

По характеру циркуляции, условия залегания и приуроченности к определенным геолого-литологическим комплексам, в районе месторождения могут быть выделены следующие основные типы подземных вод:

- грунтовые воды рыхлых четвертичных отложений: воды делювиально-пролювиальных отложений межсочных долин и логов, воды аллювиальных отложений речных долин;
- трещинные воды жестких некарбонатных пород палеозоя: воды гранитов, воды эффузивов и воды прочих жестких некарбонатных пород;
- трещинные и трещинно-карстовые воды верхнедевонских известняков.

Вследствие неблагоприятных климатических условий и ряда геологических особенностей накопление крупных запасов подземных вод не происходит и существующие водоносные горизонты имеют очень небольшой практический интерес.



Исключение представляют известняки верхнего девона, заключающие трещинно-карстовые воды, которые могут быть использованы для водоснабжения рудника.

Питание подземных вод осуществляется путем инфильтрации атмосферных осадков, выпадающих на площади распространения известняков, и за счет поступления трещинных вод, из окружающих фаменские известняки пород, в отношении которых они являются дреной.

Разгрузка водоносного горизонта осуществляется далее к западу, за пределами разведанного участка.

Гидрогеологические условия месторождения Акмая, согласно проведенным исследованиям, не представляют каких-либо трудностей при разработке.

2.4 Запасы полезных ископаемых

Запасы вольфрамового месторождения Акмая утверждены Протоколом ВКЗ №7437 от 29 мая 1952 г. (таблица 2.2).

Таблица 2.2 – Запасы месторождения Акмая

Категория запасов	Запасы руды в, тыс. тонн	Среднее содержание в %			Запасы в тоннах		
		WO ₃	Bi	Mo	WO ₃	Bi	Mo
В	273	0,31	-	-	855	-	-
C ₁	3349	0,27	-	-	9176	-	-
Итого В+С ₁	3622	0,28	-	-	10031	-	-
C ₂	576	0,23	0,035	0,019	1320	1380	751

ГЛАВА 3. ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ

3.1 Существующее состояние горных работ и рельеф местности

На месторождении Акмая горные работы еще не проводились.

Рельеф района мелкосопочный. Топографическая съемка участка выполнена ТОО «Геомаркшейдер» в 2021 году.

План рельефа местности с фактическим положением представлен на рис. 3.1.

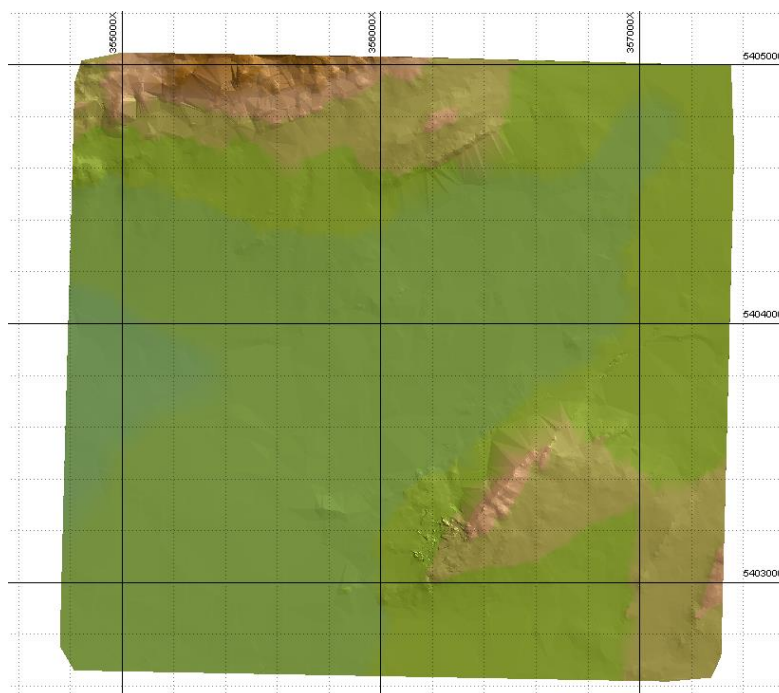


Рис. 3.1 – План рельефа месторождения Акмая

3.2 Инженерно-геологические и горнотехнические условия разработки месторождения

Изучение вмещающих пород месторождения производилось в 1949-1952 гг. Согласно Предварительному отчету о минералогическом изучении вальфрамового месторождения Акмая (Ф.В.Чухров, Л.П.Ермилова), в пределах рудной зоны развиты кварцевые роговики, скарны и метаморфизованные известняки. Образование всех этих пород связывают с метаморфизмом известняков. Роговики пользуются в месторождении исключительно широким распространением.

Предварительная характеристика инженерно-геологических условий месторождения выполнена на основе анализа материалов, полученных по данным документации геологоразведочных скважин.

3.3 Границы и параметры карьеров

Границы карьеров

Границы горных работ определялись с учетом максимального и экономически целесообразного включения балансовых запасов в контуры карьера при минимально возможном объеме вскрышных пород и обеспечении безопасных условий эксплуатации.

Разработка предполагается в границах одного карьера. Инженерный карьер спроектирована основе предоставленной Заказчиком рудной блочной модели.

Проектирование карьера осуществлялось в геоинформационной системе Micromine. В данной программе реализована возможность трехмерного моделирования рудных тел, определение и оконтуривание границ карьера, проектирование схемы вскрытия, определение погоризонтных объемов руды и вскрышных пород, расчет коэффициента вскрыши, проектирование отвалов и автодорог.

При определении границ и параметров карьера также учитывались: объемы и качество полезных ископаемых, вовлекаемых в разработку, объем подлежащих удалению вскрышных пород, условия вскрытия, система разработки, расположение внешних траншей.

Конструктивные параметры карьера

Конструктивные параметры карьера принимались с учетом горнотехнических условий месторождения и физико-механических свойств вмещающих пород.

Таблица 3.1 – Конструктивные параметры карьера

Параметр		Ед. изм.	Значение
1. Высота рабочего уступа	на руде	м	5-10*
	на породе	м	10
2. Высота уступа в конечном положении		м	10
3. Угол откоса уступа в конечном положении		град	55
4. Ширина предохранительной бермы		м	5
5. Ширина автодороги (однополос./двухполос.)		м	16,5/23,0
6. Уклон внутрикарьерной автодороги		‰	80

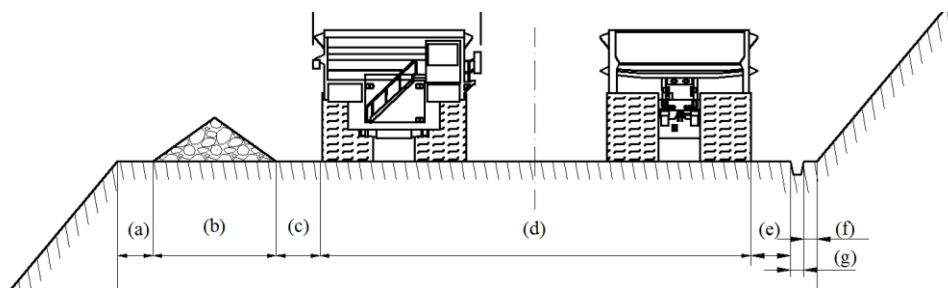
**допускается вести отработку по рудной зоне 10-метровым уступом, если это не приведет к ухудшению значений потерь и разубоживания*

Внутрикарьерная дорога

Параметры внутрикарьерной автодороги рассчитаны на основании СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт» и являются оптимальными в данных условиях эксплуатации, обеспечивая максимальную производительность при минимальном износе оборудования. Продольный уклон внутрикарьерной автодороги принят равным 80‰. Ширина внутрикарьерной автодороги (с учетом вала, бермы безопасности и канавы) для двухполосного движения автосамосвалов типа БЕЛАЗ 75473 (или аналогичных) г/п 45т равна 23.0 м; для однополосного – 16.5 м. Расчет ширины автодороги приведен на рис. 3.2.

Показатели карьеров приведены в таблице 3.2.





Наименование	Усл. обозн.	Значение, м
Полоса выветривания	a	1
Предохранительный вал	b	2,8
Расстояние от вала до проезжей части	c	0,983
Ширина проезжей части (1-полос.дорога)	d	9,12
Ширина проезжей части (2-полос.дорога)		14,3
Обочина	e	1.5
Водоотводная канава	f	0.5
Площадка сбора осей	g	0.5
Итого ширина автодороги (однополос.)	L	16,5
Итого ширина автодороги (двухполосн.)		23,0

Рис. 3.2 – Расчет ширины автодороги

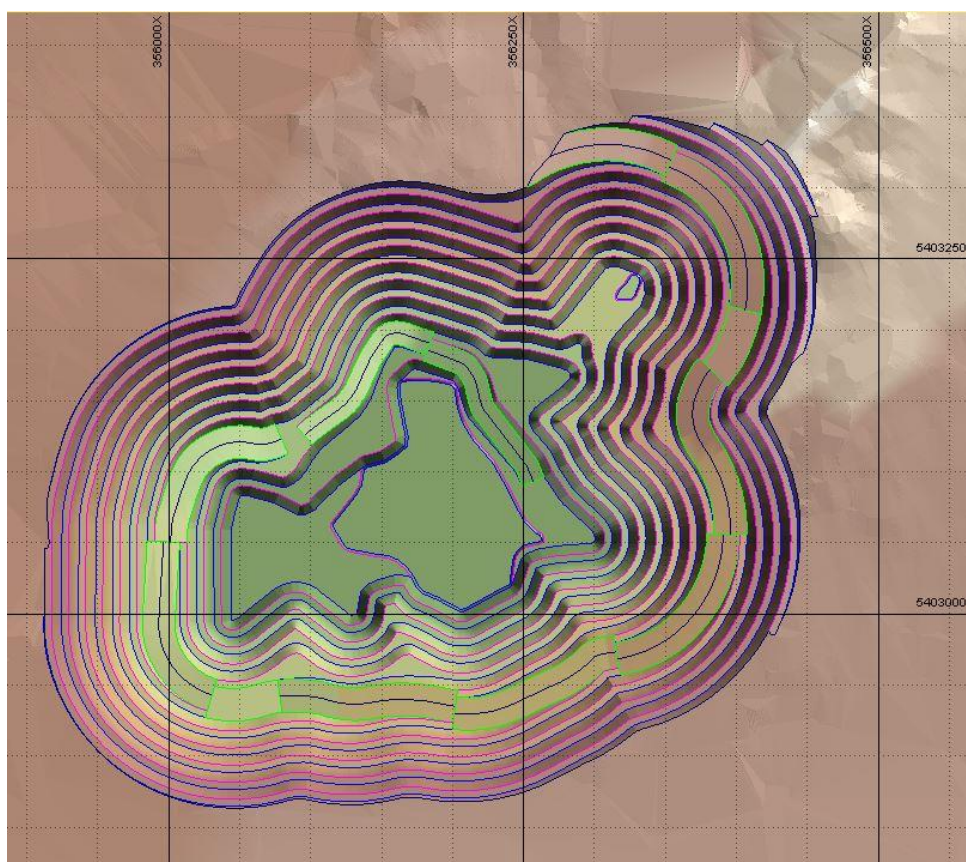


Рис. 3.3 – Проектный контур карьера на конец отработки



Таблица 3.2 – Показатели карьера

Наименование параметров	Ед. изм.	Значения
Длина (макс.)	м	645
Ширина (макс.)	м	445
Нижняя отметка	м	610
Верхняя отметка	м	740
Глубина	м	130
Площадь	тыс. м ²	203,4
Горная масса	тыс. м ³	10 494,0
Балансовая руда (всего)	тыс. т	4 198,0

* указаны геологические запасы руды.

3.4 Проверка устойчивости бортов карьера

Оценка устойчивости откосов проектируемых карьеров произведена с помощью специализированного программного обеспечения Geo Stab. Программа предназначена для расчета устойчивости откосов и склонов в условиях сложного геологического строения грунтового массива. Расчет коэффициента запаса устойчивости выполнялся для призм с круглоцилиндрической поверхностью скольжения методом Феллениуса. Основой оценки устойчивости массивов служит сопоставление их действительного расчетного напряженного состояния с предельно возможным.

Для определения фактического коэффициента запаса устойчивости карьера необходимо проведение дополнительных изысканий по всем породам месторождения. Для настоящего расчета были использованы данные по породам из открытых источников.

Расчет был произведен по разрезу VIII. По результатам расчета значение коэффициента запаса устойчивости для борта карьера составило 2,097 (рис. 3.4). Подробные результаты расчета приведены в Приложении 2.

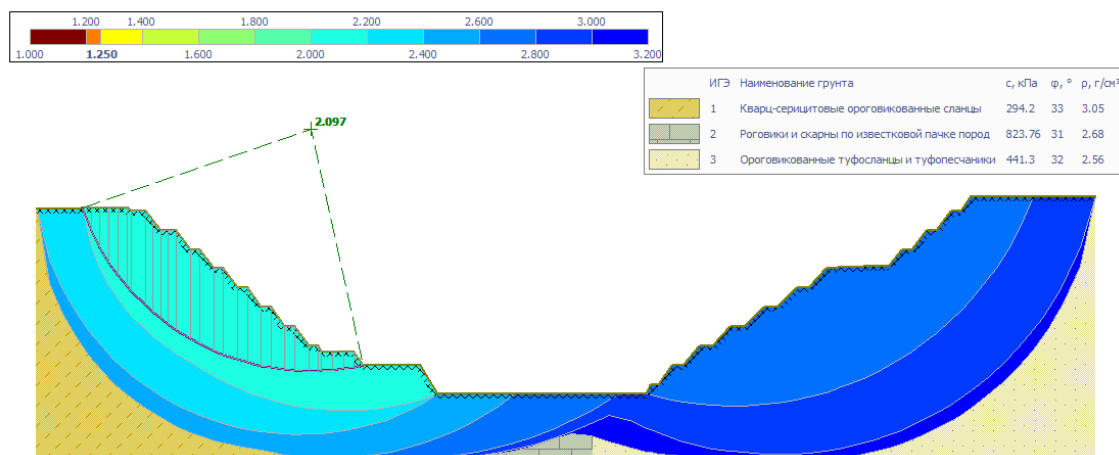


Рис. 3.4 – Графическое изображение результатов расчета КЗУ



3.5 Система разработки

Наиболее подходящей системой разработки при условиях месторождения является транспортная система по классификации Н.В. Мельникова.

Горная масса загружается в средства автотранспорта и перемещается вдоль фронта работ. Далее по выездным траншеям породы направляются на внешний отвал, руда – на рудный склад.

Согласно «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», утвержденным Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352, пункт 1718, высота уступа не должна превышать при разработке одноковшовыми экскаваторами типа механической лопаты - высоту черпания экскаватора.

Высота уступа определяется проектом с учетом физико-механических свойств горных пород и полезного ископаемого, горнотехнических условий их залегания.

Высота рабочего уступа принимается равной 5 м. Допустимо увеличение высоты уступа до 10м.

3.6 Вскрытие месторождения

Вскрытие проектируемых карьеров предусматривается как внешними, так и внутренними въездными траншеями. Уклон стационарных автомобильных дорог принимается равным 8%, временных – до 10%.

Проектирование схемы вскрытия на карьерах производилось с учетом ряда условий и факторов, среди которых: обеспечение минимальной дальности откатки горной массы по внутрикарьерным дорогам с обеспечением минимального объема вскрыши в контуре карьера. Также учитывался рельеф местности и места расположения рудного склада и отвала вскрышных пород.

Вскрытие каждого нового горизонта осуществляется в зависимости от параметров предстоящего к отработке участка рудной зоны путем создания временного тупикового или постоянного съезда в месте, удобном для беспрепятственной отработки его запасов и подготовки площадки для вскрытия нового нижележащего горизонта.

По мере становления в предельное положение формируется стационарная часть внутренней въездной траншеи карьера.

Вскрытие горизонтов в карьере, исходя из предусматриваемой системы разработки, а также с учетом структуры комплексной механизации принято системой внутренних съездов в пределах рабочей зоны.

Скорость углубления горных работ определяется по формуле:

$$h_z = 7Q / (h(\cot\alpha + \cot\beta)(L_0 + (L_6 + l_n)/m) + 1/c(L_0 + l_0)(b + h \cot\alpha)), \text{ м/год}$$

где Q – месячная производительность экскаватора, м³/мес.

h – высота уступа, м;

α – угол рабочего борта, град.;

β – угол направления углубки вкрест простирания, град.;

L₀ - длина блока экскаватора на расширении, м;



L_v – длина въездной траншеи, м;
 $\ell_{п=0}$ – площадка примыкания съезда на вскрываемом горизонте не создается;
 $\ell_o=0$ – допустимое минимальное расстояние между экскаватором, проходящим траншею и экскаватором расширяющим ее (на проходке разрезной траншеи и ее расширении задействован один экскаватор);
 c – коэффициент снижения производительности экскаватора при проходке траншей – 0,7;
 b – ширина дна разрезной траншеи, м;
 α – угол откоса уступа, град.;
 m – число экскаваторов, работающих на расширении разрезной траншеи, шт.

Таблица 3.3 – Расчет скорости углубления карьера

Показатель	Усл. обозн.	Ед. изм.	Значение
Месячная производительность экскаватора	Q	м³/мес	71 667
Высота уступа	h	м	10
Угол рабочего борта	φ	град.	75
Угол направления углубки вкрест простирания	β	град.	50
Длина блока экскаватора на расширении	L_b	м	180
Длина въездной траншеи	L_v	м	125
Площадка примыкания съезда на вскрываемом горизонте	$\ell_{п}$		20
Допустимое минимальное расстояние между экскаватором, проходящим траншею и экскаватором, расширяющим ее	ℓ_o	м	50
Коэффициент снижения производительности экскаватора при проходке траншей	c		0,7
Ширина дна разрезной траншеи	b	м	23
Угол откоса уступа	α	град.	55
Число экскаваторов, работающих на расширении разрезной траншеи	m	шт.	1
Скорость углубления карьера	$h_{г}$	м/год	46

3.7 Определение потерь и разубоживания руд

Значения эксплуатационных потерь и разубоживания определяются по следующим формулам:

$$\begin{aligned}
 P &= P_T * K_m * K_{\Delta m} * K_h * K_{nq}, \% \\
 P &= P_T * K_m * K_{\Delta m} * K_h * K_{pq}, \%
 \end{aligned}
 \quad (3.1)$$

где P_T и P_T - значения потерь и разубоживания, %;

K_m , $K_{\Delta m}$, K_h , K_{nq} , K_{pq} - поправочные коэффициенты, учитывающие соответственно изменение мощности рудного тела, объема включений прослоев разубоживающих пород, высоту добычного уступа и отношение потерь к разубоживанию.

Значение экономически целесообразного отношения потерь к разубоживанию рассчитывается по формуле:

$$\mu = ((\alpha_0 - q) \rho_n) / ((\alpha_{пр} - \alpha_0) * \rho_p),$$

где α_0 – бортовое содержание полезного компонента в балансовой руде, %;



q – приведенное содержание в примешиваемых породах, %;
 $\alpha_{\text{пр}}$ – приведенное содержание полезного компонента в приконтактной зоне балансовой руды, %;
 $\rho_{\text{п}}$ – плотность примешиваемых пород, т/м³;
 $\rho_{\text{р}}$ – плотность полезного ископаемого, т/м³.

Таблица 3.4 – Расчет экономически целесообразного отношения потерь к разубоживанию

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Бортовое содержание полезного компонента в балансовой руде	α_0	%	0,15
Приведенное содержание в примешиваемых породах	q	%	0,001
Приведенное содержание полезного компонента в приконтактной зоне балансовой руды	$\alpha_{\text{пр}}$	%	0,27
Плотность примешиваемых пород	$\rho_{\text{п}}$	т/м ³	2,61
Плотность полезного ископаемого	$\rho_{\text{р}}$	т/м ³	2,61
Отношения потерь к разубоживанию	μ		1,25

Расчет целесообразного отношения потерь к разубоживанию приведен в таблице 3.4. Поправочные коэффициенты, учитывающие изменение мощности рудного тела, объема включений прослоев разубоживающих пород, высоту добычного уступа и отношение потерь к разубоживанию, принимаются по таблицам 3.5 и 3.6.

Таблица 3.5 - Значение потерь и разубоживания ($P_{\text{т}}$ и $P_{\text{т}}$), %

Форма рудных тел	Угол падения рудных тел, град.							
	0	1-5	6-10	11-15	16-20	21-50	51-70	71-90
Пластообразная и жиллообразная, выдержанная	1,5	1,6	1,9	2,2	2,5	2,7	2,4	2,2
Линзообразная выдержанная	-	2,3	2,6	3,0	3,5	3,8	3,4	3,1
Пластообразная жиллообразная и линзообразная невыдержанная	2,5	2,8	3,2	3,7	4,2	4,6	4,2	3,8
Штокверковая	-	-	-	-	-	5,3	4,8	4,3

Таблица 3.6 - Поправочные коэффициенты

Мощность рудного тела, м	$K_{\text{м}}$	Включения прослоев пустых пород и некондиционных руд, %	$K_{\Delta\text{м}}$	Высота добычного уступа, м	$K_{\text{н}}$	Отношение потерь к разубоживанию	$K_{\text{пк}}$	$K_{\text{рп}}$
1	2,2	-	1,00	5	0,75	4	2,05	0,65
2	2,0	1	1,05	6	0,80	3	1,75	0,6
3	1,8	2	1,10	7	0,85	2	1,45	0,7
5	1,6	4	1,15	8	0,90	1,5	1,25	0,85
10	1,4	6	1,20	9	0,95	1	1	1
20	1,2	10	1,25	10	1,00	0,8	0,9	1,1
30	1,1	15	1,30	11	1,05	0,6	0,75	1,25



Продолжение таблицы 3.6

50	1,0	20	1,35	12	1,10	0,4	0,6	1,55
100	0,9	30	1,40	13	1,15	0,3	0,55	1,75
150	0,8	40	1,45	14	1,20	0,2	0,45	2,10
200	0,7	60	1,50	15	1,25	0,1	0,3	3,0

Результаты расчета потерь и разубоживания приведены в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Проектные значения потерь и разубоживания по участкам

Показатель	μ	Пт	Рт	Км	КΔm	Kh	Кпq	Крq	П, %	Р, %
Значение	1,25	5,3	5,3	1	1	0,75	1,11	0,905	4,4	3,6

3.8 Горно-геометрический анализ

Горно-геометрический анализ выполнен в ПО Micromine. В таблице 3.8 приведены объемы и качество балансовых запасов месторождения с учетом распределения по горизонтам.



Таблица 3.8 – Горно-геометрический анализ

Горизонт	Горная масса	Геологические запасы				Потери	Разубоживание	Эксплуатационные запасы				Вскрыша	Квскр
		Руда		WO3				Руда		WO3			
м	тыс.м³	тыс.м³	тыс.т	%	т	%	%	тыс.м³	тыс.т	%	т	тыс.м³	м³/т
745	-	-	-	-	-	4.4	3.6	-	-	-	-	-	-
735	11	0.02	0.04	0.33	0.14	4.4	3.6	0.02	0.04			10.5	-
725	128	15.8	41.3	0.28	115.07	4.4	3.6	15.7	40.9	0.27	110.0	112.5	2.75
715	451	12.6	32.8	0.29	96.28	4.4	3.6	12.4	32.5	0.28	92.0	438.6	13.50
705	1 299	60.7	158.4	0.30	469.54	4.4	3.6	60.2	157.1	0.29	448.9	1 238.8	7.88
695	1 737	115.3	300.9	0.30	899.43	4.4	3.6	114.3	298.4	0.29	859.9	1 622.8	5.44
685	1 513	116.1	302.9	0.28	840.84	4.4	3.6	115.1	300.4	0.27	803.8	1 397.5	4.65
675	1 305	168.2	439.1	0.24	1 061.33	4.4	3.6	166.8	435.5	0.23	1 014.6	1 138.6	2.61
665	1 111	204.1	532.6	0.24	1 303.61	4.4	3.6	202.4	528.2	0.24	1 246.3	908.8	1.72
655	926	203.0	529.8	0.26	1 393.85	4.4	3.6	201.3	525.4	0.25	1 332.5	724.6	1.38
645	732	196.7	513.3	0.26	1 327.93	4.4	3.6	195.0	509.0	0.25	1 269.5	537.4	1.06
635	556	168.7	440.4	0.27	1 199.21	4.4	3.6	167.3	436.8	0.26	1 146.4	388.3	0.89
625	408	148.0	386.2	0.28	1 068.28	4.4	3.6	146.7	382.9	0.27	1 021.3	261.3	0.68
615	253	148.7	388.1	0.30	1 181.17	4.4	3.6	147.5	384.9	0.29	1 129.2	105.9	0.28
605	63	50.6	132.1	0.30	394.32	4.4	3.6	50.2	131.0	0.29	377.0	13.2	0.10
Всего	10 494	1 608.4	4 198.0	0.27	11 351.0	4.4	3.6	1 595.1	4 163.2	0.26	10 851.4	8 898.9	2.14



3.9 Обоснование выемочной единицы

Выемочная единица - наименьший экономически и технологически оптимальный участок месторождения с достоверным подсчетом исходных запасов (блок, панель, лава, уступ), отработка которого осуществляется единой системой разработки и технологической схемы выемки, по которому может быть осуществлен наиболее точный отдельный учет добычи по количеству и качеству полезного ископаемого.

Морфология залегания рудных тел, система разработки и технология ведения горных работ на каждом из уступов являются едиными для всего месторождения и практически не меняется по мере развития карьера.

В связи с этим, в условиях открытой разработки месторождения, в качестве выемочной единицы принят 10-метровый уступ. Уступ как выемочная единица соответствует определению и функциям минимального участка и отвечает всем требованиям, предъявляемым к выемочной единице, т.к.:

- это экономически и технологически обоснованная проектом оптимальная горно-геометрическая единица;
- в границах уступа проведен достоверный подсчет исходных запасов руды;
- отработка уступов осуществляется единой системой разработки и технологической схемы выемки;
- по уступам может быть осуществлен точный отдельный учет добычи рудной массы по количеству и содержанию в нем полезного компонента.

Учитывая условия разработки месторождения в качестве выемочной единицы на открытых горных работах, принимается 10-метровый уступ.

3.10 Режим работы предприятия

Согласно п.1.19 Технического задания на проектирование, режим горных работ принимается круглосуточный (2 смены по 12 часов в сутки), 365 дней в году.

Метод работы – вахтовый, две вахты в месяц. Расчет производительности оборудования и технико-экономические показатели производились с учетом рабочей продолжительности суток – 22 часа.

3.11 Календарный график открытых горных работ

Общий срок эксплуатации отработки проектных запасов составит 8 лет.

Суммарный коэффициент вскрыши составляет 2,14 м.куб/т.

Всего, для добычи балансовых запасов в количестве 4,16 млн. т. необходимо попутно извлечь 8,9 млн.м.куб вскрышных пород.

Календарный график разработки месторождения приведен в таблице 3.9.



Таблица 3.9 – Календарный график разработки месторождения

Показатель	Ед. изм.	Всего	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год
Руда	т	4 163 162				1 000 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000	163 162
	м ³	1 595 081				383 142	383 142	383 142	383 142	62 514
WOЗ	%	0.26				0.27	0.24	0.25	0.27	0.29
	т	10 851.42				2 741	2 385	2 531	2 717	479
Вскрыша	м ³	8 898 920	50 000	51 681	200 000	2 705 941	2 632 243	1 945 687	1 264 450	48 918
Горная масса	м ³	10 494 001	50 000	51 681	200 000	3 089 083	3 015 385	2 328 828	1 647 592	111 432
Квскр	м ³ /т	2.14				2.71	2.63	1.95	1.26	0.30



3.12 Нормативы вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов

Нормативы вскрытых, подготовленных, готовых к выемке запасов и готовых к выемке вскрышных пород приняты согласно Методических рекомендаций по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки и ВНТП 35-86. Период обеспеченности вскрытыми запасами принят 7 мес., подготовленными – 3 мес., готовыми к выемке запасами - 2,5 мес., готовыми к выемке вскрышными породами – 2,5 мес.

Таблица 3.10 - Нормативы вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов

Категория	Ед. изм.	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год
Запасы вскрытые	тыс.т				583.3	583.3	583.3	583.3	95.2
Запасы подготовленные	тыс.т				250.0	250.0	250.0	250.0	40.8
Запасы готовые к выемке	тыс.т				208.3	208.3	208.3	208.3	34.0
Готовые к выемке вскрышные породы	тыс. м.куб	10.4	10.8	41.7	563.7	548.4	405.4	263.4	10.2

3.13 Техника и технология буровзрывных работ

Подготовку горных пород к выемке предусматривается осуществлять при помощи буровзрывных работ. Для рыхления будет использоваться скважинная отбойка горной массы. Для расчетов принято, что рыхлению с помощью БВР будет подвергаться вся горная масса, за исключением объемов ПРС. Выполнение буровзрывных работ предполагается силами подрядной организации.

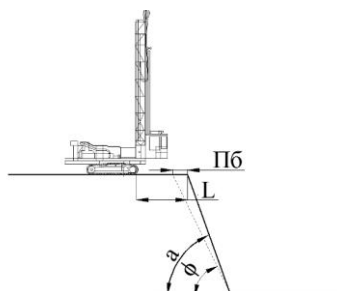
Бурение вертикальных и наклонных скважин на рыхлении руды предусматривается производить станками типа JK590 или аналогичными, с диаметром долота от 115 мм до 165 мм.

Согласно п.1735 Правил обеспечения промышленной безопасности буровой станок должен быть установлен на спланированной площадке на безопасном расстоянии от верхней бровки уступа не менее $L=2$ м от бровки до ближайшей точки опоры станка, а его продольная ось при бурении первого ряда скважин должна быть перпендикулярна бровке уступа. В связи с этим расстояние от станка до бровки уступа принимается не менее 2 м.

Периодичность взрывов принимается с учетом обеспечения годовой производительности по добыче, а также исходя из технологических возможностей. Частота взрывов принимается 1 раз в 7 дней.

Основное (технологическое) и контурное бурение осуществляется одним и тем же станком. Диаметр скважин принят равным 165 мм.





Ширина призмы возможного обрушения	П _б
Расстояние от станка до бровки уступа	L
Угол откоса уступа в рабочем положении	a
Угол откоса уступа в нерабочем (устойчивом) положении	φ

Рис. 3.5 – Размещение бурового станка на уступе

При подходе к предельным границам карьера будет применяться контурная технология ведения буровзрывных работ, обеспечивающую сохранность берм и откосов уступов. При заоткоске уступов в предельном положении поверхность откоса создаётся взрыванием удлинённых зарядов контурных скважин (экранирующая щель). Щель создаётся при подходе фронта рабочих уступов к предельному контуру на минимально допустимое расстояние. Дальнейшая отработка приконтурной ленты проводится после создания экрана с ограничением числа рядов технологических скважин во взрываемом блоке, массы заряда в них и в определенном направлении инициирования взрыва.

На каждый массовый взрыв в блоке обязательно составляется техническая документация лицами, производящими эти работы (привлеченные организации или специалисты рудника). Для подтверждения проектных решений проводится серия опытных взрывов. По результатам опытных взрывов производится уточнение параметров БВР. В качестве ВВ возможно использование всех типов, разрешенных к применению на открытых горных работах и выпускаемых заводами РК. При укрупненном расчете показателей буровзрывных работ учитывалось применение ВВ типа Интерит 20. В случае производственной необходимости на практике параметры БВР могут отличаться от проектных (в т.ч. тип ВВ и марка бурового станка, периодичность взрывов и проч.). При этом не должно быть допущено нарушение требований безопасности и ухудшение технико-экономических показателей.

Выход негабаритов для руды при заданных условиях принимается равным 5,5%. В качестве способа дробления рудных негабаритов принимается разрушение механическим ударом с применением самоходного бутобоя.

3.13.1 Расчет параметров буровзрывных работ

Степень дробления горных пород взрывом должна соответствовать мощности и параметрам применяемого выемочно-погрузочного и транспортного оборудования. Размер кондиционного куска для вскрышных пород ограничен емкостью ковша экскаватора. Размер кондиционного куска для руды, поступающей на переработку, устанавливается в соответствии с типом применяемого дробильного оборудования.



Расчетный удельный расход ВВ для скальных пород с обеспечением заданной крупности определяется по формуле:

$$q_p = q_{\text{эт}} \cdot k_{\text{вв}} \cdot k_d \cdot q_{\text{дб}}, \quad (3.2)$$

где $q_{\text{эт}}$ – удельный расход эталонного ВВ (граммонит 79/21), кг/м³;

$k_{\text{вв}}$ – коэффициент работоспособности применяемого ВВ по отношению к граммониту 79/21;

k_d – поправочный коэффициент в зависимости от размера допустимого куска;

$q_{\text{дб}}$ – поправочный коэффициент в зависимости от диаметра бурения, отличающегося от 250 мм

Вес заряда ВВ, размещаемого в 1 м скважины (вместимость):

$$P = 0,785 d_{\text{скв}}^2 \rho_{\text{вв}} \cdot 10^3, \text{ кг/м},$$

где $\rho_{\text{вв}}$ – плотность заряжения ВВ в скважине, кг/дм³,

Глубина перебура скважин:

$$L_{\text{пер}} = d_{\text{скв}} \cdot X, \text{ м}, \quad (3.3)$$

где X – число диаметров скважин, принимаемое по таблице 29 Методических рекомендаций.

Глубина скважин:

$$L_{\text{скв}} = H + L_{\text{пер}}, \text{ м}, \quad (3.4)$$

Согласно правил безопасности должно соблюдаться следующее условие:

$$W_{\text{бпп}} = H \text{ctg} \alpha + W_6, \text{ м} \quad (3.5)$$

где W_6 допустимое расстояние скважин первого ряда от бровки уступа по условиям безопасности бурения составляет 2 м

Расстояние между скважинами в ряду:

$$a = m \cdot W_{\text{пп}}, \text{ м}, \quad (3.6)$$

где m – коэффициент сближения скважин (меньшее значение для крупноблочных (трудновзрываемых) пород),

Вес скважинного заряда для первого ряда:

$$Q_1 = q_p H W_{\text{пп}} a, \text{ кг} \quad (3.7)$$

Вес скважинного заряда для второго ряда:

$$Q_2 = q_p H b a, \text{ кг} \quad (3.8)$$

где b – расстояние между рядами скважин; $b = a$,

Длина заряда в скважине

$$L_{\text{зар}} = Q/P, \text{ м} \quad (3.9)$$

забойки для сплошных зарядов:

$$L_{\text{заб}} = L_{\text{скв}} - L_{\text{зар}}, \text{ м} \quad (3.10)$$

Учитывая ограниченность рабочего пространства на добычных и вскрышных уступах, объем взрываемой горной массы, обеспечивающий необходимый резерв для бесперебойной работы выемочно-погрузочного оборудования:

Для рудных уступов:

$$V_{\text{бл}} = 15 \cdot Q_{\text{сут.р}}, \text{ м}^3, \quad (3.11)$$

Для вскрышных уступов:



$$V_{\text{бл}} = 15 \cdot Q_{\text{сут,в}}, \text{ м}^3, \quad (3.12)$$

где $Q_{\text{сут,р}}$, $Q_{\text{сут,в}}$ – соответственно, эксплуатационная суточная производительность, соответственно, по руде и вскрыше,

Суммарная длина взрывааемых блоков определяется по формуле:

$$L_{\text{бл}} = V_{\text{бл}} / (B_{\text{бл}} \cdot H), \text{ м} \quad (3.13)$$

где $B_{\text{бл}}$ – ширина взрывааемого блока:

$$B_{\text{бл}} = W_{\text{пп}} + b(n-1), \quad (3.14)$$

Количество скважин в ряду:

$$N = L_{\text{бл}} / a, \quad (3.15)$$

Общая длина скважин, необходимая для взрывания блоков:

$$\sum L_{\text{скв}} = N \cdot L_{\text{скв}}, \text{ м}, \quad (3.16)$$

Количество ВВ необходимого для взрывания блоков:

$$Q_{\text{ВВ}} = V_{\text{бл}} \cdot q, \text{ кг}, \quad (3.17)$$

Выход горной массы с 1 м скважины в блоке:

$$q_{\text{г,м}} = [W + b(n_p - 1)] h_y a / n_p L_c, \text{ м}^3/\text{м} \quad (3.18)$$

где W – линия сопротивления по подошве уступа, м;

b – расстояние между рядами скважин, м;

a – расстояние между скважинами в ряду, м;

n_p – число рядов скважин;

h_y – высота уступа, м;

L_c – длина скважины, м

На практике параметры БВР могут отличаться от проектных. Выход негабарита при заданных условиях, согласно «Методических рекомендаций...», принимается равным 5%. Дробление негабаритов может осуществляться как методом шпуровых зарядов, так и с применением бутобоя.

При методе шпуровых зарядов, в зависимости от габаритов куска, диаметр шпуров принимается в пределах 25÷60 мм, а глубина шпуров:

$$H_{\text{ш}} = (0,25 \div 0,5) h_n, \quad (3.19)$$

где h_n – толщина негабарита. Удельный расход ВВ составляет 0,2 кг/м³.

Параметры буровзрывных работ приведены в таблице 3.11.

Технико-экономические показатели (ТЭП) буровзрывных работ приведены в таблице 3.12



Таблица 3.11 - Параметры буровзрывных работ

Наименование показателя	Ед. изм.	Значения
<i>Расчетный удельный расход ВВ</i>		
Удельный расход эталонного ВВ	кг/м ³	0.8
Коэффициент работоспособности ВВ по отношению к эталонному ВВ		1.0
Поправочный коэффициент в зависимости от размера допустимого куска, отличающегося от 1000 мм		1.0
Поправочный коэффициент в зависимости от диаметра бурения, отличающегося от 250 мм		0.93
Поправочный коэффициент на высоту уступа		1.05
Расчетный удельный расход ВВ	кг/м ³	0.78
<i>Вес заряда, размещаемого в 1 м скважины (вместимость)</i>		
Диаметр скважины	м	0.165
Плотность ВВ	кг/м ³	0.85
Вес заряда, размещаемого в 1 м скважины (вместимость)	кг/м	18.2
<i>Глубина перебура скважин</i>		
Принятое число диаметров скважин		10
Расчетная длина перебура	м	1.65
Принятая длина перебура	м	1.65
<i>Глубина скважин</i>		
Высота уступа	м	10
Глубина скважин	м	11.65
<i>Линия наименьшего сопротивления (ЛНС)</i>		
Угол откоса рабочего уступа	град.	75
ЛНС	м	5.1
<i>Расстояние между скважинами в ряду</i>		
Расстояние между скважинами	м	4.0
<i>Вес скважинного заряда</i>		
Вес скважинного заряда (1 ряд)	кг	160.0
Вес скважинного заряда (2 ряд и последующие)	кг	125.0
<i>Длина заряда/забойки</i>		
Длина заряда	м	6.88
Длина забойки	м	4.77
<i>Объем блока</i>		
Максимальная суточная производительность	м ³	7 414
Периодичность взрывов	суток	7
Объем блока	м ³	51 895
<i>Количество ВВ необходимого для взрывания блока</i>		
Количество ВВ необходимого для взрывания блока	кг	40 540
<i>Выход горной массы с 1 м скважины в блоке</i>		
Выход горной массы с 1 м скважины в блоке	м ³ /м	14.1

Допустимо изменение высоты уступа до 5 м при работе в рудной зоне карьера для сокращения значений потерь и разубоживания.



Таблица 3.12 – Технико-экономические показатели буровзрывных работ

Показатель	Ед. изм.	Итого	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год
Объем горной массы, подлежащей БВР	м.куб	10 392 319.5	-	-	200 000.0	3 089 082.7	3 015 384.8	2 328 828.4	1 647 591.9	111 431.7
Годовой объем бурения	п.м.	736 051.7	-	-	14 165.3	218 788.9	213 569.2	164 942.8	116 693.2	7 892.3
Выход горной массы	м.куб./п.м.				14.12	14.12	14.12	14.12	14.12	14.12
Годовое количество рабочих смен станка	смен/год				600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00
Количество смен в сутки	см.				2	2	2	2	2	2
Продолжительность одной смены	ч				11	11	11	11	11	11
Общая продолжительность работы станков	ч				749	11571	11295	8723	6171	417
Среднесменная эксплуатационная производительность одного станка	п.м./смену				208	208	208	208	208	208
Расчетный рабочий парк станков	ед.	1.75			0.11	1.75	1.71	1.32	0.94	0.06
Принятый рабочий парк станков	ед.	2.00			1.00	2.00	2.00	2.00	1.00	1.00
Расход ДТ	т	5994.6			115.4	1781.9	1739.4	1343.3	950.4	64.3
Расход масел и смазочных материалов	т	20.58			0.40	6.12	5.97	4.61	3.26	0.22
Расход ВВ	т/год	8118.5			156.2	2413.2	2355.6	1819.3	1287.1	87.1



3.13.2 БВР в контурной зоне

При подходе горизонтов к конечному проектному контуру карьера производится контурное взрывание скважин для образования заданного угла погашения борта карьера.

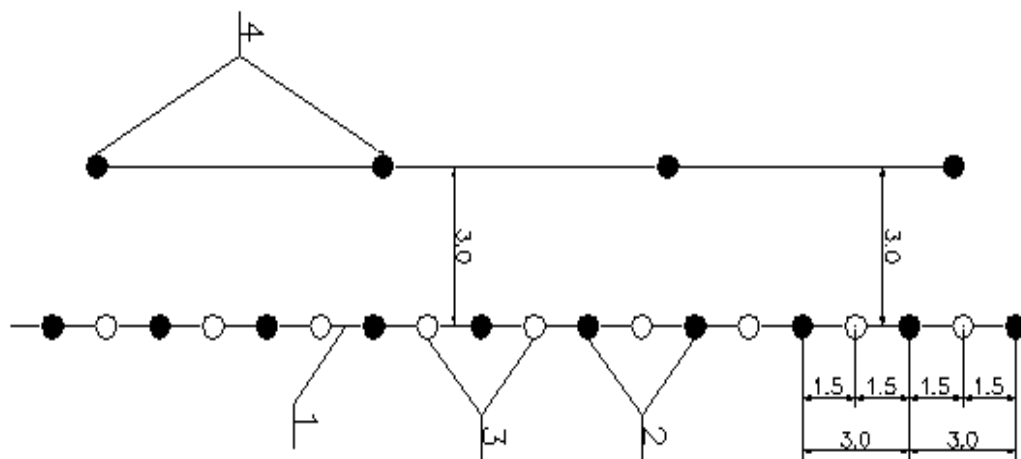
Для достижения проектных углов заоткоски скальных уступов применяется метод предварительного щелеобразования. Данный метод наиболее подходит при БВР в крепких скальных породах.

Сущность этого метода заключается в следующем: вдоль верхней бровки уступа бурится ряд наклонных скважин на глубину уступа. Угол наклона скважин равен проектному углу наклона уступа.

Скважины бурят на расстоянии 1,5 м друг от друга и заряжают через одну (рис. 3.6). Длина заряда принимается равной $2/3$ длины скважины с учетом перебура.

Скважины предварительного щелеобразования взрывают до взрыва технологических скважин в приконтурной зоне. Ширина приконтурной зоны составляет 30 м. Взрывание скважин производят группами до 10-15 штук одновременно. Инициирование зарядов производят сверху.

Технологические скважины последнего ряда (первого от ряда скважин предварительного щелеобразования) располагают от контура щелеобразования на расстоянии, меньшем в 1,7-2 раза, чем между остальными скважинами (чем сетка скважин). Заряд в них уменьшают на 30-35%. Работы по образованию отрезной щели необходимо выполнять предварительно, до подхода основных технологических работ к конечному контуру на 40-50 м.



- 1 – линия предельного контура уступа;
 2 – заряженные скважины; 3 – незаряженные скважины;
 4 – скважины последнего (ближнего) ряда технологических скважин

Рис. 3.6 – Схема щелеобразования на предельном контуре уступа

3.13.3 Расчет радиусов опасных зон при взрывных работах

Ударная воздушная волна (УВВ) представляет собой скачок уплотнения, распространяющегося со сверхзвуковой скоростью. Поверхность, которая отделяет сжатый воздух от невозмущенного, представляет собой фронт ударной волны, УВВ определяет безопасное расстояние до зданий (сооружений) от мест изготовления ВВ, хранения ВМ на складах (хранилища, площадки и тому подобное), мест погрузки, разгрузки и переработки ВМ.

Расстояние, на котором снижается интенсивность воздушной волны взрыва на земной поверхности, рассчитывается по формуле:

$$r_g = K_g \sqrt[3]{Q} \quad (3.20)$$

где K_g - коэффициент пропорциональности, зависящий от условий расположения и массы заряда ($K_g=20$ для третьей степени повреждения);

Q - максимальная масса заряда, кг

Расстояние, опасное для людей по разлету отдельных кусков породы при взрывании скважинных зарядов, рассчитанных на разрыхляющее (дробящее) действие, определяется по формуле:

$$r_{раз} = 1250 \eta_z \sqrt{\frac{f}{1 + \eta_{заб}} \cdot \frac{d}{a}} \quad (3.21)$$

где η_z - коэффициент заполнения скважины ВВ, $\eta_z = L_{зар}/L_{скв}$;

$\eta_{заб}$ - коэффициент заполнения скважины забойкой (при полной забойке $\eta_{заб}=1$, при взрывании без забойки $\eta_{заб}=0$);

f - коэффициент крепости пород;

d - диаметр скважины, м;

a - расстояние между скважинами, м

Расстояния, на которых колебания грунта, вызываемые однократным взрывом сосредоточенного заряда ВВ, становятся безопасными для зданий и сооружений, определяются по формуле:

$$r_c = K_z K_c \alpha \sqrt[3]{Q}, \quad (3.22)$$

где r_c - расстояние от места взрыва до охраняемого здания (сооружения), м;

K_z - коэффициент, зависящий от свойств грунта в основании охраняемого здания (сооружения);

K_c - коэффициент, зависящий от типа здания (сооружения) и характера застройки;

α - коэффициент, зависящий от условий взрывания;

Q - масса заряда, кг.

Результаты расчета радиусов опасных зон приведены в таблице 3.13.

Таблица 3.13 - Радиусы опасных зон при взрывных работах

Параметр	Обозначение	Ед. изм.	Значение
<i>Ударная воздушная волна</i>			
Коэффициент пропорциональности	K_B		20
Q - максимальная масса заряда	Q	кг	40 540
Ударная воздушная волна	Γ_B	м	687
<i>Радиус опасной зоны по разлету кусков породы</i>			
Коэффициент заполнения скважины ВВ	n_3		0.59
Длина скважины	L	м	11.7
Длина заряда в скважине	l_3	м	6.88
Коэффициент заполнения скважины забойкой	n_3		1.0
Коэффициент крепости	f		8.0
Диаметр скважины	d	м	0.165
Расстояние между скважинами	a	м	4
Расчетный радиус опасной зоны по разлету кусков породы	$\Gamma_{\text{разл}}$	м	299.9
Принятый радиус опасной зоны по разлету кусков породы	$\Gamma_{\text{разл}}$	м	300
<i>Определение сейсмических безопасных расстояний при взрывах</i>			
Коэффициент, зависящий от свойств грунта в основании охраняемого здания (сооружения)	K_c		5
Коэффициент, зависящий от типа здания (сооружения) и характера застройки	K_c		1
Коэффициент, зависящий от условий взрывания	a		1
Масса заряда	Q	кг	40 540
Расстояние от места взрыва до охраняемого здания (сооружения)	r_c		172

3.14 Экскавация

На основе физико-механических свойств разрабатываемых руд и пород, а также учитывая условия разработки месторождения и производительность карьера, а также имеющийся рабочий парк, в качестве выемочно-погрузочного оборудования целесообразно принять гидравлические экскаваторы.

При выборе выемочно-погрузочного оборудования учитывались следующие условия:

- обеспечение годовой производительности карьера по горной массе;
- обеспечение оптимальной скорости углубки;
- сервисное обслуживание экскаваторов и снабжение оригинальными запасными частями;
- качество и надежность.

Для расчетов технико-экономических показателей принято использование экскаваторов типа САТ 374 («обратная лопата») с емкостью ковша 3.8 м.куб. В случае производственной необходимости, на выемочно-погрузочных работах могут быть задействованы экскаваторы, отличающиеся от принятых в проекте, если этим не будут нарушаться требования безопасности.

Технические характеристики экскаватора приведены в таблице 3.14.



Таблица 3.14 – Технические характеристики экскаваторов

Показатель	Ед. изм.	Значения
Макс мощность	кВт/л.с.	358/480
Макс скорость	км/ч	4,1
Объём ковша	м³	3,8
Рабочий вес	кг	74 000
Макс. глубина копания	мм	9 660
Общая длина	мм	13 654
Общая ширина	мм	4 508
Общая высота	мм	5 086

Производительность выемочно-погрузочного оборудования рассчитывается на основании "Методических рекомендаций по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки", а также раздела 8.1.4 «Справочник. Открытые горные работы». К.Н. Трубецкой, М.: Горное бюро, 1994.

Теоретическая часовая производительность экскаватора рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{теор}} = 3600 \cdot V / t, \text{ м.куб}, \quad (3.23)$$

где V – вместимость ковша экскаватора, м.куб
 t – время рабочего цикла, с.

Техническая производительность экскаватора, при непрерывной работе экскавации пород с конкретными физико-механическими свойствами рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{тех}} = Q_{\text{теор}} k_{\text{э}} \frac{t_p}{t_p + t_n}, \text{ м.куб}, \quad (3.24)$$

где $k_{\text{э}}$ – коэффициент экскавации $k_{\text{э}} = k_n / k_p$ (k_n – коэффициент наполнения; k_p – коэффициент разрыхления);

t_p – время непрерывной работы на одном месте;

t_n – время передвижки на другое место

Эксплуатационная производительность рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{э}} = Q_{\text{тех}} T k_{\text{ис}}, \text{ м.куб}, \quad (3.25)$$

При расчете, в соответствии с п.148 Методических рекомендаций, учитываются также коэффициент использования выемочно-погрузочного оборудования во времени в течение смены (0,833) и коэффициент технической готовности оборудования (0,75).

Расчет производительности экскаватора приведен в таблице 3.15. Расчет основных показателей экскавации приведен в таблице 3.16.



Таблица 3.15 - Расчет производительности экскаватора

№	Наименование показателей	Условные обозначения	Ед. изм.	Значения
Исходные данные принятые для расчета				
1	Вместимость ковша экскаватора	V	м ³	3.80
2	Продолжительность рабочего цикла	t	с	28.00
3	Коэффициент наполнения ковша*	Кн		0.95
4	Коэффициент разрыхления породы в ковше*	Кр		1.50
5	Коэффициент экскавации	Кэ		0.63
6	Время непрерывной работы на одном месте	tr	мин	20.00
7	Время передвижки экскаватора	tp	мин	2.00
8	Коэффициент использования в течение часа**	Кис		0.75
9	Коэффициент использования в течение смены**	Ксм		0.833
10	Коэффициент технической готовности**	Кг		0.75
11	Продолжительность смены	T	ч	11.00
12	Количество рабочих смен в году**	Tг	см	600
Результаты расчета				
1	Теоретическая производительность*	Qтеор	м ³ /ч	489
2	Техническая производительность*	Qтехн	м ³ /ч	281
3	Часовая эксплуатационная производительность*	Qэ.ч.	м ³ /ч	211
4	Сменная эксплуатационная производительность*	Qэ.с.	м ³ /см	1450
5	Расчетная годовая эксплуатационная производительность*	Qэ.г.	м ³ /год	869 920
6	Принятая годовая эксплуатационная производительность	Qэ.г.	м ³ /год	860 000

* Справочник. Открытые горные работы. К.Н. Трубецкой, М.: Горное бюро, 1994.

** "Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки".



Таблица 3.16 - Расчет основных показателей экскавации

Показатель	Ед. изм.	Итого	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год
Горная масса	м.куб/год	10 382 569.1	50 000.0	51 681.3	200 000.0	3 089 082.7	3 015 384.8	2 328 828.4	1 647 591.9	111 431.7
Производительность экскаватора	м.куб/год		860 000	860 000	860 000	860 000	860 000	860 000	860 000	860 000
Время работы		79 680.18	383.72	396.62	1 534.88	23 706.91	23 141.33	17 872.40	12 644.31	855.17
Расчетный рабочий парк	ед.	3.59	0.06	0.06	0.23	3.59	3.51	2.71	1.92	0.13
Принятый рабочий парк		4.00	1.00	1.00	1.00	4.00	4.00	3.00	2.00	1.00
Дизельное топливо	тыс.л/год	5 031.01	24.23	25.04	96.91	1 496.85	1 461.14	1 128.46	798.36	54.00
Расход масел и смазочных материалов	тыс.л/год	150.93	0.73	0.75	2.91	44.91	43.83	33.85	23.95	1.62



3.15 Карьерный транспорт

Горнотехнические условия разработки месторождения, параметры системы разработки, масштабы производства, а также ряд технологических факторов, определяют использование автомобильного транспорта на открытых горных работах. Основными преимуществами автомобильного транспорта являются: независимость от внешних источников питания энергии, упрощение процесса отвалообразования, сокращение длины транспортных коммуникаций благодаря возможности преодоления относительно крутых подъемов автодорог, мобильность.

Транспортировка горной массы из карьера предполагается на отвал (вскрышные породы) и склад балансовых руд.

При выборе типа транспорта учитывались параметры выемочно-погрузочного оборудования и проектная производительность карьеров по горной массе. Оптимальным является применение оборудования с соотношением емкости кузова откаточного сосуда и емкости ковша не менее чем 3:1 и не более 7:1.

При вместимости ковша экскаватора 3,8 м.куб, емкость кузова автосамосвала должна составлять 11,4-26,6 м.куб. Для расчета приняты самосвалы типа БЕЛАЗ-75473 грузоподъемностью 45 т. На практике могут применяться другие самосвалы.

Параметры карьерной автодороги приняты следующими: ширина – 16,5-23,0 м, продольный уклон 80 ‰.

Сменная производительность самосвала определяется по формуле:

$$Q_{\text{см}} = \frac{V}{D_{\text{г}} * C_{\text{с}}}, \quad (3.26)$$

где $Q_{\text{см}}$ – сменная производительность самосвала, т;
 V – объем руды или вскрышного материала, т;
 $D_{\text{г}}$ – количество дней в год;
 $C_{\text{с}}$ – количество смен в сутки.

Средняя скорость движения автосамосвала принимается 15 км/ч. Количество времени, затрачиваемое на движение туда и обратно рассчитывается по формуле:

$$T = 60 * \frac{s_0 * 2}{v}, \quad (3.27)$$

где T – количество времени, затрачиваемое на путь туда и обратно;
 s_0 – расстояние транспортировки в один конец;
 v – средняя скорость движения автосамосвала.

Возможное количество рейсов в смену одного самосвала рассчитывается как отношение продолжительности смены на продолжительность оборота одного автосамосвала:

$$P_{\text{см}} = \frac{M_{\text{см}}}{O_{\text{с}}}, \quad (3.28)$$

где $P_{\text{см}}$ – количество рейсов в смену;
 $M_{\text{см}}$ – количество минут в рабочую смену;
 $O_{\text{с}}$ – оборот одного самосвала.

Суточный пробег автосамосвала рассчитывается по формуле:

$$П_{\text{сут}} = P_{\text{см}} * (s_0 * 2) * C_{\text{с}}, \quad (3.29)$$



где $P_{\text{сут}}$ – суточный пробег автосамосвала;
 $R_{\text{см}}$ – количество рейсов в смену;
 $C_{\text{с}}$ – количество смен в сутки

Сводные показатели транспортировки приведены в таблице 3.17.

Результаты расчетов количества самосвалов на транспортировке вскрыши, балансовой и забалансовой руды приведены в таблицах 3.18 -3.19.



Таблица 3.17 – Сводные показатели транспортировки

Показатели	Ед. изм.	Итого	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год
Объем перевозки	т	27 389 342.2	130 500.0	134 888.3	522 000.0	8 062 505.8	7 870 154.3	6 078 242.1	4 300 215.0	290 836.8
Расчетный рабочий парк автосамосвалов	ед.	7.47	0.09	0.10	0.40	6.95	7.47	6.52	5.06	0.37
Принятый рабочий парк автосамосвалов	ед.	8.00	1.00	1.00	1.00	7.00	8.00	7.00	6.00	1.00
Инвентарный парк	ед.	9.00	2.00	2.00	2.00	8.00	9.00	8.00	7.00	2.00
Дизельное топливо	тыс.л/год	17 668.87	57.74	67.14	259.82	4 556.61	4 896.66	4 272.17	3 315.70	243.04
Моторное масло	тыс.л/год	883.44	2.89	3.36	12.99	227.83	244.83	213.61	165.78	12.15
Автошины	компл.	64	1	1	1	14	17	16	13	1

Таблица 3.18 - Расчет количества самосвалов на транспортировке вскрыши

Показатели	Ед. изм.	Итого	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год
Объем перевозки	т	23 226 180	130 500	134 888	522 000	7 062 506	6 870 154	5 078 242	3 300 215	127 675
Сменная производительность	т		218	225	870	11 771	11 450	8 464	5 500	213
Грузоподъемность автосамосвала	т		45	45	45	45	45	45	45	45
Потребность рейсов в смену	рейс		5	5	19	262	254	188	122	5
Расстояние транспортировки (в один конец)	км		0.60	0.80	0.80	1.05	1.25	1.55	1.80	2.05
Средняя скорость движения	км/ч		20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Время движения туда и обратно	мин.		3.6	4.8	4.8	6.3	7.5	9.3	10.8	12.3
Время погрузки автосамосвала	мин.		3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Время выгрузки автосамосвала	мин.		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Время на маневры	мин.		2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Оборот одного автосамосвала	мин.		9.6	10.8	10.8	12.3	13.5	15.3	16.8	18.3
Возможное количество рейсов в смену одного самосвала	рейс		69	61	61	54	49	43	39	36
Коэффициент использования раб.парка			0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Коэффициент технической готовности			0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84
Расчетный рабочий парк автосамосвалов	ед.		0.1	0.1	0.4	6.1	6.5	5.5	3.9	0.2
Суточный пробег одного самосвала	км		165	196	196	225	244	267	283	296
Годовая работа автотранспорта	тыс. ткм		78	108	418	7416	8588	7871	5940	262
Годовой пробег автотранспорта	тыс. км		3.5	4.8	18.6	329.6	381.7	349.8	264.0	11.6
Дизельное топливо	тыс.л	14 798.85	57.74	67.14	259.82	4 003.56	4 274.48	3 580.86	2 555.25	107.68
Масла и смазки	тыс.л/год	745	2.9	3.4	13.0	200.2	213.7	179.0	127.8	5.4
Автошины	компл.	52.45	0.1	0.2	0.7	12.7	14.7	13.5	10.2	0.4



Таблица 3.19 - Расчет количества самосвалов на транспортировке руды

Показатели	Ед. изм.	Итого	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год
Объем перевозки	т	4 163 162	-	-	-	1 000 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000	163 162
Сменная производительность	т		-	-	-	1667	1667	1667	1667	272
Грузоподъемность автосамосвала	т		-	-	-	45	45	45	45	45
Потребность рейсов в смену	рейс		-	-	-	37	37	37	37	6
Расстояние транспортировки (в один конец)	км		-	-	-	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00
Средняя скорость движения	км/ч		-	-	-	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Время движения туда и обратно	мин.		-	-	-	6.0	7.5	9.0	10.5	12.0
Время погрузки автосамосвала	мин.		-	-	-	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Время выгрузки автосамосвала	мин.		-	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Время на маневры	мин.		-	-	-	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Оборот одного автосамосвала	мин.		-	-	-	12.0	13.5	15.0	16.5	18.0
Возможное количество рейсов в смену одного самосвала	рейс		-	-	-	55	49	44	40	37
Коэффициент использования раб.парка			-	-	-	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Коэффициент технической готовности			-	-	-	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84
Расчетный рабочий парк автосамосвалов	ед.		-	-	-	0.8	0.9	1.1	1.2	0.2
Суточный пробег одного самосвала	км		-	-	-	220	244	264	280	293
Годовая работа автотранспорта	тыс. ткм		-	-	-	1000	1250	1500	1750	326
Годовой пробег автотранспорта	тыс. км		-	-	-	44.4	55.6	66.7	77.8	14.5
Дизельное топливо	тыс.л	2762	-	-	-	553.05	622.18	691.31	760.44	135.35
Масла и смазки	тыс.л/год	138	-	-	-	27.7	31.1	34.6	38.0	6.8
Автошины	компл.	10	-	-	-	1.7	2.1	2.6	3.0	0.6



3.16 Вспомогательные работы

Механизированная очистка рабочих площадок и транспортных берм предусматривается бульдозером.

Согласно «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», утвержденным Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352, пункт 1724, ширина бермы должна обеспечивать ее механизированную очистку.

Предохранительные бермы служат для повышения устойчивости борта карьера и предохранения от случайного падения отдельных кусков породы с верхних уступов на дно карьера или на нижние рабочие горизонты; при погашении уступов они оставляются шириной не менее одной трети расстояния по вертикали между смежными бермами, и не более чем через каждые три уступа. Предохранительные бермы устраиваются горизонтальными или с уклоном в сторону борта карьера. Ширина берм принята равной 5 м.

Очистка берм осуществляется бульдозером.

Для предотвращения и ликвидации гололеда будут применяться абразивные минералы (песок, шлак, каменные высевки) для посыпки с целью увеличения сцепления колес автомашин с поверхностью обледеневшей дороги. Для лучшего закрепления абразивных материалов к ним следует добавлять поваренную соль, хлористый кальций или карбонат кальция.

Планировка трассы экскаватора и выравнивание подошвы уступов также осуществляется бульдозерами. Проектом предусмотрено использование бульдозера марки CAT D10T.

Для дробления негабаритов будет применен бутбой типа Delta FX-50, который будет работать на базе экскаватора.

Время работы вспомогательного оборудования принято эмпирически. Показатели норм расхода топлива приняты в соответствии с методическими рекомендациями для ОГР РК и техническими характеристиками оборудования из официальных источников компаний-производителей.

Расчет количества единиц, времени работы и расходов топлива на вспомогательное оборудование приведен в таблице 3.20.

Таблица 3.20 – Время работы и нормы расхода топлива на вспомогательное оборудование

Наименование	Кол-во, ед.	Кол-во часов (ч)		Норма расхода топлива
		в смену	в год	
Бульдозер гусеничный CAT D10T	2	7	5110	79,5 л/час
Вахтовый автобус	1	3	2190	29,5/100 км
Пожарный автомобиль	1	-	-	29,5/100 км
Автомобиль санитарный	1	-	-	11,2л/100км
Поливооросительная машина	1	4	1224	40 л / 100 км
Грейдер колесный	1	4	2920	12 л/час
Виброкаток	1	2	1460	17 л/час
Автотопливозаправщик	1	3	2190	33 л / 100 км
Бутбой	1	3	156	56,4 л/час
Фронтальный погрузчик	1	6	4380	25л/час



В случае производственной необходимости на вспомогательных работах может быть задействована техника, отличающаяся от принятой в проекте, если этим не будут нарушаться требования безопасности.

3.17 Проветривание карьера и борьба с пылью

3.17.1 Проветривание

Причиной весьма сильного, но, как правило, кратковременного загрязнения атмосферы карьеров и прилегающего района являются взрывные работы. Газопылевое облако при мощном массовом взрыве выбрасывается на высоту, превышающую глубину карьера.

При производстве иных видов горных работ обеспечение нормальных атмосферных условий осуществляется за счет естественного проветривания.

Оценка геометрии карьера с точки зрения эффективности проветривания ветром выполняется исходя из отношения глубины карьера H к среднему размеру карьера L по поверхности (средний размер $L = \sqrt{L_d * L_{ш}}$, где L_d и $L_{ш}$ - длина и ширина карьера по поверхности).

При $H/L \geq 0.1$ считать карьер слабопроветриваемым.

Расчет проветриваемости карьера приведен в таблице 3.21.

Таблица 3.21 – Расчет проветриваемости карьера

Наименование параметров	Ед. зм.	Обозначение	Значения
Длина по верху	м	L_d	645
Ширина по верху	м	$L_{ш}$	445
Глубина	м	H	130
Проветриваемость карьера		H/L	0,24

Оценка геометрии карьера с точки зрения эффективности проветривания после взрыва показала, что карьер является слабопроветриваемым естественным путем.

Учитывая, что в районе производства работ частые ветра, а также сокращение объемы работ взрывных работ на нижних горизонтах обеспечение нормальных атмосферных условий в карьере будет осуществляться за счет естественного проветривания. В связи с этим искусственное проветривание с помощью вентиляторных установок и иными способами не предусматривается.

3.17.2 Борьба с пылью

Пылеподавление – комплекс мероприятий по борьбе с пылью, направленных на связывание образовавшейся или образующейся при работе машин пыли путем подачи в зоны возможного ее выделения орошающей жидкости (орошение).

Пылеподавление производится в тёплый период года при плюсовой температуре.



В соответствии с п.303 Методических рекомендаций ОГР для пылеподавления на карьере применяется полив автодорог водой, с помощью специальной оросительной техники с периодичностью шесть раз в сутки в тёплый период. Удельный расход воды при орошении дорог составляет 1 л/м².

Для кратковременного предупреждения пылеобразования на дорогах, предусматривается их полив.

Вода используется в карьере для бурения скважин, увлажнение горной массы перед бурением и перед взрывом. Также для борьбы с пылью после взрыва используют внешнюю гидрозабойку, для подавления пылевого облака. Во время погрузки горной массы в самосвалы предусматривается орошение горной массы.

Вода на пылеподавление берется после отстоя и осветления с прудонакопителя.

Расходы воды и нормы потребления по годам для нужды предприятия представлены в таблице 3.22.

Таблица 3.22 – Расход воды на нужды предприятия

Наименование				Бурение скв.	Увлажнение перед бурением	Орошение перед взрывом	Подавление пылевого облака	Орошение экскаваторных забоев	Полив дорог	Итого
Ед. изм				бм	м²	м²	кг	т	м²	
Годовая производительность по горной массе в год	1 год	тыс. т	130,5					130500	890	
		тыс. м³	50							
	2 год	тыс. т	134,9					134900	1780	
		тыс. м³	51,7							
	3 год	тыс. т	522	14165	17167,4	17167,4	8000	522000	3560	
		тыс. м³	200							
	4 год	тыс. т	8062,5	218789	265150,2	265150,2	123560	8062500	4450	
		тыс. м³	3089,0							
	5 год	тыс. т	7870,2	213569	258831,3	258831,3	120615,4	7870154	4450	
		тыс. м³	3015,4							
	6 год	тыс. т	6078,2	164943	199899,4	199899,4	93153,1	6078242	7120	
		тыс. м³	2328,8							
	7 год	тыс. т	4300,2	116693	141424,2	141424,2	65903,7	4300215	10680	
		тыс. м³	1647,6							
	8 год	тыс. т	290,8	7892	9565,0	9565,0	4457,3	290837	17800	
		тыс. м³	111,4							
Необходимое кол-во воды на ед., м³				0,053	0,01	0,01	0,002	0,001	0,001	
Общий годовой расход воды, тыс м³			1 год						1,76	1,762
			2 год						3,52	3,524
			3 год	0,75	0,17	0,17	0,02	0,52	7,05	8,681
			4 год	11,60	2,65	2,65	0,25	8,06	8,81	34,019
			5 год	11,32	2,59	2,59	0,24	7,87	8,81	33,418
			6 год	8,74	2,00	2,00	0,19	6,08	14,10	33,102
			7 год	6,18	1,41	1,41	0,13	4,30	21,15	34,592
			8 год	0,42	0,10	0,10	0,01	0,29	35,24	36,153

В случае недостаточной эффективности пылеподавления с использованием воды на практике должны применяться обеспыливающие составы с использованием специальных реагентов и пены.



ГЛАВА 4. ОТВАЛООБРАЗОВАНИЕ

4.1 Выбор способа и технологии отвалообразования

Размещение вскрышных пород месторождения предусматривается на внешнем отвале, на естественный слой суглинка, который обладает гидроизолирующими свойствами. В связи с этим искусственной гидроизоляции площадки отвала не предусматривается.

Часть вскрышных пород в объеме 23,9 тыс.м³ будет использована на обустройство внутриплощадочных автодорог в начальный период (3-й год), а также в последующие годы ежегодно по 4,8 тыс.м³ на их подсыпку. В Первые два года вскрышная порода не используется, так как основной объем работ предполагается по снятию плодородного слоя почвы.

Общий объем пород, размещаемых в отвале, приведен в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Объемы извлечения вскрышных пород

Год	Вскрышные породы, м ³				
	В целике	Использование на нужды предприятия		Складирование на отвал	Складирование на отвал в разрыхленном состоянии
		Объем	Назначение		
3 год	200 000	23 900	Обустройство автодорог	176 100	197 232
4 год	2 705 941	4 800	Подсыпка автодорог	2 701 141	3 025 278
5 год	2 632 243	4 800		2 627 443	2 942 736
6 год	1 945 687	4 800		1 940 887	2 173 793
7 год	1 264 450	4 800		1 259 650	1 410 808
8 год	48 918	4 800		44 118	49 412
Всего	8 797 238	47 900		8 749 338	9 799 259

Отвал вскрышных пород формируются в 2 яруса общей высотой 43 метра.

Общая площадь определяется в зависимости от объема вскрышных пород, который должен быть размещен в отвале за срок существования карьера, а также в зависимости от высоты отвала:

$$S = \frac{W * K_p}{h_1 + n * h_n}, \text{ м}^2 \quad (4.1)$$

где W – объем пород, подлежащих размещению в отвале за срок его существования;

K_p – коэффициент разрыхления пород в отвале;

h – высота яруса;

n – коэффициент заполнения площади вторым и третьим ярусом, 0,4-0,8.

Однако, учитывая неровность рельефа и общий уклон поверхности, а также существующее положение отвалов, при моделировании системе Micromine определена реальная площадь отвалов.

Показатели работы отвального хозяйства приведены в таблице 4.2.



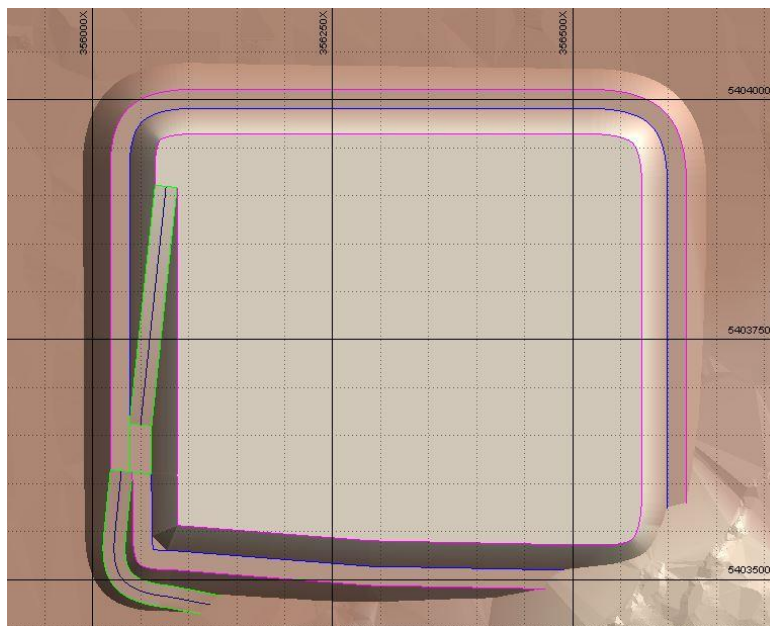


Рис. 4.1 – Проектный контур отвала

Таблица 4.2 - Показатели работы отвального хозяйства

№	Наименование показателей	Ед. изм.	Значения
1	Объем вскрышных пород (в целике, предусмотренный для размещения в отвал)	тыс. м ³	8 749,3
2	Объем в отвале	тыс. м ³	9 799,3
3	Занимаемая площадь	тыс.м ²	347.4
4	Количество ярусов	шт	2
5	Высота первого отвала	м	23
	Высота второго яруса	м	20
6	Продольный наклон въезда на отвал	‰	80
7	Ширина въезда	м	23
8	Угол откоса ярусов	град	35-37

**из объемы вскрышных пород исключен ПРС, снимаемый с территории отвала в количестве 101,68 тыс.м³, а также вскрышные породы в объеме 47,9 тыс.м³, которые будут использованы на нужды предприятия.*

4.2 Технология и организация работ при автомобильно-бульдозерном отвалообразовании

Формирование отвалов осуществляется бульдозером CAT D10T, либо аналогичным.

Формирование отвалов при бульдозерном отвалообразовании осуществляют двумя способами - периферийным и площадным.

При периферийном отвалообразовании автосамосвалы разгружаются по периферии отвального фронта в непосредственной близости от верхней бровки



отвального откоса или под откос. Часть породы в этом случае сталкивается бульдозером под откос.

При площадном отвалообразовании разгрузка породы из самосвалов производится по всей площади отвала или на значительной части его, а затем бульдозером планируют отсыпной слой породы, укатываемый катками, после чего цикл повторяется.

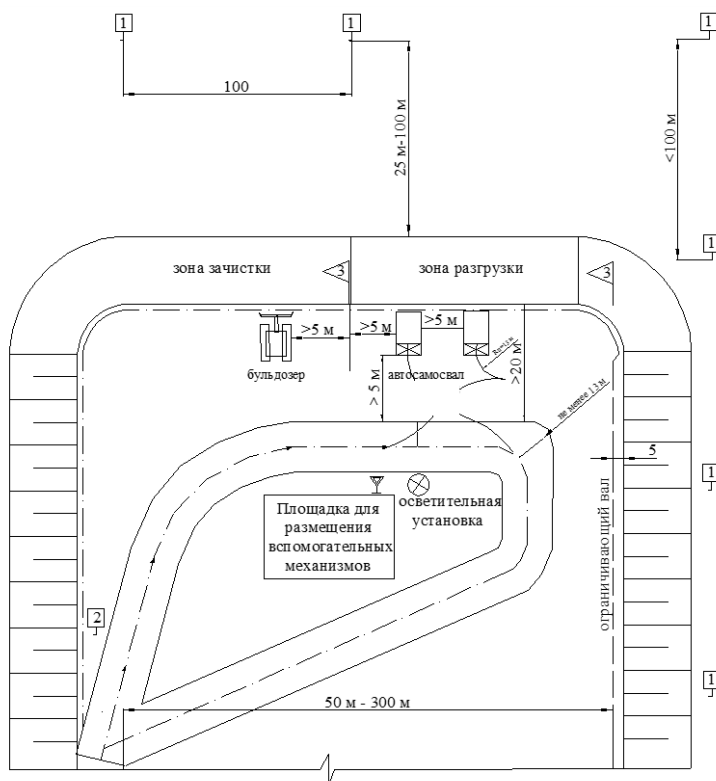
Более экономичным способом формирования является периферийный, при котором меньше объем планировочных работ. В связи с вышеизложенным в проекте принят периферийный способ отвалообразования.

Технологический процесс периферийного бульдозерного отвалообразования при автомобильном транспорте состоит из трех операций: разгрузки автосамосвалов, планировки отвальной бровки и устройстве автодорог.

Автосамосвалы должны разгружать породу, не доезжая задним ходом до бровки отвального уступа. Необходимо обязательно обустроить ограничитель движения автосамосвалов при заднем ходе к бровке отвала. В качестве ограничителя используют предохранительный вал породы, оставляемый на бровке отвала, согласно Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы (приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352).

Разгрузка машин может быть произведена на любом участке отвальной бровки. Для этого лишь требуется, чтобы место разворота машин было расчищено бульдозером от крупных кусков породы.

Схема бульдозерного отвалообразования приведена на рис. 4.2. Вместо аншлагов допускается применение обваловки по всему периметру отвалов.



1 - Предупреждающий аншлаг "Проход запрещен! Опасная зона!"
2 - Информационный аншлаг: "Схема отвалообразования, движения автосамосвалов, бульдозеров и др. дорожно-строительной техники. Безопасные расстояния и параметры разгрузочной площадки"
3 - Указатели (флажки) работы в секторе разгрузки

Рис. 4.2 – Схема бульдозерного отвалообразования
4.2.1 Расчет производительности бульдозера

Сменная производительность (m^3) бульдозера рассчитывается по формуле:

$$Q_{см} = \frac{3600 T_{см} V k_B}{T_{ц} k_p}, \quad (4.2)$$

где $T_{см}$ – продолжительность смены, ч;

$$V = \frac{h_o^2 l}{2tg\alpha};$$

h_o и L – соответственно высота и длина отвала бульдозера, м;

α – угол откоса развала, градус;

$k_B = 0,7-0,8$ – коэффициент использования машины во времени в смену;

k_p – коэффициент разрыхления породы;

$T_{ц}$ – время цикла, с,

$$T_{ц} = \frac{L_H}{v_H} + \frac{L_r}{v_r} + \frac{L_H + L_r}{v_{п}} + t_{п}, \quad (4.3)$$

где L_H – расстояние набора породы бульдозером, м;

L_r – расстояние, на которое перемещается порода, м,

$$L_r = B - L_H;$$

B – ширина заходки, м;

v_H – скорость движения бульдозера при наборе породы, м/с;

v_r и $v_{п}$ – установленная скорость хода соответственно груженого и порожнего бульдозера, м/с;

$t_{п}$ – время на переключение скорости (≈ 10 с) (Трубецкой К.Н. «Справочник. Открытые горные работы»).

Расчет производительности бульдозеров приведен в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Расчет производительности бульдозеров на вскрышных породах

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Продолжительность смены	$T_{см}$	ч	11
Объем призмы волочения	V	м.куб	17,5
Высота отвала бульдозера	h_o	м	2,12
Длина отвала бульдозера	l	м	4,86
Угол откоса отвала	α	град.	32
Коэффициент использования	k_B		0,75
Коэффициент разрыхления	k_p		1,4
Время цикла	$T_{ц}$	сек	23,9
Расстояние набора породы бульдозером	L_H	м	3
Расстояние, на которое перемещается порода	L_r	м	8
Скорость движения при наборе породы	v_H	м/с	0,9
Скорость движения груженого бульдозера	v_r	м/с	1,5
Скорость движения порожнего бульдозера	$v_{п}$	м/с	2,1
Время переключения передач	$t_{п}$	сек	10
Сменная производительность бульдозера	$Q_{см}$	м.куб/смену	15 530,4
Годовая производительность бульдозера	$Q_{г}$	м.куб/год	10 871 264,9



Учитывая производительность бульдозера и максимальный годовой объем вскрышных пород, на отвалообразовании будет задействован один бульдозер.

4.3 Мероприятия по обеспечению устойчивости отвалов

В соответствии с п.1746 Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы «выбору участков для размещения отвалов предшествуют инженерно-геологические и гидрогеологические изыскания». В связи с тем, что данные изыскания Заказчиком не проводились и не предоставлены, размещение отвала принято без учета данной информации. Перед формированием и эксплуатацией отвала необходимо провести соответствующие изыскания и, в случае необходимости, уточнить настоящие решения по отвалообразованию.

Для обеспечения устойчивости формируемых бортов отвала, по мере движения фронта горных работ необходимо производить сравнение фактически наблюдаемых и представленных в проекте инженерно-геологических и гидрогеологических условий.

Формирование отвала должно вестись в соответствии с утвержденными технической службой локальными проектами (паспортами).

В паспорте указываются допустимые размеры рабочих площадок, берм, углов откоса, высоты ярусов, призмы обрушения, расстояния от установок горнотранспортного оборудования до бровок уступа.

При ведении горных работ осуществляется контроль за состоянием бортов, траншей, уступов, откосов и отвалов.

В случае обнаружения признаков сдвижения пород работы прекращаются и принимаются меры по обеспечению их устойчивости. Работы допускается возобновить с разрешения технического руководителя организации по утвержденному им проекту организации работ. Геотехническая служба должна осуществлять предупреждение оползней и обрушений откосов на открытых горных работах, разработка и применение мер, исключающих проявление деформаций, опасных для жизни людей.

По результатам маркшейдерских наблюдений принимается решение о необходимости применения противооползневых мероприятий, в качестве которых в зависимости от факторов, вызывающих нарушения баланса сил, действующих в откосе, могут быть использованы: выполаживание борта, дренаж прибортового массива, устройство водоотводных канав, изменение направления развития горных работ, искусственное укрепление откосов и другие инженерно-технические мероприятия.

В случае, если затруднительно или невозможно предотвратить развитие оползня, инструментальными наблюдениями должна быть ограничена призма возможного оползания, на которой не должно размещаться оборудование.

Периодичность осмотров и инструментальных наблюдений по наблюдениям за деформациями бортов, откосов, уступов и отвалов объектов открытых горных работ устанавливается технологическим регламентом или должностной инструкцией ответственного специалиста.

В качестве мер безопасности на участках, подверженных деформациям, необходимо:



- инструментальным наблюдением ограничить призму возможного обрушения;
- предотвратить размещение оборудования и ограничить доступ людей к призме возможного обрушения;
- прекратить отвалообразование на опасном участке до разработки и принятия мер безопасности;
- разработать специальные мероприятия по ликвидации последствий обрушения и предотвращению деформаций в будущем;
- не производить работы по ликвидации обрушения на участке до полного прекращения движения оползневых масс.

ГЛАВА 5. СКЛАДИРОВАНИЕ

5.1 Складирование руды

Планом горных работ предусматривается транспортировка руды автосамосвалами на рудный склад.

Общий объем транспортировки балансовых руд за проектный период составит 4,2 млн. тонн. Вместимость рудного склада рассчитана на двухмесячный объем добычи.

Таблица 5.1 – Параметры рудного склада

Параметры	Ед. изм.	Значения
Занимаемая площадь	м ²	12 798
Высота	м	5
Объем складирования	м ³	63 860

5.2 Складирование почвенно-растительного слоя

Перед началом работ с проектной площади будет снят почвенно-растительный слой (ПРС) и размещен на отдельном складе для возможности его использования в будущем при рекультивации нарушенных территорий. В таблице 5.2 приведены параметры снятия ПРС, в таблице 5.3 - объемы складирования.

Таблица 5.2 – Параметры снятия ПРС

Территория снятия ПРС	Площадь, м ²	Толщина, м	Объем, м ³	Объем с учетом Кразр, м ³
Карьер	203 362.65	0.50	101 681.3	113 883.1
Отвал вскрышных пород	397 000.67	0.50	198 500.3	222 320.4
Рудный склад	12 798.33	0.50	6 399.2	7 167.1
Автодороги	23 853.53	0.50	11 926.8	13 358.0
Пруд-испаритель	31 329.00	0.50	15 664.5	17 544.2
Всего			334 172.1	374 272.7

Таблица 5.3 – Параметры складов ПРС

Параметры	Ед. изм.	Значение
Занимаемая площадь	м ²	40 676.2
Высота	м	10
Объем складирования	без учета Кразр	334 172.1
	с учетом Кразр	374 272.7



ГЛАВА 6. ВОДООТЛИВ

6.1 Геологическое строение участка

Месторождение расположено в осевой части Успенского синклинория, локализуясь в пределах антиклинальной складки высокого порядка, сложенной верхнекаменскими алевролитами, сланцами, песчаниками, известняками. На месторождении проявлены дорудная (скарнирование, окварцевание), рудная (кварц-вольфрамитовые жилы и прожилки, халькопирит-пирротин-молибденит-хлоритовые прожилки) и послерудная (кварц-цеолитовые и цеолитовые прожилки и жилы) стадии.

6.2 Гидрогеологические условия участка

Основным типом подземных вод месторождения являются трещинные воды известково-сланцевой толщи успенской свиты, приуроченные к верхней трещиноватой зоне. Пьезометрический уровень воды в выработках находится в пределах абсолютной отметки 708м. Мощность водоносной зоны 1-1,5 м.

Месторождение слабо обводнено.

6.3 Расчёт водопритоков

6.3.1 Характеристика водоотведения

Конструктивные параметры карьера принимались с учетом горнотехнических условий месторождения и физико-механических свойств вмещающих пород.

Общая площадь отвала определена от объема вскрышных пород, который должен быть размещен за срок существования карьера.

В таблице 6.1 представлены основные параметры карьера и отвала.

Таблица 6.1 - Основные параметры карьера и отвала

Наименование параметров	Ед. изм.	Значения
Карьер		
Длина (макс.)	м	645
Ширина (макс.)	м	445
Нижняя отметка	м	610
Верхняя отметка	м	740
Глубина	м	130
Площадь	тыс. м ²	203,4
Отвал		
Площадь	тыс. м ²	347,4



6.3.2 Расчет подземных водопритоков

При разработке карьера будет происходить водоприток по бортам и по дну. Водоприток в карьер будет формироваться за счет дренирования подземных вод.

Прогноз водопритоков в существующих условиях предполагается выполнить гидродинамическим методом.

Расчёт водопритока в карьер ориентировочно выполняется для схемы:

- совершенный карьер, водоносный пласт;
- глубина разработки карьера;
- глубина залегания подземных вод;
- коэффициент фильтрации – 0,3 м/сут.

Напорные водопритоки рассчитываются по формуле:

$$Q_H = \frac{1,366 \times k(2H-M)M}{\lg(R+r_0) - \lg r_0} \quad (6.1)$$

где k – коэффициент фильтрации водовмещающих пород – 0,3 м/сут;

H – величина пьезометрического напора, м;

M – мощность водовмещающих пород, м;

R – приведенный радиус влияния водоотлива, м;

r_0 - приведенный радиус по подошве водовмещающих пород.

Расчет водопритока подземных вод по годам в карьер представлен в таблице

6.2.

Таблица 6.2 - Расчет водопритока подземных вод по карьеру

Наименование	Обозначение	Ед. изм.						
			3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год
Отметка пьезометрического уровня воды		м	708	708	708	708	708	708
Отметка уровня подземных вод		м	688	688	688	688	688	688
Площадь карьера по гор 708м	F	м²	183300	183300	183300	183300	183300	183300
Отметка дна карьера		м	694	648	610	610	610	610
Отметка верха карьера		м	740	740	740	740	740	740
Коэффициент фильтрации	k	м/сут		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Глубина воды в приемной канаве	h ₀	м		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Время эксплуатации карьера	t	год		1	1	1	1	1
		сут		365	365	365	365	365
H – величина пьезометрического напора	H	м		20	20	20	20	20
M - мощность водоносной зоны	M	м		1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Расчетные данные								
Приведенный радиус по подошве водовмещающих пород	r ₀	м		241,6	241,6	241,6	241,6	241,6
Коэффициент водоотдачи вмещающих пород	μ			98,5	98,5	98,5	98,5	98,5
Коэфф уровнеспроводности	a			0,005	0,005	0,005	0,005	0,005



Продолжение таблицы 6.2

Приведенный радиус влияния водоотлива	R	м		243,55	243,55	243,55	243,55	243,55
Приток подземных вод	Qп	м³/сут		78,17	78,17	78,17	78,17	78,17
		м³/ч		3,26	3,26	3,26	3,26	3,26

* Подземные водопритокі появятся на 4й год разработки так как дно карьера в первые 3 года разработки карьера будет выше уровня подземных вод.

6.3.3 Расчет притока дождевых осадков

Расчет среднегодового водопритока за счет дождевых осадков (Q_d) вод, стекающих с территорий коллектора, определяется по формуле:

$$Q_d = 10 \cdot h_d \cdot \lambda \cdot F, \quad (6.2)$$

где F - площадь стока коллектора, га;

h_d - слой осадков за тёплый период года – 0,225 м.

λ - общий коэффициент стока дождевых – 0,2.

Расчет водопритока дождевых вод по годам представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 - Расчет водопритока дождевых вод по годам

Наименование	Площадь поверхности	Коэфф. поверхностного стока	Слой осадков за тёплый период года	Объем водопритока за счет осадков в теплое время	
Обозначения	F	λ	h_d	Q_d	
Единицы изм.	м²	доли ед.	м	м³/год	м³/ч
Карьер					
1 год	50000	0,2	0,225	22500,0	4,4
2 год	101600	0,2	0,225	45720,0	8,9
3 год	203400	0,2	0,225	91530,0	17,7
4 год	203400	0,2	0,225	91530,0	17,7
5 год	203400	0,2	0,225	91530,0	17,7
6 год	203400	0,2	0,225	91530,0	17,7
7 год	203400	0,2	0,225	91530,0	17,7
8 год	203400	0,2	0,225	91530,0	17,7
Отвал					
1 год	50000	0,2	0,225	22500,0	4,4
2 год	101600	0,2	0,225	45720,0	8,9
3 год	347400	0,2	0,225	156330,0	30,3
4 год	347400	0,2	0,225	156330,0	30,3
5 год	347400	0,2	0,225	156330,0	30,3
6 год	347400	0,2	0,225	156330,0	30,3
7 год	347400	0,2	0,225	156330,0	30,3
8 год	347400	0,2	0,225	156330,0	30,3



6.3.4 Расчет притока ливневых осадков

Расчет водопритока за счет ливневых осадков ($Q_{л}$) вод, стекающих с территорий карьера и отвала, определяется по формуле:

$$Q_{л} = \frac{\lambda \cdot F \cdot y \cdot N}{t_{л}} \quad (6.3)$$

где λ - общий коэффициент стока дождевых – 0,2;

F - площадь стока коллектора, м²;

y - коэффициент простираемости ливневого дождя, составляет 1,0;

N - максимальное суточное количество ливневых осадков, мм – 0,022 мм, (по данным метеостанции за многолетний период наблюдений);

$t_{л}$ – длительность выпадения ливня, 24 часа.

Расчет водопритока ливневых вод по годам представлен в таблице 6.4.

Таблица 6.4 - Расчет водопритока ливневых вод по годам

Наименование	Площадь поверхности	коэфф. поверхностного стока	коэфф. простираемости дождя	мах. сут. кол-во осадков	длительность выпадения ливня	объем ливневого водопритока
Обозначения	Fб	λ	y	N	tл	Qл
Единицы	м ²	доли ед.	доли ед.	мм	ч	м ³ /ч
Карьер						
1 год	50000	0,2	1	0,022	24	9,2
2 год	101600	0,2	1	0,022	24	18,6
3 год	203400	0,2	1	0,022	24	37,3
4 год	203400	0,2	1	0,022	24	37,3
5 год	203400	0,2	1	0,022	24	37,3
6 год	203400	0,2	1	0,022	24	37,3
7 год	203400	0,2	1	0,022	24	37,3
8 год	203400	0,2	1	0,022	24	37,3
Отвал						
1 год	50000	0,2	1	0,022	24	9,2
2 год	101600	0,2	1	0,022	24	18,6
3 год	347400	0,2	1	0,022	24	63,7
4 год	347400	0,2	1	0,022	24	63,7
5 год	347400	0,2	1	0,022	24	63,7
6 год	347400	0,2	1	0,022	24	63,7
7 год	347400	0,2	1	0,022	24	63,7
8 год	347400	0,2	1	0,022	24	63,7

6.3.5 Расчет притока за счет снеготаяния

Расчет водопритока в карьер за счет снеготаяния на конец отработки карьера (Q_c) вод, стекающих с территорий карьера, определяется по формуле:

$$Q_c = \frac{\lambda \cdot \beta \cdot m_c \cdot h_t \cdot F}{t} \quad (6.4)$$

где λ - общий коэффициент стока дождевых – 0,2;

β - коэффициент, учитывающий степень удаления снега из карьера в процессе вскрышных и добычных работ, $\beta=0,2 \div 1$;

m_c - удельный вес снега т/м³ – 0,25;

h_t - слой осадков за холодный период, м – 0,2

F - площадь стока коллектора, м²;

t – средняя продолжительность снеготаяния, сут. -20.

Расчет водопритока за счет снеготаяния по годам представлен в таблице 6.5.

Таблица 6.5 - Расчет водопритока за счет снеготаяния по годам

Наименование	Площадь поверхности	Кoeff. поверхностного стока	Кoeff. удаления снега при разработке карьера	Высота снежного покрова	Удельный вес снега	Длительность снеготаяния	Приток снеготалых вод	
Обозначения	F	λ	β	h_t	m_c	t_c	Q_c	
Единицы	м ²	доли ед.	доли ед.	м	т/м ³	сут	м ³ /сут	м ³ /ч
Карьер								
1 год	50000	0,2	0,5	0,2	0,25	20	12,5	0,52
2 год	101600	0,2	0,5	0,2	0,25	20	25,4	1,06
3 год	203400	0,2	0,5	0,2	0,25	20	50,9	2,12
4 год	203400	0,2	0,5	0,2	0,25	20	50,9	2,12
5 год	203400	0,2	0,5	0,2	0,25	20	50,9	2,12
6 год	203400	0,2	0,5	0,2	0,25	20	50,9	2,12
7 год	203400	0,2	0,5	0,2	0,25	20	50,9	2,12
8 год	203400	0,2	0,5	0,2	0,25	20	50,9	2,12
Отвал								
1 год	50000	0,2	1	0,2	0,25	20	25,0	1,04
2 год	101600	0,2	1	0,2	0,25	20	50,8	2,12
3 год	347400	0,2	1	0,2	0,25	20	173,7	7,24
4 год	347400	0,2	1	0,2	0,25	20	173,7	7,24
5 год	347400	0,2	1	0,2	0,25	20	173,7	7,24
6 год	347400	0,2	1	0,2	0,25	20	173,7	7,24
7 год	347400	0,2	1	0,2	0,25	20	173,7	7,24
8 год	347400	0,2	1	0,2	0,25	20	173,7	7,24



6.4 Водоотлив

Водопритоки по годам сведены в таблице 6.6.

Таблица 6.6 – Водопритоки по годам

Наименование	Ливневый приток	Приток за счет снего-таяния	Приток за счет осадков в теплое время	Приток подземных вод	Максимальный водоприток	Нормальный водоприток
Ед. изм	м³/ч	м³/ч	м³/ч	м³/ч	м³/ч	м³/ч
Карьер						
1 год	9,2	0,52	4,36		14,05	4,4
2 год	18,6	1,06	8,86		28,55	8,9
3 год	37,3	2,12	17,74		57,15	17,7
4 год	37,3	2,12	17,74	3,26	60,40	21,0
5 год	37,3	2,12	17,74	3,26	60,40	21,0
6 год	37,3	2,12	17,74	3,26	60,40	21,0
7 год	37,3	2,12	17,74	3,26	60,40	21,0
8 год	37,3	2,12	17,74	3,26	60,40	21,0
Отвал						
1 год	9,2	1,04	4,36		14,57	4,4
2 год	18,6	2,12	8,86		29,60	8,9
3 год	63,7	7,24	30,30		101,22	30,3
4 год	63,7	7,24	30,30		101,22	30,3
5 год	63,7	7,24	30,30		101,22	30,3
6 год	63,7	7,24	30,30		101,22	30,3
7 год	63,7	7,24	30,30		101,22	30,3
8 год	63,7	7,24	30,30		101,22	30,3

Осушение карьера и отвала с помощью организованного водоотлива будет вестись параллельно с горными работами.

Поступающая с горизонтов карьера вода, по системе прибортовых канав собирается в водосборники (зумпфы), из которых будет отводиться в пруд-накопитель.

Вода с отвала отводится с помощью нагорной канавы в пруд-накопитель.

Производительность насосов рассчитывается из условия, что насос должен откачивать суточный нормальный приток воды в карьер не более чем за 20 часов работы в сутки и определяется по формуле:

$$Q_{\text{нас}} = \frac{24 \cdot Q_{\Sigma}}{20},$$

где Q_{Σ} - общий водоприток, м³/час;
24 – количество часов в сутках;



20 - количество часов работы насосов.

Исходные данные для подбора насосов сведены в таблицу 6.7.

Таблица 6.7 - Исходные данные для подбора насосов

Наименование	Водоприток	Производительность насосной станции
Карьер	60,4	72,5

6.4.1 Расчет насосов

Производительность насоса рассчитывается из условия, что насос должен откачивать суточный максимальный приток воды. Манометрический напор рассчитывается из условия максимальной глубины установки насоса до горизонта, потерь напора по длине трубопровода, потерь на трубопроводные фитинги.

Расчеты трубопроводов и потерь водовода показаны в таблице 6.8.

Таблица 6.8 - Расчеты трубопроводов и потерь водовода

Показатель	Ед. изм.	Карьер
Производительность насосной станции, Q	м³/час	72,48
Отметка уровня насоса	м	610
Максимальная отметка уровня трассы	м	710
Длина трассы водовода, L	м	200
Наружный Ø трубы, d	мм	133
Толщина стенки трубы, s	мм	5
Трубы		Сталь
Геометрическая высота подъема воды, Нг	м	100
Внутренний Ø трубы, d_p	м	0,123
Площадь сечения трубы, F	м²	0,0119
Скорость воды в трубе, v	м/сек	1,64
Гидравлический уклон потерь на трение в трубе на 1 м длины, i	м/м	0,046885
Потери напора по длине водовода, Нд	м	9,4
Потери в фитингах и арматуре, Нм	м	0,94
Суммарные потери напора, Н	м	110,3
Выбран насос	шт	ЦНС 38-110, 22 кВт (2 в работе 1 в резерве)



По характеристикам $Q_{нас}$ и суммарных потерь напора H выбираются насосы.

Характеристики выбранных насосов ЦНС представлены в таблице 6.9.

Таблица 6.9 - Характеристики насосов ЦНС

Наименование	Расход м ³ /час	H, м	Марка насоса	Мощность, кВт	Диаметр напорной линии, мм
Карьер	72,48	109,5	ЦНС 38-110	22	133x5

Водоотлив с карьера осуществляется насосами (2 рабочих 1 резервный), установленными на передвижных салазках из водосборников (зумпфов).

Водоотлив с отвала осуществляется самотеком по нагорной канаве с уклоном 0,002. Расчетное наполнение канавы допускается принимать не более 0,7 высоты. По расходу воды рассчитывается сечение канавы и ее габариты. При максимальном расходе воды с отвала $101,22 \text{ м}^3/\text{час} = 28,12 \text{ л/с}$, параметры канавы будут:

- ширина канавы по дну 0,2 м;
- высота канавы 0,2 м;
- угол откоса 1:1.

Для контроля поступающей воды в пруд-накопитель участок нагорной канавы, расположенный вблизи пруда, оснащается лотком Паршалла, или аналогичным оборудованием.

Поступающая вода в карьер, по системе прибортовых канав и перепускных сооружений, собирается на нижние горизонты в водосборники (зумпфы). По мере углубки карьера строятся временные зумпфы, удлиняется трубопровод.

Ёмкость зумпфа карьера рассчитана на нормальный 3-х часовой водоприток. Полная глубина водосборника принимается равной 1,5 м, максимальный уровень воды на 0,5 м ниже верха зумпфа.

Объем и размеры зумпфа представлены в таблице 6.10.

Таблица 6.10 - Объем и размеры зумпфа

Наименование	Максимальный водоприток вод Q, м ³ /час	Ёмкость зумпфа, м ³	Размеры зумпфа, м
Карьер	60,4	299,34	9,5x9,5x2,0

Отвод воды с зумпфа карьера будет осуществляться по напорным трубопроводам. Для отвода воды от насосных станций водосборников предусматриваются два напорных трубопровода, один из которых резервный. Трубопроводы стальные выполнены по ГОСТ 10704-91. Диаметры трубопроводов рассчитаны на пропускную способность требуемого расхода и скорости воды.

Для контроля расхода воды напорные трубопроводы оснащаются электромагнитными расходомерами типа «ЭМИС-МАГ 270», или аналогичными.

Всасывающие трубопроводы рассчитаны на скорость воды в трубопроводе 0,7-1,1 м/с, напорные трубопроводы на скорость воды в трубопроводе 1,0-2,5 м/с.



6.5 Пруд – накопитель

6.5.1 Общие сведения

В системах водотведения горно-обогатительных предприятий для сбора карьерных вод предусматривается пруд-накопитель, представляющий собой земляную емкость полностью заглубленного типа. Пруд-накопитель размещается с наиболее благоприятными геологическими и гидрогеологическими условиями, чтобы не допустить фильтрации и загрязнения почвы и грунтовых вод. Котлованным типом создается необходимая емкость для пруда-накопителя.

В пруду-накопителе происходят процессы самоочищения, а также дополнительное осветление воды.

Этот пруд-накопитель служит для хранения карьерных вод в течение полной отработки карьера. При сооружении пруда-накопителя необходима полная гидроизоляция пруда для исключения загрязнения подземных вод.

Пруд-накопитель односекционный. Необходимая степень очистки карьерной воды от взвешенных частиц достигается путем отстоя в пруде-накопителе.

6.5.2 Типовая схема устройства пруда-накопителя

Основу пруда-накопителя составляет котлован, дамба обвалования и противофильтрационный экран из водонепроницаемого материала. В качестве противофильтрационного экрана применяется геомембрана. Геомембрана укладывается на дно и борта пруда-накопителя, создавая абсолютную водонепроницаемость. Конструкция пруда в большой степени зависит от рельефа местности, геологического строения и гидрологических условий района.

Для забора воды на собственные нужды предполагается на дне пруда-накопителя углубление 0,5 м, площадью не менее 4м².

Расчет пруда-накопителя следует вести в зависимости от объемов водопритока, графика потребления воды на собственные нужды (пылеподавление, орошение добычных забоев, дорог).

Пруд-накопитель одновременно выполняет функцию пруда-испарителя, который служит непосредственно для испарения воды. Поэтому пруд-накопитель имеет небольшую глубину и большую площадь, чтобы обеспечить максимальное испарение.

6.5.3 Расчет вместимости пруда-накопителя

Согласно вышеприведенным расчетам поступления карьерных и атмосферных вод, проведены расчеты по определению габаритов и глубины пруда.

Строительство и эксплуатация пруда-накопителя планируется с 1го года календарного графика разработки месторождения.

Для контроля расхода воды на пылеподавление в пруде устанавливается ультразвуковой преобразователь уровня Easy TREK, или аналогичное оборудование.



**Более детальное проектирование пруда накопителя-испарителя должно рассматриваться отдельно и разрабатываться в разделе гидротехнических решений.*

Расчеты по пруду-накопителю приведены в таблице 6.11.



Таблица 6.11 - Расчеты по пруду-накопителю

Наименование		Площадь, м2	Годовое количество осадков, м	Коефф. поверхностного стока	Годовое поступление подземных вод, м³	Общий годовой водоприток, м³	Годовое водопотребление, м³ (орошение)	Поступление воды в пруд, м³/год	Размеры пруда по зеркалу воды (ДхШ), м, глубина 7 м	Испарение с пруда, м/год	Испарение пруда в год, м³	Остаток воды в пруде, м³/год	Глубина остатка воды после отработки карьера	Срок испарения воды после окончания работ, лет
1 год	Карьер	50000	0,303	0,2		3030	1762	4298	165	0,78	-21208*	0	1,32	1,7
	Отвал	50000	0,303	0,2		3030								
2 год	Карьер	101600	0,303	0,2		6157	3524	8790			-21208*	0		
	Отвал	101600	0,303	0,2		6157								
3 год	Карьер	203400	0,303	0,2		12326	8681	24697			21208	3489		
	Отвал	347400	0,303	0,2		21052								
4 год	Карьер	203400	0,303	0,2	28557,6	40884	34019	27917			21208	6709		
	Отвал	347400	0,303	0,2		21052								
5 год	Карьер	203400	0,303	0,2	28557,6	40884	33418	28518			21208	7310		
	Отвал	347400	0,303	0,2		21052								
6 год	Карьер	203400	0,303	0,2	28557,6	40884	33102	28834			21208	7626		
	Отвал	347400	0,303	0,2		21052								
7 год	Карьер	203400	0,303	0,2	28557,6	40884	34592	27344			21208	6136		
	Отвал	347400	0,303	0,2		21052								
8 год	Карьер	203400	0,303	0,2	28557,6	40884	36153	25783			21208	4575		
	Отвал	347400	0,303	0,2		21052								
Всего					142788	361433	185251	176182				35844		

*Примечание: В 1 и 2 год работы пруда-накопителя виден отрицательный водный баланс, это связано с тем, что остаток воды в пруде-накопителе полностью испаряется.



ГЛАВА 7. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ, СИЛОВОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

Проект разработан с соблюдением норм и правил, действующих на территории Республики Казахстан, в том числе для пожароопасных и взрывоопасных электроустановок (Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, приказ Министра энергетики РК от 19.03.15 г. №222, Правила устройства электроустановок, приказ Министра энергетики РК от 20.03.15 г. №230, Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки, приказ Комитета по государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью Республики Казахстан от 19 сентября 2013 года №42).

7.1 Общая схема электроснабжения

Электроснабжение предусматривается от дизельных электростанций, размещенных рядом с оборудованием.

7.1.1 Электроснабжение насосной станции

Карьерный водоотлив выполняется насосами ЦНС 38-132 (2 в работе, один в резерве).

Электроснабжение каждого из насосов карьера осуществляется от мобильной дизельной электростанции типа ЭД-25-Т400-1РПМ11 мощностью 25 кВт или аналогичной, располагаемой рядом с насосом.

На рис. 7.1, представлена мобильная передвижная дизельная электростанция типа ЭД-25-Т400-1РПМ11.



Рис. 7.1 - Передвижная дизельная электростанция типа ЭД-25-Т400-1РПМ11

В карьере насос подключаются через шкаф управления насосом (ШУН) типа ШУН-1 ПЧ 22 кВт IP54 который управляет одним насосом или аналогичным.

Электрооборудование присоединяется к дизельным электростанциям с помощью гибких медных кабелей марок КГЭХЛ и КГХЛ.

Работа карьера предполагается круглогодичная. Работа механизмов и оборудования предполагается в две смены не более 20 часов в сутки.



7.1.2 Освещение

Нормы освещенности приняты согласно СП РК 2.04-104-2012 «Естественное и искусственное освещение» и «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Проектом предусмотрено вечернее освещение карьера, освещение отвала и складов. Освещенность района проведения работ в карьере и отвале не менее 0,2 лк, а в местах работы техники – 10 лк с учетом освещенности, создаваемой прожекторами и светильниками, встроенными в конструкции машин и механизмов. Освещенность дорог - 3 лк.

Для освещения района проведения работ карьера и отвала применяются мобильные передвижные дизельные осветительные мачты типа Atlas Copco QLT H50, оснащенные четырьмя прожекторами с металлогалогенными лампами мощностью 1000 Вт каждая. Согласно приложению 51 к «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», район работ, подлежащий освещению, устанавливается техническим руководителем карьера.

Освещение выполняется передвижными мобильными дизельными осветительными мачтами в количестве не менее 2 шт. По мере разработки карьера мобильные мачты освещения передвигают в район проведения работ.

На рис. 7.2, представлена осветительная мачта типа Atlas Copco QLT H50 или аналогичного оборудования, оснащенная четырьмя прожекторами с металлогалогенными лампами.



Рис. 7.2 - Осветительная мачта типа Atlas Copco QLT H50

Для освещения дорог применяются светильники ЖКУ 15-250, мощностью 250 Вт, установленные на мачтах освещения. Для дорог от карьера к отвалу и складу руды требуется 17 светильников, общей мощностью 4250 Вт. Электропитание светильники получают от мобильной дизельной электростанции типа ЭД-10-Т400-1РПМ11 мощностью 9 кВт или аналогичной.



7.1.3 Расчет электрических нагрузок

Для расчетов максимальных нагрузок по горным работам принимаем смену, с эксплуатацией наибольшим количеством электротехники. Расчет электрических нагрузок выполняется методом средних нагрузок в соответствии с указаниями по расчету электрических нагрузок РТМ 326.18.32.4-92.

Расчет электрических нагрузок по горным работам представлен в таблице 7.1.

Таблица 7.1 - Расчет электрических нагрузок

Потребители	Кол- во	Установленная мощность, кВт		Коэф мощн	Коэф спроса	Коэф использ	Расчетная мощность			Годовой расход э/энергии тыс. кВт/ч
		Одного ЭП	Общая ЭП	tgφ	Kc	Ки	кВт	квар	кВА	
							$P=Kc \cdot P_n \cdot K_i$	$Q_p=P_p \cdot tg\varphi$	Sp	
Напряжение потребителей 0,4 кВ										
Карьер										
ЦНС 38-132 (водоотлив)	3	22	66	0,75	0,65	0,6	25,74	19,31	32,2	234,9
Дороги										
Освещение дорог	17	0,25	4,25	1	1	1	4,25	-	4,25	16,48
Итого									36,4	251,4

7.1.4 Защитное заземление

Защитное заземление работающих в карьере стационарных и передвижных электроустановок, машин и механизмов напряжением до 1000В и выше выполняются общим, и осуществляется в виде непрерывного электрического соединения между собой заземляющих проводов и заземляющих жил гибким кабелем, помощью которых заземляющие части присоединяются к заземлителям, причем непрерывность цепи заземления должна автоматически контролироваться.

Сопротивление в любой точке общего заземляющего устройства на открытых горных работах не должно превышать 4 Ом.

В качестве заземляющих электродов, проектом предусматриваются уголок 50х50 мм, длиной 2,2 м, полоса 40х4 мм, сваренные между собой по контуру. Электроды закапываются в грунт на глубину от поверхности 0,7 м.



ГЛАВА 8. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

Месторождении Акмая находится в Шетском районе, Карагандинской области.

8.1 Основные объекты месторождения

В рамках настоящего плана предусмотрено проектирование объектов открытых горных работ. Проектирование автодорог, зданий и сооружений жилого и производственного назначения, гидротехнических сооружений и прочего, осуществляется в рамках специальных проектов.

При проектировании генерального плана основные проектные решения приняты с учетом:

- природно-климатических условий (особенности рельефа местности, скорость и направление господствующих ветров);
- технологических условий разработки (минимальное расстояние транспортировки вскрыши и полезного ископаемого, минимальный объем работ по устройству автодорог, линий электропередачи, площадок, стационарность основных сооружений на продолжительный период);
- санитарных условий и зон безопасности.

Перечень основных объектов генерального плана приведен в таблице 8.1.

Таблица 8.1 - Перечень основных объектов генерального плана

№	Наименование объекта	Назначение
1	Карьер	Добыча руды
2	Отвал вскрышных пород	Складирование вскрышных пород
3	Склад руды	Временное складирование извлекаемых запасов руды
4	Склад ПРС	Складирование почвенно-растительного слоя
5	Пруд-накопитель	Временное хранение собираемых вод
6	Дороги	Транспортировка горной массы

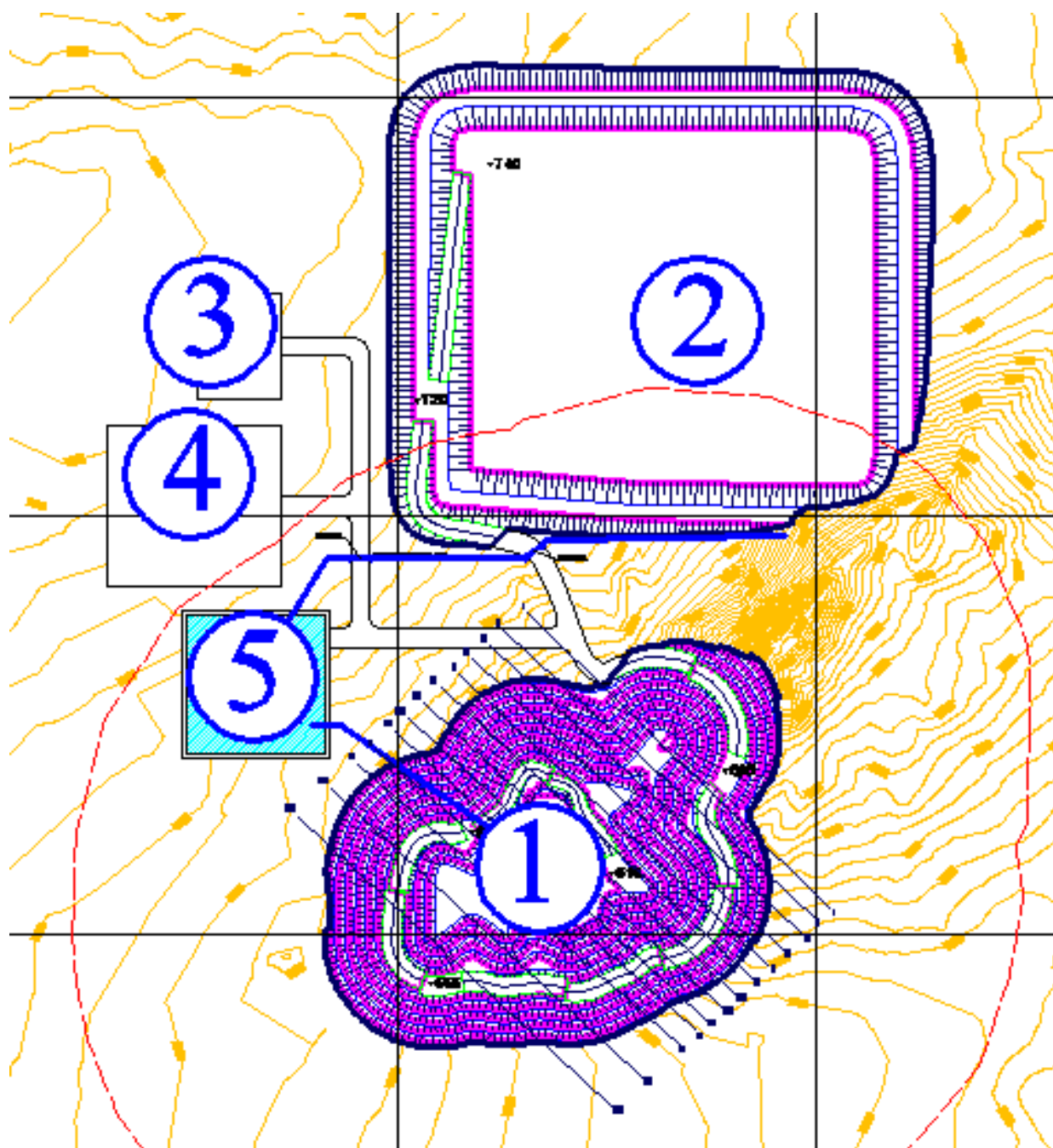


Рис. 8.1 – Генеральный план месторождения Акмая

ГЛАВА 9. РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ, НАРУШЕННЫХ ГОРНЫМИ РАБОТАМИ

9.1 Рекультивация нарушенных земель

Добыча полезных ископаемых и ряд других видов хозяйственной деятельности организаций и предприятий сопровождаются изъятием земель, преимущественно из сельскохозяйственного пользования, их нарушением, загрязнением и снижением продуктивности прилегающих территорий.

Для уменьшения негативных последствий этих процессов должен осуществляться комплекс мер по охране окружающей среды, оздоровлению местности и рациональному использованию земельных ресурсов, среди которых одной из наиболее важных является рекультивация нарушенных земель.

Рекультивация земель преследует цель рационального использования природных ресурсов (земли и недр), сохранения земельных богатств, валового сельскохозяйственного потенциала, обеспечения нормальных санитарно-гигиенических условий жизни населения в горнодобывающих районах.

Под термином «рекультивация земель» понимается комплекс работ, направленных на восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности нарушенных земель, а также на улучшение условий окружающей среды.

В процессе рекультивации нарушенных земель выполняется определенный объем работ, связанных с восстановлением земной поверхности - рельефа местности, почвенного и растительного покрова.

9.1.1 Мероприятия по рациональному использованию ПРС

Проектом предусматривается восстановление поверхности, нарушенной горными работами, в состояние пригодное для их дальнейшего использования в максимально короткие сроки.

Неотъемлемой частью рекультивационных работ является снятие и хранение почвенно-растительного слоя (ПРС) со всей территории строительства, для дальнейшего его использования при благоустройстве и озеленении автодорог, рекультивации отвала и для покрытия неплодородных площадей.

Снимается почвенно-растительный слой до начала горных работ, и складывается во временный склад ПРС.

Объемы снятия плодородного слоя и площадь его размещения приведены в главе 5 – Складирование.

Работы по снятию и нанесению почвенно-растительного слоя лучше производить весной, когда в почве достаточно влаги, что предотвращает ветровую эрозию.

В целях снижения потерь предусмотрены следующие мероприятия:

1. Систематически осуществлять геолого-маркшейдерский контроль, за правильностью и полнотой снятия ПРС.

2. При проведении вскрышных работ производить тщательную зачистку плодородной толщи с целью получения минимальных потерь и засорения почвы.

3. Не допускать перегрузки при транспортировке.



4. Размещение отвалов и других объектов предприятия, прокладку подъездных путей необходимо производить на землях несельскохозяйственного назначения по оптимальному кратчайшему расстоянию с максимальным использованием существующих полевых дорог.

За время добычи будет удалено значительное количество вскрышной породы и плодородно-растительного слоя. Это существенно нарушит почвы в непосредственной близости от карьера.

На основании настоящего проекта разработан план ликвидации, который предусматривает консервацию всех объектов, включая склады ПРС до этапа окончательной ликвидации последствий недропользования на данном объекте.

Проект рекультивации будет разработан отдельным документом после разработки плана горных работ на все балансовые руды.

9.2 Технический этап рекультивации

Мероприятия по ликвидации месторождения более подробно описаны в Плане ликвидации.

9.2.1 Консервация карьера

В связи с тем, что за проектным контуром карьера остаются потенциальные запасы руды, карьер на данном этапе будет законсервирован для возможности дальнейшего его расширения. Для предотвращения проникновения животных и посторонних людей на территорию карьера будет выполнено его ограждение. Ограждение будет выполнено экскаваторами путем перемещения грунта на высоту 2,5 м. Обваловка будет располагаться по всему периметру карьера на расстоянии не менее 5 м за призмой возможного обрушения. На ограждениях по периметру устанавливаются таблички с указанием названия объекта и даты консервации.

После выполнения обваловки карьер подвергнется естественному затоплению.

Таблица 9.1 - Объемы работ по консервации карьера

Параметры	Ед.изм.	Значения
Периметр обваловки	тыс.м	1,75
Объем обваловки	тыс.м ³	3,62
Продолжительность работ	см	2,5



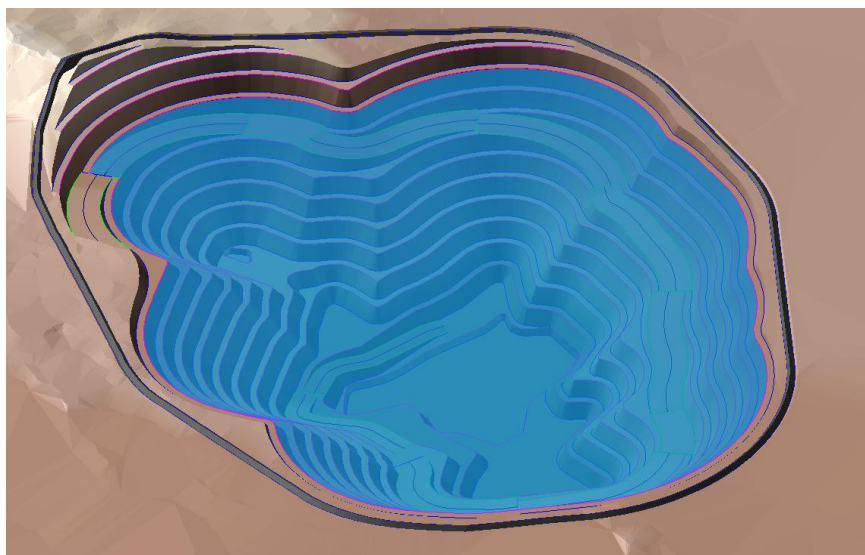


Рис. 9.1 – Консервация карьера

9.2.2 Ликвидация отвала вскрышных пород

Планом ликвидации предусматривается выполаживание откосов отвала до 20° . Необходимость выполаживания откосов отвала подтверждена практикой, которая показала, что выполаживание предотвращает разрушение отвала и в будущем устраняет локальную деформацию откосов и уменьшает процессы ветровой и водной эрозии, облегчает работы по биологической рекультивации. Отвалу придаются обтекаемые аэродинамические платообразные формы. Платообразные вершины отвала выравниваются. Переформированная поверхность отвала покрывается плодородным слоем почвы.

Таблица 9.2 - Объемы работ по выполаживанию отвала вскрышных пород

Параметры	Ед. изм.	Значения
Периметр	тыс.м	2,0
Объем выполаживания	тыс.м ³	370,03
Продолжительность работ	см	23,8

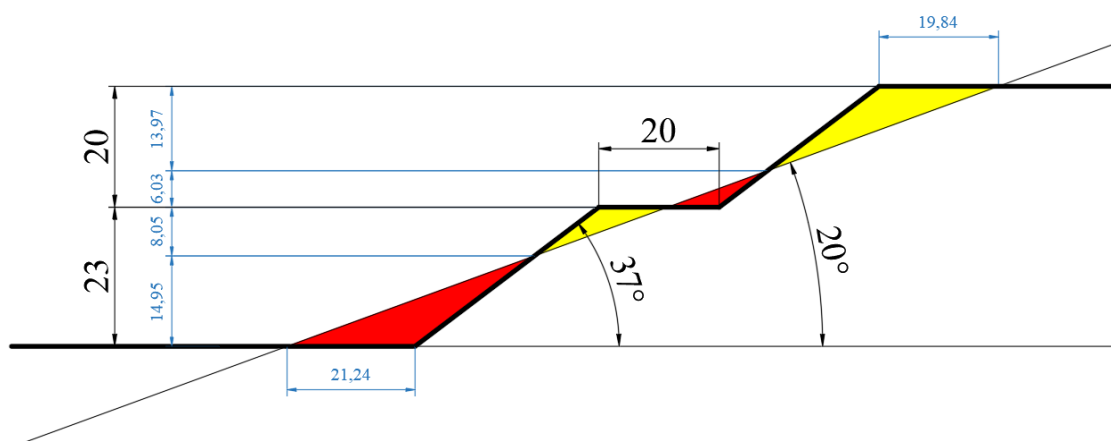


Рис. 9.2 – Схема выполаживания отвала вскрышных пород



9.2.3 Ликвидация пруда-накопителя

После завершения откачных работ трубопроводы демонтируются, пруд-накопитель оставляется под естественное испарение, после полного осушения откосы пруда-накопителя выколаживаются до 20° с последующим нанесением плодородного слоя почвы

Выколаживание откоса пруда-накопителя до 20° и планировка его поверхности будет производиться бульдозером типа САТ D10T, либо аналогичным.

Таблица 9.3 - Объемы работ по выколаживанию пруда-накопителя

Параметры	Ед. изм.	Значения
Периметр	м	630
Объем выколаживания	тыс.м ³	7,75
Продолжительность работ	см	0,5

9.2.4 Восстановление плодородного слоя почвы

Закрепление пылящих поверхностей является одной из важных составных частей природоохранных мероприятий. На данном этапе будет ликвидирован склад ПРС объемом 334 172.1 м³.

Склад ПРС будет ликвидирован для восстановления территорий, нарушенных прочими объектами недропользования.

В качестве выемочно-погрузочного оборудования и автотранспорта предполагается применять экскаваторы и автосамосвалы, применяемые при добыче.

Таблица 9.4 - Объемы работ по биологическому этапу ликвидации

Наименование объекта	Площадь восстанавливаемой территории, тыс. м ²	Мощность покрытия ПРС, м	Необходимый объем ПРС, тыс. м ³
Рудный склад	12.8	0.72	9.20
Автодороги	23.85	0.72	17.14
Отвал вскрышных пород	397.00	0.72	285.31
Пруд	31.33	0.72	22.52
Всего	464.98		334.17

ГЛАВА 10. РАЦИОНАЛЬНОЕ И КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕДР

Для повышения полноты и качества добычи на вольфрамовом месторождении Акмая, предусматривается проведение мероприятий в полном соответствии с Кодексом Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» от 27 декабря 2017 года №125-VI и другими законодательными, нормативными правовыми актами.

Месторождении Акмая находится в Шетском районе, Карагандинской области.

Горные работы на месторождении Акмая еще не проводились.

Настоящий План горных работ предусматривает разработку месторождения Акмая открытым способом, в границах одного карьера.

Подготовку горных пород к выемке предусматривается осуществлять при помощи буровзрывных работ.

Вскрытие проектируемого карьера предусматривается как внешними, так и внутренними въездными траншеями.

Горная масса загружается в средства автотранспорта и перемещается вдоль фронта работ, далее по выездным траншеям породы направляются на внешний отвал, руда – на рудный склад.

Режим горных работ принимается круглосуточный (2 смены по 12 часов в сутки), 365 дней в году. Метод работы – вахтовый, две вахты в месяц.

Общий срок эксплуатации отработки проектных запасов составит 8 лет (2024-2031 гг.).

10.1 Обоснование выемочной единицы

Обоснование выемочной единицы приведено в Главе 3, п.п. 3.9 настоящего Плана горных работ.

Морфология залегания рудных тел, система разработки и технология ведения горных работ на каждом из уступов являются едиными для всего месторождения и практически не меняется по мере развития карьера.

В связи с этим, учитывая условия разработки месторождения, в качестве выемочной единицы на открытых горных работах, принимается 10-метровый уступ.

На каждую выемочную единицу недропользователем заводится паспорт, отражающий учет состояния и движения запасов полезных ископаемых, фактическое выполнение показателей потерь и разубоживания и состояние горных работ. Учет добычи ведется по каждой выемочной единице.

10.2 Потери и разубоживание

Определение потерь и разубоживания руд, приведен в Главе 3, п.п. 3.7, результаты расчета потерь и разубоживания приведены в таблице 3.7 настоящего Плана горных работ.

Проектные значения потерь принимаются 4,4%, разубоживание – 3,6%.



10.3 Комплекс мероприятий по обеспечению рационального и комплексного использования недр

Основными требованиями в области охраны недр являются: максимальное извлечение и рациональное использование запасов полезного ископаемого, снижение до минимума потерь сырья.

Настоящим Планом горных работ предусмотрены следующие мероприятия, обеспечивающие полноту использования недр и достижения принятых размеров потерь и разубоживания:

- границы горных работ определялись с учетом максимального и экономически целесообразного включения балансовых запасов в контуры карьера при минимально возможном объеме вскрышных пород и обеспечении безопасных условий эксплуатации;
- высота уступа на добыче и вскрыше определена с учетом физико-механических свойств горных пород и полезного ископаемого, горнотехнических условий их залегания;
- при отработке месторождения с целью обеспечения наилучших условий селективной выемки и сокращения уровня потерь, и разубоживания принята выемочная единица – 10-метровый уступ;
- предусматривается раздельное взрывание руды и породы при выемке маломощных рудных тел и прослоев пустых пород;
- подготовка фронта работ со стороны висячего бока залежи;
- направление углубки карьера по падению рудных тел;
- осуществление систематического маркшейдерского контроля за правильностью отработки рудных тел;
- при проведении вскрышных работ производить тщательную зачистку полезной толщи с целью получения минимальных потерь и засорения руды;
- ведение добычных работ в строгом соответствии с Кодексом Республики Казахстан «О недрах и недропользовании»;
- обеспечение рационального и комплексного использования ресурсов недр на всех этапах добычи;
- обеспечение полноты извлечения из недр полезного ископаемого, не допуская выборочную отработку богатых участков;
- достоверный учет извлекаемых и оставляемых в недрах запасов руды и попутных компонентов, продуктов переработки минерального сырья и отходов производства при разработке месторождения;
- использование недр в соответствии с требованиями законодательства Государства по охране окружающей среды, предохраняющими недра от проявлений опасных техногенных процессов при добыче;
- предотвращение загрязнения недр при проведении разведки и добычи золотосодержащих руд;
- обеспечение экологических и санитарно-эпидемиологических требований при складировании и размещении промышленных и бытовых отходов;
- своевременная утилизация твердых бытовых отходов;
- систематически осуществлять геолого-маркшейдерский контроль за правильностью и полнотой отработки на месторождении;
- не допускать перегруза автосамосвалов при транспортировке горной массы;

- проведение пылеподавления в тёплый период года при плюсовой температуре;
- соблюдение установленного порядка приостановления, прекращения операций по недропользованию, консервации и ликвидации объектов разработки месторождения.

При оценке экологических условий разработки месторождения Акмая определены основные источники и виды воздействия на окружающую среду: проведены прогнозирование и оценка загрязненности воздуха; оценено воздействие на растительный и животный мир. Учтены требования в области использования и охраны недр, санитарно-эпидемиологические требования, техника безопасности и природоохранные мероприятия.

10.4 Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ

В целях полноты выемки запасов и рационального использования недр необходима организация на карьере геолого-маркшейдерской группы, в комплекс основных задач которой входят:

- контроль за правильностью и полнотой отработки месторождения, заключающийся в выполнении регулярных топографических съемок и заданий направлений горных работ;
- маркшейдерский учет количества, добываемого полезного ископаемого и разрабатываемых вскрышных пород;
- учет состояния и движения запасов по степени их подготовленности к выемке;
- проведение эксплоразведки, контроль за качеством добываемой руды.

Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ осуществляется геолого-маркшейдерской службой ТОО "Akmya Tungsten".

Основными задачами геологической и маркшейдерской служб являются:

- оперативно-производственное обеспечение всеми видами геологических и маркшейдерских работ на стадии разработки месторождения;
- контроль за полнотой отработки месторождения, ведение горных работ, учет и приемка всех видов горных работ;
- участие в планировании горных работ;
- учет эксплуатационных запасов по степени подготовленности и их активности, расчет плановых и фактических потерь и разубоживания;
- ведение и своевременное пополнение всей геолого-маркшейдерской документации – журналы документации горных выработок, планы, разрезы, паспорта отработки и крепления, журналы опробования и др.;
- ведение учета состояния и движения запасов, потерь и разубоживания для подготовки ежегодного баланса запасов;
- своевременная подготовка обосновывающих материалов к списанию отработанных участков.

Списание запасов полезных ископаемых с учета недропользователя ведется в соответствии с «Положением о порядке списания запасов полезных ископаемых с учета организаций», отражается в геологической и маркшейдерской документации отдельно по элементам учета и вносится в специальную книгу списания запасов организации.



При выборе площадок для строительства объектов основного и вспомогательного производств учитывались следующие факторы и условия:

- местоположение месторождения и условия его разработки;
- оптимальное расположение хозяйственных и производственных объектов с учетом зоны влияния горных работ;
- наличие площадей под строительство объектов, безрудность которых обоснована;
- требования санитарных и противопожарных норм, а также мероприятия по охране окружающей среды.

Все работы в пределах разрабатываемого месторождения проводятся в соответствии с утвержденным документом, нормативными и методическими документами Комитета геологии и недропользования Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан. Маркшейдерские работы выполняются в соответствии с требованиями Инструкции по производству маркшейдерских работ и других нормативных документов, а также законодательства о недрах и недропользовании.

Маркшейдерские работы, требующие применения специальных методик и технических средств и инструментов, будут выполняться специализированными организациями по договору с недропользователем.

В организации систематически ведутся записи в книге геологических и маркшейдерских указаний, обязательных для исполнения должностными лицами, которым они адресованы. Исполнение этих указаний регулярно контролируются руководителями организации.

10.4.1 Геолого-маркшейдерский контроль за деформацией бортов карьера

На выполнение всех мероприятий по обеспечению, устойчивости откосов на карьере должен быть составлен специальный локальный проект, утверждаемый главным инженером предприятия.

В проекте отражаются:

- ожидаемые деформации откоса;
- ожидаемый ущерб от этих деформаций;
- наиболее целесообразные меры предотвращения деформаций;
- затраты на выполнение противодеформационных мероприятий и технико-экономическое обоснование предусматриваемых мероприятий.

После выполнения каждого из предусмотренных в проекте мероприятий составляется акт, утверждаемый главным инженером предприятия.

Основные мероприятия, обеспечивающие устойчивость откосов на карьере:

- заоткоска уступов в их предельном положении;
- укрепление слабых участков откосов на карьере;
- обеспечение общей устойчивости уступов и бортов карьера.

10.5 Мониторинг состояния устойчивости прибортовых массивов карьера

Обеспечение устойчивости карьерных откосов - важная задача для эффективного и безопасного ведения горных работ.

Обязательным мероприятием при обеспечении устойчивости карьерных откосов сложно структурных месторождений является мониторинг состояния прибортовых и отвальных массивов, который включает:

- периодические маркшейдерские наблюдения за состоянием карьерных откосов;
- исследования инженерно-геологических характеристик состава и свойств горных пород;
- изучение структурно-тектонических особенностей прибортового массива;
- оценку и прогноз геомеханических процессов, происходящих в массиве;
- разработку рекомендаций по оперативному изменению параметров бортов карьера и технологических схем отвалообразования.

Организация маркшейдерских наблюдений за состоянием карьерных откосов является залогом эффективной разработки месторождений полезных ископаемых открытым способом. Целью этих наблюдений является своевременное обнаружение деформаций бортов карьера для оперативной оценки степени опасности этих деформаций и принятия мер, опережающих их развитие, по обеспечению безопасности ведения горных работ.

На карьере будут выполняться следующие виды работ:

- систематическое визуальное обследование состояния откосов с целью выявления зон и участков возможного проявления деформаций;
- упрощенные кратковременные маркшейдерские наблюдения при интенсивном развитии деформаций откосов на отдельных участках или уступах карьера;
- высокоточные инструментальные наблюдения по профильным линиям за развитием деформаций бортов карьера;
- наблюдения за оседанием прибортовых участков земной поверхности и участков уступов;
- съемки с целью паспортизации уже проявившихся оползней и обрушений уступов;
- систематический маркшейдерский контроль за соблюдением проектных параметров откосов уступов и бортов карьера.

На основе визуального обследования устанавливаются оползневые зоны, планируются мероприятия по снижению воздействия деформаций на производство горных работ, места закладки наблюдательных станций, намечаются содержание и объем инструментальных наблюдений и съемок.

Инструментальные наблюдения на постоянных бортах карьеров проводятся с целью изучения закономерностей в развитии деформаций бортов с самого начала их образования. По результатам наблюдений можно выявить характер и оценить степень опасности деформирования, дать прогноз относительно его дальнейшего развития.

На каждое нарушение устойчивости откосов на карьере составляется паспорт по единой установленной форме, который снабжается комплектом графической документации.

На основании паспортизации нарушений устойчивости на карьере проводится накопление и систематизация полных и объективных сведений о характере и причинах прошедших деформаций. Это позволяет анализировать и обобщать причины возникновения деформаций, разработать меры по их предупреждению и ликвидации. Кроме того, данные паспортизации способствуют уточнению прочностных характеристик горных пород, слагающих прибортовые массивы карьера.

Предупреждение оползневых явлений уступов и бортов карьера осуществляется соблюдением проектных углов наклона откосов уступов, общего наклона бортов карьера, отвала, наблюдений за которыми систематически проводит маркшейдерская служба с занесением данных в специальный журнал маркшейдерских предписаний. При возникновении угрозы обрушений, оползней элементов карьера маркшейдерская служба незамедлительно ставит в известность руководство карьера и предприятия для принятия мер по вывозу людей и техники из угрожающих участков или из карьера.

По результатам наблюдений маркшейдерская служба вносит предложение о корректировке проектных углов наклона откосов уступов и бортов карьера. Принятое решение утверждается лицом (организацией), утвердившей технический проект карьера.

10.6 Органы государственного контроля за охраной недр

1. Государственный контроль за использованием и охраной недр осуществляется на всех этапах деятельности минерально-сырьевого комплекса и обеспечивает:

- соблюдение всеми недропользователями независимо от форм собственности установленного порядка пользования недрами, правил ведения государственного учета состояния недр;
- выполнения обязанностей по полноте и комплексности использования недр и их охране;
- предупреждение и устранение вредного влияния горных работ на окружающую среду, здания и сооружения;
- полноту и достоверность геологической, горнотехнической и иной информации, получаемой в процессе геологического изучения недр и разработки месторождений полезных ископаемых, а также соблюдения иных правил и норм, установленных законодательством Республики Казахстан.

2. Государственный контроль за охраной недр осуществляется Компетентными органами Республики Казахстан.

3. Ведомственный контроль за охраной недр, рациональным и комплексным использованием минерального сырья осуществляется должностными лицами, уполномоченными приказом по организации.

Контроль за охраной и использованием недр в процессе эксплуатации месторождения осуществляется геолого-маркшейдерской службой, которая разрабатывает ежегодные Планы развития горных работ, согласованные с органами областной Государственной горнотехнической инспекции.



10.7 Научно-исследовательские работы

К научно-исследовательским работам могут относиться следующие: разработка эффективных и экологически чистых и безопасных технологий освоения полезных ископаемых, прогноз и управление геомеханическими процессами при открытой добыче руд, разработка автоматизированных систем управления технологическими процессами, планирование и проектирования горных работ, механизация открытых горных работ, проектно-конструкторские работы и прочие.



ГЛАВА 11. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ САНИТАРИЯ

Промышленная безопасность направлена на соблюдение требований промышленной безопасности, установленных в технических регламентах, правилах обеспечения промышленной безопасности, инструкциях и иных нормативных правовых актах Республики Казахстан.

Все решения приняты на основании следующих нормативных актов и нормативно-технических документов:

Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, утвержденные Приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года №352.

Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, утвержденные Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года №343.

Правила пожарной безопасности, утвержденные приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года № 55.

Методических рекомендаций по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки, согласованы Приказом Комитета по Госконтролю за ЧС и ПБ РК от 19.09.2013 г. №42.

Кодекс РК «О недрах и недропользовании» от 27 декабря 2017 г. №125-VI.

Закон РК «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 года №188-V.

Трудовой Кодекс Республики Казахстан от 23 ноября 2015 г. №414- V.

Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, приказ Министра энергетики РК от 19.03.15. №222.

Правила устройства электроустановок, приказ Министра энергетики РК от 20.03.15 года №230

СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт».

11.1 Промышленная безопасность

Промышленная безопасность при ведении горных работ на месторождении Акмая обеспечивается путем:

- выполнения обязательных требований промышленной безопасности;
- допуска к применению на опасных производственных объектах технологий, технических устройств, материалов, прошедших процедуру подтверждения соответствия нормам промышленной безопасности;
- декларирования промышленной безопасности опасного производственного объекта;
- производственного контроля в области промышленной безопасности;
- аттестации юридических лиц на право проведения работ в области промышленной безопасности;
- мониторинга промышленной безопасности;
- обслуживания опасных производственных объектов профессиональными аварийно-спасательными службами или формированиями.

11.1.1 Система производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности

Система производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на участках работ организовывается в соответствии требованиями Закона РК от 11 апреля 2014 г. «О гражданской защите» №188-V.

Производственный контроль в области промышленной безопасности осуществляется на основе нормативного акта о производственном контроле в области промышленной безопасности, утверждаемого приказом руководителя организации.

Нормативный акт должен содержать права и обязанности должностных лиц организации, осуществляющих производственный контроль в области промышленной безопасности.

Для обеспечения контроля за соблюдением требований безопасности и охраны труда на объектах ТОО "Акмауа Tungsten" создан отдел охраны труда и безопасности, охраны окружающей среды и промсанитарии.

Специалисты по безопасности и охране труда должны обеспечивать:

- контроль за соблюдением требований Правил безопасности, законодательства РК о труде (Трудовой Кодекс) и о безопасности и охране труда, стандартов, правил и норм безопасности труда;
- организацию обучения ИТР и других работников правилам безопасности и охраны труда, промышленной безопасности и пожарной безопасности;
- контроль за соблюдением установленных сроков испытания оборудования (промышленную экспертизу), электроустановок и средств индивидуальной и коллективной защиты;
- другие вопросы, связанные с функциями специалиста по безопасности и охране труда, определенные нормативными документами РК.

11.1.2 Оснащение системой позиционирования и автоматизированной системой диспетчеризации, мониторинга техники

Согласно «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», утвержденным Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан 30 декабря 2014 года №352, пункт 1711-1, объекты открытых горных работ по разработке твердых полезных ископаемых оснащаются системой позиционирования и автоматизированной системой диспетчеризации, мониторинга и учета фронта работ экскаваторов, управления буровыми станками с использованием спутниковой навигации, радиоэлектронными средствами и высокочастотными устройствами.

Для эффективного использования техники на участке работ предусмотрено использование автоматизированных систем и систем навигации, а именно:

- бортовой системы контроля техники, которая позволит информировать диспетчера и оператора о техническом состоянии машины, предупреждать о возможных технических неисправностях, предупреждать о необходимости проведения технического осмотра, проводить дистанционный мониторинг технического состояния оборудования;



- автоматизированного учета работы техники, для улучшения организации выемочно-погрузочных работ, повышения использования оборудования, совершенствования режимов управления техникой;

- высокоточного управления техникой для возможности операторам устанавливать стрелу, буровой снаряд, ковш или лемех точно в требуемое положение, бурения скважин на заданную глубину с точностью до мм, добывать материал точно в нужном объеме, снижать зависимость от затратных по времени маркшейдерских съемок, выполнять земляные работы и оконтуривание на базе обоснованных расчетов.

11.1.3 Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий, несчастных случаев и профилактике профессиональных заболеваний

Согласно Приказа Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 года №351 «Об утверждении Инструкции по составлению плана горных работ» все горнорудные предприятия должны придерживаться мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий, несчастных случаев и профилактике профессиональных заболеваний, включающих в себя:

1. Планирование и проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий.

Для предупреждения чрезвычайных ситуаций осуществляется система контроля и надзора в области чрезвычайных ситуаций, которая заключается в проверке выполнения планов и мероприятий, соблюдения требований, установленных нормативов, стандартов и правил, готовности должностных лиц, сил и средств их действий по предупреждению ликвидации чрезвычайных ситуаций.

В целях обеспечения готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий организации, имеющие опасные производственные объекты, обязаны:

- планировать и осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах;
- привлекать к профилактическим работам по предупреждению аварий на опасных производственных объектах, локализации и ликвидации их последствий военизированные аварийно-спасательные службы и формирования;
- иметь резервы материальных и финансовых ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий;
- обучать работников методам защиты и действиям в случае аварии на опасных производственных объектах;
- создавать системы наблюдения, оповещения, связи и поддержки действий в случае аварии на опасных производственных объектах и обеспечивать их устойчивое функционирование.

Ликвидацию аварий и пожаров обеспечивают в соответствии с аварийными планами, разработанными и утвержденными на каждом объекте.

В плане ликвидации аварий предусматриваются мероприятия по спасению людей, действия персонала и аварийных спасательных служб.



2. Приостановление работ в случае возникновения непосредственной угрозы жизни работников, выведение людей в безопасное место и осуществление мероприятий, необходимых для выявления опасности.

В случае возникновения чрезвычайных ситуаций и при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций персонал объекта действует согласно Плана ликвидации аварий, планов действий при аварийных и чрезвычайных ситуациях, инструкций по предупреждению и ликвидации аварийных ситуаций, должностных инструкций.

В случае возникновения непосредственной угрозы жизни работников производится вывод людей на безопасное место и осуществляются мероприятия по устранению опасности.

Вывод людей из карьера осуществляется по капитальному съезду либо по специально установленным с уступа на уступ/поверхность лестницам, являющимися запасными выходами.

Оповещение людей об аварии производится по телефонной и диспетчерской связи, включается сирена.

Диспетчер, получив сообщение об аварии, вызывает аварийно-спасательную службу, включает аварийную сигнализацию, извещает о происшедшем всех должностных лиц предприятия.

Схемы и список оповещения в рабочее и нерабочее время должностных лиц и организаций об аварии, находятся у диспетчера предприятия.

На основании многолетнего опыта эксплуатации производственных объектов и анализа опасностей, риска и произошедших аварий на аналогичных производственных объектах, представляется возможным сделать вывод, что при соблюдении норм и правил безопасности, инструкций и правил технической эксплуатации объектов предприятия, возникновение аварийных ситуаций можно исключить.

3. Использование машин, оборудования и материалов, содержание зданий и сооружений в состоянии, соответствующем требованиям и правил норм безопасности и санитарных норм.

Комплектация горного оборудования соответствует параметрам и производительности карьера. Комплекс основного и вспомогательного горнотранспортного оборудования обеспечивает планомерную, в соответствии с мощностью грузопотока, подготовку руды к выемке, выемку и погрузку, перемещение, складирование в пределах каждой технологической зоны карьера, в которой формируется грузопоток.

Для механизации основных производственных процессов добычных и вскрышных работ принято буровое, выемочно-погрузочное, транспортное, отвальное и дорожно-эксплуатационное оборудование, соответствующие характеру и объему выполняемых в карьере работ.

Предусматривается использовать, в основном, собственный автотранспорт.

Удовлетворительное состояние технического парка поддерживается планово-предупредительными ремонтами. Ремонт техники производится в специально оборудованном ремонтном боксе на промышленной площадке предприятия.

Горное и транспортное оборудование, транспортные коммуникации, линии электроснабжения и связи располагаются на рабочих площадках уступов за



пределами призмы обрушения.

Применение в карьере автомобилей, бульдозеров, тракторов и других машин с двигателями внутреннего сгорания допускается только при наличии приспособлений, обезвреживающих ядовитые примеси выхлопных газов. Запрещается работа на неисправных машинах и механизмах.

К управлению горными и транспортными машинами допускаются лица прошедшие специальное обучение, сдавшие экзамены и получившие удостоверение на право управления соответствующей техникой.

Горные, транспортные и строительно-дорожные машины, находящиеся в эксплуатации, оснащаются сигнальными устройствами, тормозами, ограждениями доступных движущихся частей механизмов (муфт, передач, шкивов и тому подобное) и рабочих площадок, противопожарными средствами, имеют освещение, комплект исправного инструмента, приспособлений, защитных средств от поражения электрическим током и контрольно-измерительную аппаратуру, исправно действующую защиту от перегрузок и переподъема кузова.

Прием в эксплуатацию горных, транспортных, строительно-дорожных машин и технологического оборудования после монтажа и капитального ремонта производится комиссией с составлением акта.

Кабины экскаваторов, буровых станков и других эксплуатируемых механизмов утеплены и оборудованы безопасными отопительными приборами.

На каждой единице горнотранспортного оборудования ведется журнал приема- сдачи смен. Ведение журнала проверяется лицами контроля.

В случае внезапного нападения противника или других чрезвычайных ситуациях рабочие и служащие предприятия будут рассредоточены и эвакуированы за пределы зон возможных разрушений с помощью имеющего транспорта.

Эксплуатация, обслуживание технологического оборудования, технических устройств, их монтаж и демонтаж производится в соответствии с нормативными документами заводов-изготовителей.

4. Учет, надлежащее хранение и транспортирование взрывчатых материалов и опасных химических веществ, а также правильное и безопасное их использование.

Все организации независимо от формы собственности и ведомственной принадлежности, осуществляющие деятельность, связанную с изготовлением, хранением, использованием и учетом взрывчатых материалов обязаны следовать правилам безопасности при взрывных работах.

В целях предупреждения аварийных выбросов химических веществ в окружающую среду все поступающие на объект химические вещества хранятся в заводских упаковках. Каждый тип ВВ хранится отдельно в соответствии с требованиями правил безопасности

При обращении с ВМ и ГСМ соблюдаются меры осторожности, предусмотренные инструкциями и руководствами по их применению.

Перевозка ВМ транспортными средствами и приемка ВМ осуществляется согласно технологического регламента. ВМ допускается перевозить предназначенными для перевозки и оборудованными для перевозки ВМ автомобилями.



При перевозке ВМ не допускается отклоняться от установленного маршрута, мест стоянок и превышать установленную скорость движения. Сопровождающему лицу допускается совмещать обязанности лица охраны. К участию в перевозке ВМ допускаются лица, прошедшие обучение и допущенные к сопровождению груза, их фамилия, имя, отчество и должность (профессия) указываются в путевом листе.

Не допускается перевозить детонаторы и дымный порох на прицепах.

К управлению транспортным средством, предназначенным для перевозки ВМ, допускаются водители, имеющие свидетельство о допуске к перевозке опасного груза.

ВМ хранятся в предназначенных для этой цели помещениях и местах, оборудованных по проекту. Организация хранения ВМ исключает их утрату, а условия хранения - порчу.

Распакованные ящики, мешки, коробки и контейнеры с ВМ и ВВ в местах хранения закрываются крышками или завязываются

При прекращении работ, связанных с использованием ВМ, на срок более шести месяцев оставшиеся ВМ вывозятся в постоянное место хранения ВМ.

Места хранения и выдачи ВВ и ВМ оснащаются весоизмерительным оборудованием и рулетками для взвешивания сыпучих ВВ и ВМ, измерения длины шнуров.

Доставленные на места хранения ВМ без промедления помещаются в хранилища, на площадки, приходяются на основании транспортных документов, наряд - накладной или наряд - путевки.

Учет прихода и расхода ВМ ведется на складах ВМ в Журнале учета прихода и расхода взрывчатых материалов по форме №1 и Журнале учета выдачи и возврата взрывчатых материалов по форме №2.

Индивидуальные заводские номера изготовителей изделий с ВВ при выдаче взрывникам регистрируются в Журнале учета выдачи и возврата взрывчатых материалов.

Электродетонаторы и капсуль - детонаторы в металлических гильзах на средствах инициирования маркируются идентификационным цифровым или матричным кодом, наносимым методом лазерной маркировки. Идентификационные данные, зашифрованные в маркировке на изделиях, содержащих ВВ при выдаче взрывникам регистрируются в соответствующих разделах Журнала учета выдачи и возврата взрывчатых материалов. Маркировка должны обеспечивать сохранность идентификационных данных на протяжении всего срока эксплуатации изделий, содержащих ВВ и возможность считывания идентификационных данных техническими средствами. Аналогичная маркировка наносится на упаковку ВВ, а также на упаковку и корпуса изделий, содержащих ВВ.

Формы учета ВМ:

- бумажный вариант журнала учета прихода и расхода ВМ;
- бумажный вариант журнал учета выдачи и возврата ВМ;
- наряд-накладная;
- наряд-путевка на производство взрывных работ.

По наряд - накладным проводится отпуск доставщикам ВМ со склада для перевозки в участковые пункты хранения и к местам массовых взрывов.

Наряд-путевка на производство взрывных работ служит для отпуска ВМ взрывникам (мастерам-взрывникам).



ВМ не выдаются взрывникам (мастерам-взрывникам), не отчитавшимся в израсходовании ранее полученных ВМ.

Наряд-путевка является основанием для записи выданных ВМ в Журнале учета выдачи и возврата ВМ, а заполненная после окончания работы - для списания их в Журнале учета прихода и расхода ВМ.

Бумажные приходно-расходные документы хранятся в организации три года, электронные – 5 лет.

На склад ВМ представляются образцы подписей лиц, имеющих право подписывать наряд - путевки и наряд - накладные на отпуск ВМ. Образцы подписей заверяются техническим руководителем организации. Отпуск ВМ по указанным документам, подписанным другими лицами, не допускается.

5. Осуществление специальных мероприятий по прогнозированию и предупреждению внезапных прорывов воды, предотвращению обрушений и деформаций бортов и уступов отвалов, обеспечения их устойчивости.

Согласно «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», утвержденным Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352, пункт 1726, на действующих карьерах следует осуществлять контроль над состоянием их бортов, траншей, уступов, откосов и отвалов. В случае обнаружения признаков сдвижения пород, работы должны быть немедленно прекращены.

При разработке месторождения Акмая осуществляется контроль путем непрерывного автоматизированного наблюдения с применением современных радиоэлектронных средств и высокочастотных устройств, выполняющих функции оперативного мониторинга и раннего оповещения опасных сдвижений, и (или) путем инструментальных наблюдений с применением высокоточных геодезических приборов.

Периодичность осмотров и инструментальных наблюдений по наблюдениям за деформациями бортов, откосов, уступов и отвала устанавливается технологическим регламентом.

В случае обнаружения признаков сдвижения пород (деформации массива), все работы в опасной зоне возможного обрушения прекращаются. Маркшейдерской и геомеханической службами определяется опасная зона, которая ограждается предупредительными знаками. Работы допускается возобновлять после ликвидации происшествия и определения причин возникновения происшествия, с разрешения технического руководителя организации.

Для осуществления контроля за состоянием бортов, траншей, уступов, откосов и отвала на карьере проводятся систематические инструментальные наблюдения за деформациями откосов, изучение физико-механических свойств горных пород, а также геологических и гидрогеологических условий района работ.

Предотвращение оползней и обрушений откосов на карьере, а также разработка мероприятий, снижающих вредное воздействие деформаций уступов, бортов, отвала и территорий, прилегающих к карьере, является необходимым условием бесперебойной работы горного предприятия.

Наблюдения, контроль обстановки, прогнозирование аварий, бедствий и катастроф, могущих привести к возникновению чрезвычайных ситуаций, ведется круглосуточно технологическим персоналом, работающим посменно.



Прогнозирование ситуаций ведется службами главного геолога и главного маркшейдера.

Прогнозирование ситуаций ведется службами главного геолога и главного маркшейдера.

В целях предотвращения обрушений и деформаций бортов и уступов карьера, обеспечения их устойчивости, предусмотрены мероприятия по постоянному маркшейдерскому и визуальному наблюдению за состоянием бортов и уступов карьера.

Для исключения возникновения чрезвычайных ситуаций в результате проявления оползней проектом предусматривается проведение осушительных мероприятий. Основными мероприятиями, обеспечивающими снижение отрицательного влияния на устойчивость бортов карьера от поверхностных дождевых и ливневых вод, является водоотводная канава.

Осыпи могут образоваться в результате выветривания горной породы. Как правило, объем осыпей незначительный и большой угрозы для техники и рабочих при технологическом процессе они не представляют.

Для устранения осыпей и материала вывалов и обрушений в бортах карьера, проектом предусматривается периодическую механизированную очистку берм, которая производится только в дневное время суток.

Для разработки противооползневых мероприятий, предотвращающих опасное проявление деформаций откосов на карьерах, выполняются следующие виды работ:

- проведение систематических глазомерных наблюдений за состоянием откосов в карьерах и на отвалах; изучение геологических и гидрогеологических условий, изучение условий залегания породных слоев, структуры массива полезного ископаемого, налегающих и вмещающих пород основания отвала;
- выявление зон и участков возможного проявления, разрушающих деформаций откосов на карьерах и организация на этих участках стационарных инструментальных наблюдений;
- проведение инструментальных наблюдений за деформациями бортов уступов и откосов отвала;
- изучение возникающих нарушений устойчивости, установление их характера, степени опасности и причин возникновения, их документация;
- составление проектов искусственного укрепления ослабленных зон и участков, контрфорсов, пригрузок откосов, специальной технологии горных работ и других мероприятий по борьбе с разрушениями откосов горных выработок.

Если склонность к оползням устанавливается в процессе ведения горных работ, вносятся коррективы в проект и осуществляются предусмотренные в нем меры безопасности.

На участке работ проводится автоматизированный мониторинг бортов и откосов карьера, который позволяет избежать несчастных случаев человеческих жертв и снизить потери техники.

Автоматизированные наблюдения необходимы для контроля наиболее опасных и ответственных участков (там, где работают люди и техника). Как правило, используется высокотехнологичное оборудование для выполнения функций оперативного мониторинга раннего оповещения.

Для периодических наблюдений используются инструменты от рулетки до сейсмостанций и лазерных сканеров для детального отслеживания изменения



геометрии бортов.

Для постоянных автоматизированных систем используются разнообразные датчики деформаций, стационарные GPS-станции, роботизированные тахеометры (призменный мониторинг), радары устойчивости откосов, а также лазерные сканеры для оперативного мониторинга.

Анализируется может размер смещений, их скорость, ускорение, направление, вероятная граница и длительность процесса деформации.

Системы мониторинга карьера позволяют моделировать камнепады, анализируя геометрию бортов и свойства пород. Полученная модель после калибровки с натурными условиями позволяет локализовать участки, где наиболее вероятны камнепады.

Для обеспечения безопасности и технико-экономической эффективности отвальных работ необходимо проводить мониторинг состояния отвального (гидроотвального) сооружения. Выбор методов мониторинга, состава мероприятий, технических средств и аппаратуры обычно осуществляется с учетом следующих требований:

- мониторинг должен быть оперативным, обеспечивать своевременное принятие решений по изменению технологии производства и назначению специальных мер;
- мероприятия и средства мониторинга не должны создавать помех процессам отвалообразования;
- способы выполнения мониторинга и интерпретации результатов должны быть простыми и доступными для технических служб предприятий.

Основными задачами мониторинга за состоянием отвала являются:

- оценка соответствия действительных условий отвалообразования проектным;
- сравнение фактических расчетных показателей, определенных на различных этапах формирования отвала;
- оценка напряженно-деформированного состояния отвала и его основания;
- наблюдение за устойчивостью откосов отвала;
- оценка качества мероприятий по обеспечению устойчивости отвала и назначение при необходимости дополнительных мероприятий.

Перечисленные задачи следует решать в рамках гидрогеомеханического, маркшейдерского и технологического мониторинга.

Также при отвалообразовании необходимо проводить гидрогеомеханический мониторинг, который включает в себя:

- периодические определения состояния и свойств пород отвала, и его основания;
- документирование имеющихся случаев нарушения устойчивости, выявление причин деформаций, назначение мероприятий (при необходимости) по ликвидации последствий оползня и контроль за их выполнением;
- наблюдения за уровнями и напорами подземных вод в отвале и его основании;
- наблюдения за работой дренажных устройств;
- расчеты устойчивости отвальных сооружений по выявленным инженерно-геологическим свойствам с учетом изменения напряженно-деформированного состояния.



Маркшейдерский контроль над ведением отвальных работ включает в себя:

- установление границ распространения деформаций и их вида;
- определение абсолютных величин и скорости смещения оползающих масс;
- определение критических величин смещения и скорости, предшествующих

разрушению откоса отвала.

Маркшейдерские наблюдения в зависимости от степени ответственности отвальных сооружений, параметров и скорости оползневых деформаций могут быть визуальными, упрощенными и инструментальными.

Технологический мониторинг включает в себя наблюдения:

- за составом пород, поступающих в отвалы с различных вскрышных участков и горизонтов;
- за параметрами и порядком развития отвальных работ на сооружении;
- за качеством выполнения мероприятий по обеспечению устойчивости.

Он также предусматривает оценку влияния изменения схемы отвалообразования на параметры откосов.

6. Своевременное пополнение технической документации и планов ликвидации аварий данными, уточняющими границы зон безопасного ведения работ.

В процессе ведения горных работ решения, принятые проектной организацией по установлению перечня и границ опасных зон, а также мероприятия по безопасному ведению горных работ в этих зонах подлежат обязательному уточнению и, в случае внесения изменений, утверждению техническим руководителем предприятия.

При производственной необходимости на отдельные технологические процессы и операции должны быть разработаны специальные инструкции по безопасности работ и дополнительные требования к отработке к конкретным условиям в рамках ПОПБ, которые утверждаются руководителем предприятия и согласуются с органом промышленной безопасности.

Разработаны организационно-технические мероприятия по обеспечению нормальных условий труда и безопасному ведению работ, в т.ч. сроки модернизации технологического оборудования, сроки внедрения новых технологий, сроки модернизации системы оповещения и период замены технических устройств, отработавших нормативный срок эксплуатации.

План ликвидации аварий пересматривается и утверждается один раз в полугодие, не позднее, чем за 15 дней до начала следующего полугодия.

Изучение и утверждение плана ликвидации аварий лицами технического надзора производится под руководством технического руководителя до начала полугодия.

Руководящие работники и специалисты для обеспечения контроля за состоянием безопасности и правильным ведением работ систематически посещают объект.

Запрещается допуск к работе и пребывание на территории рудника лиц, находящихся в нетрезвом состоянии.

Вокруг карьера и отвала устанавливается санитарно-защитная зона, размер которой составляет не менее 1000 м, согласно Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека»,



утвержденных приказом и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 11 января 2022 года № ҚР ДСМ-2.

7. Выполнение иных требований, предусмотренных законодательством Республики Казахстан о гражданской защите.

Все работники, вновь поступающие на рудник, подлежат предварительному медицинскому освидетельствованию для определения их возможности по состоянию здоровья выполнять работу по данной профессии, должности, а работающие проходят периодическое медицинское освидетельствование не реже одного раза в год.

Все рабочие ознакомлены под расписку с инструкциями по безопасным видам работ по их специальности. Инструкции хранятся на каждом производственном участке в доступном месте.

Все рабочие не реже, чем один раз в полугодие проходят повторный инструктаж по технике безопасности.

К управлению горнотранспортного оборудования допускаются лица, имеющие удостоверение машиниста, прошедшие обучение при учебно-курсовых комбинатах и получившие удостоверение на право управления специальными машинами.

Запрещается пребывание всех лиц на объекте без спецодежды, спец. обуви, необходимых индивидуальных средств защиты и других защитных средств, предусмотренных к обязательному пользованию и применению в конкретных условиях.

Предварительное обучение по технике безопасности рабочих проводится с отрывом от производства в соответствии с программами предварительного обучения рабочих, утвержденными аттестованной организацией на право обучения в области промышленной безопасности, с обязательной сдачей экзаменов комиссиям под председательством технического руководителя.

Рабочие, ранее не работавшие на объектах предприятия, а также переводимые с работы по одной профессии на другую, после предварительного обучения по технике безопасности проходят обучение по профессии в сроки и в объеме, предусмотренные соответствующей программой обучения, разрабатываемой в установленном порядке.

Профессиональное обучение рабочих осуществляется в профессионально-технических училищах, учебно-курсовых комбинатах или учебных пунктах. В исключительных случаях разрешается обучение рабочих в индивидуальном или групповом порядке. На время обучения рабочие могут допускаться к работе совместно с опытными рабочими или с мастером-инструктором. К самостоятельной работе по профессиям рабочие допускаются после сдачи экзамена и получения удостоверения.

На предприятии оборудуются помещения для хранения средств индивидуальной защиты и организуется уход за ними (чистка, ремонт, замена, проверка), проводятся курсы по обучению оказанию первой помощи при различных травмах.

На предприятии ежегодно разрабатывается план мероприятий по общему улучшению условий труда, предупреждению несчастных случаев, а также внедрению передовой технологии, механизации и автоматизации производственных процессов.



11.2 Обеспечение промышленной безопасности

11.2.1 Мероприятия по безопасности при ведении горных работ

Горные работы на месторождении Акмая проводятся в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Создание на месторождении безопасных условий ведения горных работ предусматривается за счет следующих технических решений:

- формирование в рабочей зоне карьера рабочих площадок и уступов с расчетными параметрами на горизонтах размещения горнотранспортного оборудования и соответствующих коммуникаций;
- обеспечение предельно допустимых размеров рабочих площадок по их назначению;
- осушение пород и соблюдение мероприятий по предохранению бортов от замачивания.

Высота уступа определяется Планом горных работ с учетом физико-механических свойств горных пород и полезного ископаемого, горнотехнических условий залегания.

Протяженность временно нерабочих площадок устанавливается Планом горных работ в зависимости от требуемой интенсивности разработки, высоты рабочих уступов и применяемого оборудования, но не превышает 20% активного фронта работ. Временно нерабочие площадки обеспечивают условия для разноса вышележащего уступа и принимаются не менее чем ширина транспортной бермы.

Минимальная ширина разрезных и съездных траншей определяется с учетом параметров применяемого оборудования и принятых транспортных схем, а также свободного дополнительного прохода шириной не менее 1,5 м.

Ширина рабочей площадки определяется расчетом – в соответствии с нормами технологического проектирования, с учетом нормативных положений по размещению заходки экскаватора, размещения дополнительного оборудования, развала горной массы, обустройства предохранительного вала и полос безопасности.

При погашении уступов будут оставаться предохранительные бермы. Поперечный профиль предохранительных берм должен быть горизонтальным или иметь уклон в сторону борта карьера. Бермы, по которым происходит систематическое передвижение рабочих, имеют ограждения и регулярно очищаются от осыпей и кусков породы.

Принятая ширина рабочих площадок обеспечивает размещение на горизонтах горного оборудования, транспортных коммуникаций и создание готовых к выемке запасов не менее норматива.

Углы наклона бортов устанавливаются на основании анализа геологических, гидрогеологических, сейсмических, горнотехнических условий, влияющих на устойчивость горных пород в откосах.

С целью предотвращения опасных ситуаций, возникающих вследствие разрушающих деформаций на карьере, организуется специальная маркшейдерская сеть для ведения инструментальных наблюдений за деформациями дневной поверхности, примыкающей к бортам карьера, которая позволяет надежно контролировать деформации прибортового массива.

Передвижение людей в карьере допускается по пешеходным дорожкам, указанным в маршрутах передвижения по территории карьера, или по обочинам автодорог со стороны порожнякового направления движения автотранспорта.

Для сообщения между уступами карьера необходимо устраивать прочные лестницы с двусторонними поручнями и наклоном не более 60° или съезды с уклоном не более 20°. Маршевые лестницы при высоте более 10 м должны быть шириной не менее 0,8 м с горизонтальными площадками на расстоянии друг от друга по высоте не более 15 м. Расстояние и места установки лестниц по длине уступа устанавливаются планом развития горных работ. Расстояние между лестницами по длине уступа не должно превышать 500 м.

Ступеньки и площадки лестниц необходимо систематически очищать от снега, льда, грязи и посыпать песком.

Горные выработки карьера в местах, представляющих опасность падения в них людей, следует ограждать предупредительными знаками, освещаемыми в темное время суток или защитными перилами.

К управлению горными и транспортными машинами допускаются лица прошедшие специальное обучение, сдавшие экзамены и получившие удостоверение на право управления соответствующей техникой.

Текущий и профилактический ремонт выполняется непосредственно на уступе при помощи передвижной ремонтной мастерской, капитальный ремонт выполняется ремонтными службами.

11.2.2 Мероприятия по безопасности при ведении буровзрывных работ

Подготовку горных пород к выемке предусматривается осуществлять при помощи буровзрывных работ станками типа JK590 или аналогичными.

Для рыхления используется скважинная отбойка горной массы.

Буровые работы производятся в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» (Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года № 352).

Производство взрывных работ предусматривается осуществлять по договору со специализированной организацией, имеющей лицензию на выполнение данного вида работ. Частота взрывов принимается равной 1 раз в 7 дней.

В качестве ВВ возможно использование всех типов ВВ, разрешенных к применению на открытых горных работах и выпускаемых заводами РК, планом горных работ предусматривается применение Интерит 20.

На каждый массовый взрыв в блоке обязательно составляется техническая документация лицами, производящими эти работы (привлеченные организации или специалисты рудника). Для подтверждения проектных решений проводится серия опытных взрывов. По результатам опытных взрывов производится уточнение параметров БВР.

С учетом уровня достоверности геологических материалов и горнотехнических условий отработки для уточнения параметров буровзрывных работ необходимо провести серию опытных взрывов.

К ведению взрывных работ допускаются лица, прошедшие соответствующее обучение, имеющие удостоверения на право ведения данного вида работ и



имеющие законченное горнотехническое высшее или среднетехническое образование.

При найме подрядных организаций обязательная проверка соответствующих лицензий и прохождения персоналом обязательных обучающих курсов по безопасному ведению горных работ.

Подготовка к взрыву и взрыв осуществляются в дневное время. При производстве взрывных работ предусматривается подача звуковых сигналов для оповещения людей. Способы подачи и назначение сигналов, время производства взрывных работ доведены до сведения трудящихся предприятия, а при взрывных работах на земной поверхности – также до местного населения.

Доставленные специальными машинами на взрываемый блок ВВ распределяются по скважинам в количестве и сортах согласно расчету.

При производстве взрывных работ водоотливные установки и трубопроводы закрываются от возможных повреждений с помощью местных грунтовых материалов. Планом горных работ предусматривается обваловка трубопроводов и защита водоотливных установок при помощи мешков с песком.

Обваловку трубопроводов необходимо выполнить в радиусе поражающего действия взрывчатых веществ, используемых при работах, и определяется каждый раз при подготовке к взрывным работам.

Во время грозы запрещается производство взрывных работ с применением электровзрывания как на земной поверхности, так и в проводимых с поверхности горных выработках.

Границы опасной зоны для людей (по разлету кусков породы) устанавливаются Планом горных работ не менее 300 метров, расстояние от места взрыва до зданий и сооружений – не менее 172 м.

11.2.3 Мероприятия по безопасности при введении экскаваторных работ

В качестве выемочно-погрузочного оборудования предусмотрены гидравлические экскаваторы типа САТ 374 («обратная лопата») с емкостью ковша 3.8 м.куб.

Эксплуатируемые экскаваторы находятся в исправном состоянии и имеют действующие сигнальные устройства, тормоза, освещение, противопожарные средства, исправную защиту от переподъема. Все доступные движущиеся части оборудования ограждены. Изменение конструкций ограждения, площадок и входных трапов не реконструируются в период ремонтов без согласования с заводом-изготовителем.

Исправность машин проверяется ежесменно машинистом, еженедельно – механиком участка и ежемесячно – главным механиком или его заместителем. Результаты проверки записываются в специальном журнале.

Работа на неисправных машинах запрещается.

На экскаваторе должны находиться паспорт забоя, журнал осмотра тросов, инструкции по технике безопасности, аптечка.

Каждый экскаватор должен вести работы в соответствии с паспортом забоя, утвержденным главным горняком. В паспорте забоя должны быть указаны допустимые размеры рабочих площадок, берм, углов откоса, высота уступа,

расстояние от горного и транспортного оборудования до бровок уступа и порядок подъезда транспорта к экскаватору.

При передвижении экскаватора по горизонтальному пути и на подъем ведущая ось его должна находиться сзади, при спуске – впереди.

Передвижение экскаватора должно производиться по сигналам помощника машиниста, при этом должна быть обеспечена постоянная видимость между машинистом экскаватора и его помощником.

Во время работы экскаватора запрещается пребывание людей в зоне действия ковша.

Экскаваторы должны располагаться на уступе карьера на твердом выровненном основании с уклоном, не превышающим допустимого техническим паспортом экскаватора. Во всех случаях расстояние между бортом уступа или транспортными сосудами и контргрузом экскаватора должно быть не менее 1м.

При работе экскаватора его кабина должна находиться в стороне противоположной забою.

При погрузке в средства автомобильного транспорта машинистом экскаватора должны подаваться сигналы начала и окончания погрузки. Таблица сигналов должна быть вывешена на видном месте, на кузове экскаватора и с ней должны быть ознакомлены машинисты экскаваторов и водители транспортных средств.

Не допускается работа экскаватора под «козырьками» и навесами уступов.

Для квалифицированного обслуживания персонал необходимо обеспечить соответствующими принадлежностями, в частности, диэлектрическими перчатками, калошами, ботами, резиновыми ковриками, изолирующими подстанциями, подвергающимися обязательному периодическому испытанию в сроки, предусмотренные нормами.

Заземлять все металлические части электроустановок и оборудования, которые могут оказаться под напряжением вследствие нарушения изоляции.

При погрузочно-разгрузочных работах для предупреждения пылеобразования рекомендуется применять гидроорошение забоя, загрузочных площадок, транспортных берм и автодорог. На рабочих местах применять индивидуальные средства защиты от пыли (респираторы).

Обтирочные материалы должны храниться в закрытых металлических ящиках.

11.2.4 Мероприятия по безопасной работе при планировке отвалов

Размещение вскрышных пород месторождения предусматривается на внешнем отвале.

Формирование отвалов осуществляется бульдозером типа CAT D10T, либо аналогичными, периферийным способом.

Безопасность работ на отвале обеспечивается, в первую очередь соблюдением параметров, гарантирующих его устойчивость.

Местоположение, порядок формирования внешнего отвала и его параметры определяются Планом горных работ.



В темное время суток рабочий фронт отвала должен быть освещен. В летнее время для уменьшения пыления предусматривается полив водой рабочего фронта с помощью поливочной машины.

Работы по планировке отвала должны производиться под техническим руководством и контролем геотехнической службы:

- маркшейдерское обеспечение горных работ включающие вынос, в соответствии с Планом горных работ, на местности конечного контура отвала;
- контроль за соблюдением технологии и режима работы на отвале.

Деформация отвала носит пластичный закономерный характер, который создает возможность ведения отвальных работ.

Согласно «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», пункт 1748, не допускается складирование снега в породные отвалы. В районах со значительным количеством осадков в виде снега складирование пород в отвал осуществляется по проекту, в котором предусмотрены мероприятия, обеспечивающие безопасность работы в любое время года.

Отвал защищен от ливневых и талых вод водоотводными нагорными канавами.

При развитии работ на отвале на его рабочей площадке маркшейдерской службой оборудуются наблюдательные станции из опорных и рабочих реперов. Данные всех инструментальных наблюдений по отвалу заносятся в специальный журнал (паспорт деформаций отвала).

Горные мастера ежемесячно производят визуальный осмотр рабочей площадки и откосов отвала. Результаты осмотров оформляются в журнале осмотра отвала после окончания смены.

Геолого-маркшейдерской службой организации осуществляется контроль за устойчивостью пород в отвале. Участковый маркшейдер ежедневно отражает в журнале осмотра отвала результаты выполненных наблюдений. На основании выполненных наблюдений в журнале осмотра отвала оформляется письменное разрешение на производство работ на отвале. Мастер бульдозерного участка на основании наряда начальника смены о производстве работ на отвале определяет число бульдозеров для работы на отвале.

Автосамосвалы должны разгружать породу, не доезжая задним ходом до бровки отвального уступа. Необходимо обязательно обустроить ограничитель движения автосамосвалов при заднем ходе к бровке отвала. В качестве ограничителя используют предохранительный вал породы, оставляемый на бровке отвала, согласно Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Разгрузка машин может быть произведена на любом участке отвальной бровки. Для этого лишь требуется, чтобы место разворота машин было расчищено бульдозером от крупных кусков породы.

Формирование отвала должно вестись в соответствии с утвержденными технической службой локальными проектами (паспортами). В паспорте указываются допустимые размеры рабочих площадок, берм, углов откоса, высоты ярусов, призмы обрушения, расстояния от установок горнотранспортного оборудования до бровок уступа.



При появлении признаков оползневых явлений работы по отвалообразованию должны быть прекращены до разработки и утверждения специальных мер безопасности.

Высота породного отвала, углы откоса и призмы обрушения, скорость продвижения фронта отвальных работ устанавливаются Планом горных работ в зависимости от физико-механических свойств пород отвала и его основания, способов отвалообразования и рельефа местности.

При появлении признаков оползневых явлений работы по отвалообразованию должны быть прекращены до разработки и утверждения специальных мер безопасности.

Работы прекращаются и в случае превышения регламентированных технологическим регламентом по отвалообразованию скоростей деформации отвалов. Работы на отвале возобновляются после положительных контрольных замеров скоростей деформаций отвалов с письменного разрешения технического руководителя карьера.

11.2.5 Мероприятия по безопасной эксплуатации карьерных автосамосвалов

Проектирование автомобильных дорог выполнено в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» и «Методическими рекомендациями по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки».

В качестве основного технологического транспорта принят автосамосвал типа БЕЛАЗ-75473 грузоподъемностью 45 т., либо аналогичные по техническим характеристикам. При выборе типа транспорта учитывались параметры выемочно-погрузочного оборудования и проектная производительность по горной массе.

Автомобиль должен быть технически исправен и иметь зеркало заднего вида, действующую световую и звуковую сигнализацию.

Вся самоходная техника должна иметь технические паспорта, содержащие их основные технические и эксплуатационные характеристики, укомплектована средствами движения задним ходом, проблесковыми маячками желтого цвета, установленными на кабине, двумя зеркалами, пожаротушения, знаками аварийной остановки, медицинскими аптечками, упорами (башмаками) для подкладывания под колеса (для колесной техники).

При загрузке автомобиля экскаватором должны выполняться следующие правила:

- ожидаемый погрузки автомобиль должен находиться за пределами радиуса действия ковша экскаватора и становиться под погрузку только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;
- погрузка в автомобиль должна производиться только сбоку или сзади, перенос ковша экскаватора над кабиной запрещен;
- загруженный автомобиль начинает движение только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора. Не допускается односторонняя или сверхгабаритная загрузка, а также превышающая установленную грузоподъемность автомобиля.



Кабина карьерного автосамосвала должна быть перекрыта специальным защитным козырьком, обеспечивающим безопасность водителя при погрузке. При отсутствии козырька водитель автомобиля обязан выйти при погрузке из кабины и находиться за пределами радиуса действия ковша экскаватора.

При работе автомобиля в карьере запрещается:

- движение с поднятым кузовом;
- движение задним ходом к месту погрузки на расстояние более 30 м;
- переезжать через кабели, проложенные по почве без специальных предохранительных укрытий;
- оставлять автомобиль на уклонах и подъемах;
- производить запуск двигателя, используя движение автомобиля под уклон.

Автомобили должны разгружаться на отвале в местах, предусмотренных паспортом за возможной призмой обрушения (сползания) породы. Размеры этой призмы устанавливаются работниками маркшейдерской службы и регулярно доводятся до сведения работающих на отвале.

Инженерные службы предприятий должны уделять особое внимание вопросам организации безопасности эксплуатации автомобильного транспорта.

На автодорогах предусмотрено устройство ориентирующего вала из грунта. Все места погрузки, разгрузки, капитальные траншеи, а также внутрикарьерные дороги в темное время суток должны быть освещены.

Для пылеподавления дороги (в теплое время года) систематически поливаются водой. Для этих целей будет использоваться поливооросительная машина.

На карьерных дорогах должны соблюдаться «Правила дорожного движения». Движение на дорогах должно регулироваться стандартными дорожными знаками.

11.2.6 Мероприятия по безопасной эксплуатации бульдозеров

Главным условием безопасной работы бульдозера является изучение и соблюдение водителем правильных и безопасных приемов управления и обслуживания машины.

Все бульдозеры снабжены техническими паспортами. Каждая единица техники укомплектована средствами пожаротушения, знаками аварийной остановки, медицинскими аптечками. На линию транспортные средства выпускаются в технически исправном состоянии.

Максимально допустимые углы при работе бульдозера не должны превышать на подъеме – 25° , а под уклон – 30° .

Не допускается движение бульдозеров по призме возможного обрушения уступа.

Расстояние от края гусеницы бульдозера до бровки откоса определяются с учетом горно-геологических условий и должны быть занесены в паспорт ведения работ в забое (отвале).

Не разрешается оставлять бульдозер с работающим двигателем и поднятым ножом, а при работе – направлять трос, становиться на подвесную раму и нож.

Для ремонта бульдозера, он должен быть установлен на горизонтальной площадке, двигатель выключен, а нож опущен. В случае аварийной остановки



бульдозера на наклонной плоскости должны быть приняты меры, исключающие самопроизвольное его движение под уклон.

11.2.7 Мероприятия по безопасной эксплуатации системы энергоснабжения и электроустановок

Для защиты людей от поражения током учтены требования «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей Республики Казахстан».

На подстанциях и линиях электропередачи предусматривается использовать апробированные в промышленных условиях рассматриваемого региона типовые опорные конструкции и технические решения.

Предусматривается использование сертифицированного электрооборудования и конструкций.

Для обеспечения безопасных условий обслуживающего персонала предусмотрены следующие мероприятия:

- все работающие на электроприводе механизмы имеют заземление, а кабины экскаваторов и буровых станков обеспечены фильтровентиляционными установками;
- горнотранспортные машины, работающие на электроприводе, заземлены в соответствии с «Правилами устройства электроустановок». Величина сопротивления заземления не должна превышать 4 Ома;
- все вращающиеся части машин и механизмов имеют ограждения;
- напряжения сетей распределения электроэнергии не превышают значений, нормируемых правилами безопасности Республики Казахстан;
- для потребителей карьера и отвала предусмотрены электросети с изолированной глухо-заземленной нейтралью;
- конструктивное исполнение электроустановок отвечает требованиям безопасности при производстве открытых горных работ;
- молниезащита;
- наружное освещение территорий производства работ, движения транспорта и пешеходов в карьере, на отвале, а также технологических автодорог на поверхности;
- предусмотрены средства обеспечения электробезопасности персонала (штанги, боты, перчатки, коврики, указатели напряжения и др.);
- для безопасной работы и эвакуации людей, предусмотрено аварийное электроосвещение.

11.2.8 Системы связи и сигнализации, автоматизация производственных процессов

Карьер оборудуется следующими видами связи и сигнализации, обеспечивающими контроль и управление технологическими процессами, безопасностью работ:

- диспетчерской связью;
- диспетчерской распорядительно-поисковой громкоговорящей связью и системой оповещения;
- необходимыми видами связи на внутрикарьерном транспорте;
- надежной внешней телефонной связью.

Диспетчерская связь имеет в своем составе следующие виды:

- диспетчерскую связь с применением проводных средств связи для стационарных объектов;
- диспетчерскую связь с применением средств радиосвязи для подвижных (горное и транспортное оборудование) полустационарных объектов.

Для оповещения при чрезвычайной ситуации и перед взрывными работами предусмотрен звуковой сигнал типа «Ревун», слышимая на всех участках карьера.

Связь участка работ с центральным офисом, субподрядчиками, контролирующими, уполномоченными органами будет осуществлена по сотовым телефонам.

Для передачи распоряжений, сообщений, поиска необходимых лиц, находящихся на территории карьера, и другой информации применяются рации и сотовые телефоны.

Для обеспечения безопасности технического персонала, обслуживающего комплекс устройств связи и безопасности, предусматривается:

- применение аппаратуры в исполнении, соответствующем рабочей окружающей среде в месте ее размещения;
- размещение оборудования в технологических помещениях диспетчерского пункта горнотранспортного диспетчера с обеспечением требуемых нормируемых эксплуатационных зазоров и проходов;
- устройство наружных контуров для заземления стационарных сооружений связи;
- заземление аппаратуры связи с соблюдением требуемых норм на величину сопротивления заземления.

Все виды связи находятся в рабочем состоянии. Исправность аварийной сигнализации и других систем оповещения рабочих об аварии систематически проверяется в установленные сроки.

Автоматизация водоотливных установок в карьере обеспечивает автоматическое включение резервных насосов, взамен вышедших из строя, возможность дистанционного управления насосами и контроль работы установки с передачей сигналов на пульт управления.

11.2.9 Контроль выдачи нарядов и выполнения сменных заданий

Согласно «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы»,



пункт 1716-1, открытые горные работы ведутся в соответствии с письменным (или в электронной форме) нарядом.

При разработке месторождений твердых полезных ископаемых контроль выдачи нарядов и выполнения сменных заданий осуществляется в режиме реального времени с применением автоматизированной системы.

Во всех структурных подразделениях предприятия перед началом работы в каждой смене всем рабочим, занятым выполнением любых работ должны выдаваться письменные наряды на выполнение этих работ.

На выполнение строительных, ремонтно-строительных, ремонтно-монтажных, ремонтно-наладочных, ремонтно-эксплуатационных работ, письменный наряд работающим может не выдаваться при выдаче им наряда-допуска, наряд разрешений, путевых листов и др. документов, предусмотренных правилами и инструкциями на производство работ повышенной опасности.

Для записи выдаваемых нарядов должна вестись книга нарядов по установленной форме. Допускается ведение книги нарядов по производственным подразделениям участка, службы и цеха.

Книга нарядов хранится в месте выдачи нарядов. Руководитель участка, службы, цеха несет ответственность за ее правильное ведение и хранение. Срок хранения законченных книг нарядов - 6 месяцев.

Книга ежесменных нарядов является юридическим документом по учету выполняемых работ и должна быть пронумерована, прошнурована, скреплена печатью.

Записи в книгах нарядов должны вестись чернилами или шариковой ручкой, исправления записей в книге нарядов не допускаются.

В случае необходимости, изменение наряда производится с записью в книге изменения наряд-задания.

Выдавать наряд на производство работ имеют право:

- начальник участка, цеха, службы, его заместители, механик, прораб участка;
- лицо, замещающее начальника участка, службы, цеха или его заместителя;
- старший мастер в подразделениях, где организацией труда предусмотрено освобождение его от прямого руководства сменой, т.е. предусматриваются права заместителя начальника участка, службы, цеха.

Назначение мастера, имеющего право выдачи письменного наряда, определяется приказом по предприятию.

Перед началом работы каждой смены лицо, выдающее наряд, должно в книге нарядов записать место, наименование и объем работ, а также меры безопасности, на которые рабочие должны обратить особое внимание и выполнять в течение смены на рабочих местах, в случае необходимости начертить поясняющие схемы.

При совместной работе двух и более рабочих, один из них назначается старшим (звеньевым), о чем делается отметка в книге нарядов.

Наряд подписывается лицом его Выдающим.

В отсутствие начальника участка службы цеха (лица, имеющего право выдачи наряда) наряд может быть уточнен и изменен мастером смены. Указанные уточнения и изменения мастер смены записывает в книгу нарядов за своей подписью.

Сменный мастер (начальник участка, механик), получивший наряд на смену, перед началом работ знакомит всех рабочих смены с характером работ, объясняет им обстановку на рабочих местах, указывает о принятии необходимых мер безопасного выполнения работ, назначает в каждом звене, бригаде ответственного за безопасность работ из числа наиболее опытных рабочих. Каждый рабочий расписывается в книге нарядов за получение сменного задания.

Запрещается допуск к работе рабочих, не расписавшихся за наряд!

Рабочие специализированных участков, бригад, звеньев, направляемые на работы на другие участки, цеха, объекты, должны получить наряд на своих участках и на участках, где будут выполнять работы с указанием специальных мер безопасности.

Если сменный мастер, сменный механик, прибыв на рабочее место, убедился в невозможности выполнения наряда, он может изменить наряд, обеспечив необходимые меры безопасности.

Указанные изменения докладываются руководителю участка цеха, диспетчеру с последующей записью в книге изменения нарядов.

К концу рабочей смены руководитель (мастер, механик) смены докладывает начальнику участка, цеха, службы, а в его отсутствие — руководителю последующей смены о выполнении наряда и состоянии рабочих мест, записывает отчет в книгу нарядов за своей подписью.

Если руководитель смены не успел по какой-либо причине осмотреть все рабочие места в течение смены, то информацию об их состоянии он должен получить от звеньевых, старших рабочих.

Текущий инструктаж при выдаче наряда на производство работ проводится лицом, выдающим наряд-задание перед началом каждой смены, с отметкой в книге выдачи нарядов. В содержание инструктажа входит:

- информация о безопасном состоянии рабочих мест на начало смены;
- объяснение задания на приведение рабочего места в безопасно состояние;
- объяснение средств и безопасных способов выполнения работ повышенной сложности и опасности.

11.3 Пожарная безопасность

Согласно Закону Республики Казахстан “О гражданской защите” от 11 апреля 2014 г №188-V обеспечение пожарной безопасности и пожаротушения возлагается на руководителя предприятия.

Пожарную безопасность на промышленной площадке, участках работ и рабочих местах обеспечивают мероприятия в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности» от 21 февраля 2022 года № 55.

Заправка различными горюче-смазочными материалами автосамосвалов, бульдозеров и другого оборудования, будет осуществляться на рабочих местах с помощью передвижных механизированных, специализированных заправочных агрегатов.

В состав противоаварийных сил входит персонал карьера ТОО "Акмауа Tungsten". Действия персонала при возможных аварийных ситуациях во всех подразделениях определяются планами ликвидации аварий.



Для обеспечения пожаробезопасности предусматривается следующее:

- на карьерном оборудовании (экскаваторах, бульдозерах, автосамосвалах, буровых станках и т.д.) имеются первичные средства пожаротушения – углекислотные огнетушители в соответствии с нормативами;
- временные сооружения, а также подсобные сооружения обеспечиваются первичными средствами пожаротушения;
- оповещение о пожаре осуществляется с помощью мобильных радиостанций;
- обеспечение свободного доступа к оборудованию и возможность маневрирования передвижной пожарной и противоаварийной техники в случае возникновения ЧС;
- размещение технологических аппаратов и оборудования в соответствии с требованиями пожарной безопасности, удобного и безопасного обслуживания;
- смазочные и обтирочные материалы хранятся в специально предназначенных для этих целей закрывающихся огнестойких емкостях;
- для выполнения мер по ликвидации пожаров предусматривается одна поливочная машина, комплектуемая специальными насадками и шлангами. Также предусматривается приобретение и эксплуатация одной пожарной машины.

На каждом объекте назначаются ответственные лица за пожарную безопасность и за содержание в исправном состоянии первичных и стационарных средств пожаротушения.

Разрабатываются специальные профилактические и противопожарные мероприятия, которые утверждаются главным инженером карьера.

При возникновении пожара подаются соответствующие сигналы для оповещения работающих, которые выводятся за территорию объекта.

Действия персонала при возможных аварийных ситуациях определяются планами ликвидации аварий.

На территории временных зданий (передвижные вагончики) размещен щит с минимальным набором пожарного инвентаря.

Для тушения пожара предусмотрен пожарный автомобиль.

Обеспеченность объектов первичными средствами пожаротушения определена «Правилами пожарной безопасности в Республике Казахстан».

Ежегодно разрабатываются мероприятия по противопожарной защите оборудования.

Другие работы, связанные с выполнением требований безопасности, осуществляются в соответствии с действующими инструкциями, правилами и другими государственными и ведомственными нормативными документами.

11.4 Охрана труда и промышленная санитария

При промышленной разработки месторождения Акмая будут осуществляться организационно-технические мероприятия, направленные на защиту здоровья и жизни персонала, предупреждение аварийности с тяжелыми последствиями, предупреждение профессиональных заболеваний, снижение производственных вредных факторов до уровня санитарных норм.

Для рабочих всех профессий руководством предприятия разрабатываются «Инструкции по охране труда и технике безопасности», а также рабочие



обеспечены, под личную роспись, инструкциями по безопасным методам ведения работ по профессиям.

Прием на работу лиц, не достигших 18 лет, запрещается. Работники проходят предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры с учетом профиля и условий их работы.

Все рабочие места комплектуются аптечками первой медицинской помощи, а также они имеются на каждом транспортном агрегате. Работники обеспечены водой хорошего качества.

На борту карьера размещены временные биотуалеты, в соответствии с общими санитарными правилами.

На предприятии организована стирка спецодежды не реже двух раз в месяц, а также починка обуви и спецодежды.

Все трудящиеся проходят инструктаж по промышленной санитарии, личной гигиене и по оказанию неотложной помощи пострадавшим на месте несчастных случаев.

Персонал предприятия ежегодно проходит медкомиссию с учетом профиля и условий их работы.

К работе на добыче допускаются только лица, прошедшие инструктаж по промышленной санитарии, личной гигиене и по оказанию неотложной помощи пострадавшим на месте несчастных случаев.

Все трудящиеся обеспечиваются средствами индивидуальной защиты (СИЗ), спецодеждой и обувью в соответствии с «Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и предохранительных средств», ГОСТа 12.4.011-89 (СТ СЭВ 1086-88) «Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация».

При найме подрядных организаций обязательная проверка соответствующих лицензий и прохождения персоналом обязательных обучающих курсов по безопасному ведению горных работ.

Вновь принимаемые работники допускаются к самостоятельной работе после прохождения вводного инструктажа, инструктажа на рабочем месте, сдачи квалификационных экзаменов и проверки знаний в объеме производственных инструкций и ПЛА.

Допуск к работе производится на основании протоколов проверки знаний и приказов по руднику.

Для обеспечения контроля за соблюдением требований безопасности и охраны труда на объектах в ТОО "Акмауа Tungsten" создан отдел охраны труда и безопасности, охраны окружающей среды и промсанитарии (ООТ и Б, ООС и ПС).

11.4.1 Борьба с пылью и вредными газами, проветривание

Ведение горных работ оказывает негативное воздействие на атмосферный воздух в течение всего периода работы карьера.

Повышенное содержание пыли, вредных газов в воздухе относится к группе опасных и вредных физических производственных факторов.

При производстве добычных работ необходимо проведение систематического контроля за состоянием атмосферного воздуха.



Содержание пыли, вредных газов в воздухе рабочей зоны допускается не более установленных ГОСТом 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» величин предельно допустимых концентраций.

Эффективность борьбы с загрязнением атмосферы карьера достигается внедрением в технологические процессы комплекса инженерно-технических и организационных мероприятий, таких как:

- бурение взрывных скважин с сухим улавливанием пыли или подавление пыли водой;
- предварительное увлажнение взорванной горной массы водой перед экскавацией;
- орошение забоев экскаваторов водой при погрузке в автосамосвалы;
- орошение водой разгрузочных площадок на отвале;
- применение эмульсий и химических реагентов для искусственного закрепления пыли на карьерных автодорогах и отвале;
- проветривание после взрыва с орошением взорванной горной массы водовоздушной смесью;
- кондиционирование воздуха в кабинах горнотранспортного оборудования;
- нейтрализация выхлопных газов автосамосвалов и бульдозеров;
- кабины горнотранспортного оборудования оснащены приточными фильтровентиляционными установками;
- для защиты от пыли работники обеспечиваются респираторами и противопылевыми очками в соответствии с ГОСТ 12.4.001-80 «Система стандартов безопасности труда. Очки защитные. Термины и определения»;
- для снижения пылеподавления на автомобильных дорогах предусматривается поливка дорог водой с помощью поливомоечной машины, с применением при необходимости связующих добавок.

Пылеподавление производится в тёплый период года при плюсовой температуре воздуха.

Учитывая, частые ветра в районе производства работ, обеспечение нормальных атмосферных условий в карьерах будет осуществляться за счет естественного проветривания.

В связи с этим искусственное проветривание с помощью вентиляторных установок и иными способами не предусматривается.

Контроль за осуществлением мероприятий по борьбе с пылью и соблюдением установленных норм по составу атмосферы на открытых горных работах возлагается на технического руководителя организации.

11.4.2 Борьба с производственным шумом и вибрациями

Настоящим Планом горных работ рассматриваются мероприятия по ограничению шума и вибрации для непосредственно работающих в карьере людей, в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.003-2014 "Шум. Общие требования безопасности".

Защита от шума и вибрации обеспечивается конструктивными решениями используемого оборудования (бульдозеры, погрузчики, автосамосвалы и др.).

Фактором увеличения уровней шума и вибрации является механический износ технологического оборудования и его узлов, поэтому для предотвращения



возможных превышений уровня шума и вибрации выполняются следующие мероприятия:

- применением шумопоглощающих устройств,
- применение звукоизолирующих кожухов для отдельных узлов,
- установка глушителей шума на выхлопные устройства,
- устройство изолированных кабин,
- обеспечение работающих средствами индивидуальной защиты (наушниками, шлемами, заглушками, противошумными вкладышами);
- контрольные замеры шума и вибрации на рабочих местах машинистов и операторов, которые производятся специализированной организацией не реже одного раза в год;
- при превышении уровней шума и вибрации, производится контрольное обследование с целью установления причины и принятия мер по замене или ремонту узлов;
- периодическая проверка оборудования, машин и механизмов на наличие и исправность звукопоглощающих кожухов, облицовок и ограждающих конструкций, виброизоляции рукояток управления, подножек, сидений, площадок работающих машин.

Мероприятия по защите работающих на объекте принимаются в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.012-2004 "Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования".

С целью устранения вибрации на работающих применяются следующие меры:

- устройство амортизации, снижающей вибрацию рабочего места до предельно допустимых норм;
- устройство в кабинах водителей или машинистов под сиденьями различных эластичных прокладок, подушек, пружин, резиновых амортизаторов и т.п.

11.4.3 Административно-бытовые и санитарные помещения

При открытых горных работах на месторождении должны быть оборудованы административно-бытовые помещения, которые соответствуют санитарным правилам «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения», утв. Приказом Министра здравоохранения РК от 3 августа 2021 г. №ҚР ДСМ-72.

На карьере для укрытия от дождя, предусматривается специальный вагончик, расположенный не далее 300 м от места работы. Данный вагончик имеет стол, скамьи для сиденья, умывальник с мылом, бачок с кипяченой питьевой водой, вешалку для верхней одежды.

Для размещения пищеблока, места приема пищи персоналом, медпункта, раскомандировки рабочих, местонахождения охранника, предусмотрены мобильные передвижные вагончики. Вагончики оснащены электричеством, имеют утепление стен и пола.

В целях соблюдения санитарно-гигиенических норм, на участке горных работ, предусмотрены мобильные душевые комплексы, оснащенные емкостями для количества воды, достаточной для помывки задействованного персонала, и оборудованные водонагревателями.

На территории участка работ предусмотрены закрытые туалеты в удобных для пользования местах, устраиваемые в соответствии с общими санитарными правилами.

На предприятии организована стирка спецодежды не реже двух раз в месяц, а также починка обуви и спецодежды.

Кабины погрузчиков, бульдозеров и других механизмов утепляются и оборудуются безопасными отопительными приборами при низких внешних температурах и кондиционерами при высоких температурах.

Сбор отходов производится в металлические контейнеры с крышкой, размещенные в специально отведенных местах. Не допускается переполнение контейнеров, своевременный вывоз их должен быть обеспечен согласно заключенному договору, со специализированной организацией по вывозу отходов или собственными силами.

11.4.4 Медицинская помощь

На открытых горных работах организуется пункт первой медицинской помощи, где производится медицинское обслуживание рабочих, в соответствии со строительными нормами и правилами СН РК 3.02-08-2013 «Административные и бытовые здания».

Пункт первой медицинской помощи оборудован телефонной связью и содержит полный комплект средств для оказания первой медицинской помощи (аптечки, аппарат искусственного дыхания, шины медицинские, носилки и пр.)

На предприятиях с числом рабочих менее 300 чел. допускается медицинское обслуживание рабочих ближайшим лечебным учреждением.

На каждом участке и на основных транспортных агрегатах предусматриваются аптечки первой помощи, для оказания первой медицинской помощи.

Для доставки пострадавших или внезапно заболевших на работе с пункта медицинской помощи в лечебное учреждение предусматривается санитарная машина.

В санитарной машине имеется теплая одежда и одеяла, необходимые для перевозки пострадавших в зимнее время.

Работники проходят обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры.

11.4.5 Водоснабжение и канализация

Предприятие обеспечивает всех работающих доброкачественной питьевой водой в достаточном количестве, удовлетворяющей требованиям СанПиН 2.1.4.1116-02 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества».

Хозпитьевое водоснабжение на участках осуществляется за счет привозной воды водовозками. На рабочих местах питьевая вода хранится в специальных термосах емкостью 30 л. Аварийная емкость для хранения воды ($V=15 \text{ м}^3$) обрабатывается и хлорируется один раз в год. Сосуды для питьевой воды изготавливаются из материалов, легко очищаемых и дезинфицируемых, снабжены



кранами фонтанного типа и защищаются от загрязнений крышками, запертыми на замок, и не реже одного раза в неделю промываться горячей водой или дезинфицироваться.

Сосуды с питьевой водой размещаются на участках работ таким образом, чтобы обеспечить водой всех рабочих предприятия.

На борту карьера будут размещены специализированные биотуалеты, с накопительными жижеборниками. Содержимое жижеборников обрабатывается дезинфицирующим раствором. Проектом предусмотрена откачка сточных вод, накапливаемых в биотуалетах, ассенизаторской машиной и вывоз их на очистные сооружения по договору со специализированной организацией по утилизации сточных вод и отходов.

11.4.6 Освещение рабочих мест

Планом горных работ предусматривается освещение всех рабочих мест в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» (Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года №352).

Особое внимание уделено освещению мест работы бульдозеров или других тракторных машин, мест работы погрузчиков, мест с ручными работами и мест постоянного пребывания или движения работающих в карьере людей.

В темное время суток предусматривается освещение всех рабочих мест. Нормы освещенности приняты согласно СП РК 2.04-104-2012 «Естественное и искусственное освещение» и «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Проектом предусмотрено вечернее освещение карьера, освещение отвала и складов. Освещенность района проведения работ в карьере и отвале не менее 0,2 лк, а в местах работы техники – 10 лк с учетом освещенности, создаваемой прожекторами и светильниками, встроенными в конструкции машин и механизмов. Освещенность дорог - 3 лк.

Для освещения района проведения работ карьера и отвала применяются мобильные передвижные дизельные осветительные мачты типа Atlas Copco QLT H50, оснащенные четырьмя прожекторами с металлогалогенными лампами мощностью 1000 Вт каждая.

11.4.7 Санитарно-защитная зона вокруг объекта открытых горных работ

Санитарно-защитная зона определена согласно Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека», утвержденных приказом и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 11 января 2022 года № ҚР ДСМ-2 и составляет не менее 1000 м.



ГЛАВА 12. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны (ИТМ ГО) и мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций (ЧС) является частью проекта и, вследствие этого, обязательным официальным документом для осуществления производственной деятельности любого потенциально опасного объекта.

Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны (ИТМ ГО) в Республике Казахстан разрабатываются и проводятся заблаговременно, с учетом категорий организаций по ГО.

Основными задачами ИТМ ГО и ЧС являются разработка комплекса организационных и технических мероприятий, направленных на обеспечение защиты территории, производственного персонала и населения от опасностей, возникающих при ведении военных действий или диверсий, предупреждение ЧС техногенного и природного характера, уменьшение масштабов их последствий.

Ответственность за организацию и осуществление мероприятий Гражданской обороны в организации несут первые руководители организации.

Руководители осуществляют следующие мероприятия гражданской обороны:

- разрабатывают планы гражданской обороны на мирное и военное время и осуществляют руководство по их реализации;
- осуществляют мероприятия по защите работающего персонала, объектов хозяйствования от воздействия современных средств поражения и ЧС природного и техногенного характера и планов по их ликвидации;
- обеспечивают устойчивое функционирование организации в мирное и военное время;
- осуществляют обучение по ГО работников;
- организуют проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ на своих объектах;
- создают и поддерживают в постоянной готовности локальные системы оповещения, средства коллективной и индивидуальной защиты;
- создают необходимые условия работникам для выполнения ими обязанностей по гражданской обороне;
- предоставляют в установленном законодательством порядке, в военное время и в ЧС для выполнения задач гражданской обороны транспортные, материальные средства, инструменты и оборудование.

Согласно исходным данным участок работ не отнесен к категории по ГО (является не категоризованным), не находится в границах проектной застройки города, имеющего группу по гражданской обороне.

Район размещения месторождения находится в пределах загородной зоны и расположен на значительном расстоянии от потенциально опасных объектов (ППО) и каких-либо транспортных коммуникаций, а также не попадает в зону светомаскировки.

В военное время район работ не рассматривается в качестве территории, на которой возможно размещение эвакуируемого населения. В военное время предприятие прекращает свою работу.



На основании этого наличие наибольшей рабочей смены на данном предприятии в военное время не предусмотрено и необходимость в защите наибольшей работающей смены на предприятии исключается.

Данное производство не относится к числу производств и служб, обеспечивающих жизнедеятельность категорированных городов и объектов особой важности, которые продолжают работу в военное время. По этой причине на объекте дежурный и линейный персонал, обеспечивающий жизнедеятельность категорированных городов и объектов особой важности, отсутствует.

В случае внезапного нападения противника или других чрезвычайных ситуациях рабочие и служащие предприятия будут рассредоточены и эвакуированы за пределы зон возможных разрушений с помощью имеющего транспорта.

Рассредоточение и эвакуация проводится по распоряжению правительства. Штаб ГО получает это распоряжение установленным порядком.

Получив распоряжение о проведении рассредоточения и эвакуации штаб ГО:

- уточняет численность рабочих и служащих;
- оповещают и организуют сбор;
- помогают местным органам в районах рассредоточения и эвакуации размещать прибывающий персонал.

В случае образования какого-либо заражения штаб ГО устанавливает соответствующий режим поведения персонала в зависимости от обстановки.

Для защиты от радиоактивных и отравляющих веществ рабочие и служащие обеспечиваются средствами индивидуальной защиты.

12.1 Возможные чрезвычайные ситуации, их характеристика и последствия

Природные условия участков работ согласно СНиП РК 2.03-01-2001 «Геофизика опасных природных воздействий», относятся к простым. В соответствии с приложением Б этого документа, процессы, которые могут возникать при разработке месторождения, относятся к низшей категории умеренно опасным. Негативного влияния на окружающую среду эксплуатация месторождения Акмая не окажет. Необходимость разработки специальных мероприятий при эксплуатации месторождения отсутствует.

Район участка работ не относится к сейсмоопасным, исходя из этого, угрозы землетрясения на территории работ нет, возможность возникновения оползней и селевых потоков при разработке исключается.

Руды не склонны к размоканию, вспучиванию, не оплывают, не самовозгораются, не газonosны. Условия разработки потенциально опасными не являются. По гидрогеологическим условиям месторождение относится к простым. Тем не менее, наличие подземных вод предопределяет необходимость опережающего водоотлива при ведении горных работ.

Одним из наиболее опасных из техногенных процессов могут быть оползневые явления в бортах карьера, возникновение которых связано, в основном, с переувлажнением горной массы.



Вероятность возникновения аварийных ситуаций при нарушении технологии, отказе оборудования, ошибках персонала находится на достаточно низком уровне.

Ситуаций с возможным поражением персонала, объектов хозяйствования от воздействия современных средств поражения и чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на территории месторождения не предвидится.

В подавляющем большинстве случаев причины аварийных ситуаций обуславливаются человеческим фактором - недостаточной компетенцией, безответственностью должностных лиц, грубейшими нарушениями производственной и технологической дисциплины, невыполнением элементарных требований техники безопасности и проектных решений, терпимым отношением к нарушителям производственной дисциплины.

Таким образом *возможными чрезвычайными ситуациями* могут быть:

- отказы и неполадки технологического оборудования;
- ошибочные действия персонала;
- нарушение требований промышленной безопасности;
- нарушение технологии ведения горных работ;
- чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера (низкие температуры окружающего воздуха в зимний период, ветровые нагрузки, выпадение большого количества снега);
- обрушение (оползень) горной массы с борта карьера (уступа);
- преждевременный (несанкционированный) взрыв ВМ при проведении массовых взрывов на карьере;
- отказ скважинного заряда;
- возгорание и взрыв ВМ;
- падение техники с уступа карьера или яруса отвала;
- неисправность водоотливных установок;
- ДТП.

Последствия возможных чрезвычайных ситуаций:

- разрушение и уничтожение горных выработок, а также оборудования находящегося в зоне действия поражающих факторов;
- загрязнение рудничной атмосферы продуктами горения;
- обрушение и деформация бортов карьера откосов уступов карьера или отвала;
- травмирование и даже гибель людей, находящихся в зоне действия поражающих факторов;
- при затоплении карьера паводковыми водами возможно затопление горного оборудования на нижних горизонтах карьера, приостановка ведения горных работ и дополнительные материальные затраты на ремонт, снижение производительности карьера и затраты на водоотлив;
- при взрывных работах возможно внезапное и с большой скоростью отслоение (выстрел) кусков горной массы и травмирование лиц, находящихся вблизи эпицентра взрыва;
- загазованность эпицентра продуктами взрыва при взрывных работах;



- повреждение транспортных коммуникаций, горнотранспортного оборудования, инженерных сооружений в карьере и как следствие, нарушение технологического процесса и отвлечение материально-технических ресурсов на ликвидацию последствий;
- появление в карьере и на отвале оползней и промоин;
- несчастные случаи с работниками, находящимися в опасной зоне работы грузоподъемного механизма;
- при аварии на автомобильном транспорте возможна утечка и пожар нефтепродуктов вокруг автомобиля, загрязнение грунта (впитывание);
- материальный ущерб.

Степень риска аварий на месторождении Акмая можно считать приемлемой.

Учитывая достаточную удаленность населенных пунктов от селитебной зоны, предполагаемые аварии на участке работ будут носить локальный характер, и не будут выходить за его пределы.

На основании опыта эксплуатации аналогичных производственных объектов можно сделать вывод, что при условии соблюдения норм и требований промышленной безопасности, охраны труда, техники безопасности, а также правил технической эксплуатации и других нормативных документов, действующих на территории Республики Казахстан, производственная деятельность не нанесет ущерба третьим лицам и окружающей среде.

12.2 Мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации последствий аварий на объекте

Для предупреждения чрезвычайных ситуаций осуществляется система контроля и надзора в области чрезвычайных ситуаций, которая заключается в проверке выполнения планов и мероприятий, соблюдения требований, установленных нормативов, стандартов и правил, готовности должностных лиц, сил и средств их действий по предупреждению ликвидации чрезвычайных ситуаций.

В целях обеспечения готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий организации, имеющие опасные производственные объекты, обязаны:

- планировать и осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах;
- привлекать к профилактическим работам по предупреждению аварий на опасных производственных объектах, локализации и ликвидации их последствий военизированные аварийно-спасательные службы и формирования;
- иметь резервы материальных и финансовых ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий;
- обучать работников методам защиты и действиям в случае аварии на опасных производственных объектах;
- создавать системы наблюдения, оповещения, связи и поддержки действий в случае аварии на опасных производственных объектах и обеспечивать их устойчивое функционирование.



Перечень разработанных мер по уменьшению риска аварий:

Для предупреждения возникновения аварийных ситуаций при ошибочных действиях персонала предусмотрены следующие мероприятия:

- инструкции по ликвидации аварий;
- вводный инструктаж при поступлении на работу и инструктажи при производстве работ;
- обучение безопасным приемам труда;
- сдача экзаменов по графику;
- противоаварийные и противопожарные тренировки;
- планово-предупредительные, капитальные ремонты оборудования;
- производственные, технические инструкции, инструкции по охране труда и технике безопасности;
- регулярный контроль исправности средств пожаротушения;
- обеспечение СИЗ;
- постоянный контроль за проектным ведением горных работ, состоянием охраны труда и соблюдением техники безопасности.

Для предупреждения возникновения аварийных ситуаций из-за отказов и неполадок в работе оборудования предусмотрены:

- графики проверок предохранительных клапанов, защит;
- графики профилактических работ на оборудовании;
- планово-предупредительные, капитальные ремонты оборудования.

Для уменьшения риска аварий на месторождении Акмая разрабатываются мероприятия по обеспечению безопасности работ и обслуживающего персонала.

В целях предотвращения обрушений и деформаций бортов и уступов карьера, обеспечения их устойчивости предусмотрены мероприятия по предварительному осушению карьера, постоянному маркшейдерскому и визуальному наблюдению за состоянием бортов и уступов карьера.

Параметры карьера приняты на основании результатов геолого-инженерного изучения массива горных пород месторождения.

Для предотвращения затопления горнотранспортного оборудования, запасов полезных ископаемых и попадания паводковых вод в карьер по периметру предусматривается проходка нагорной канавы. Нагорная канава проектируется с таким расчетом, чтобы она ограждала все поле карьера от поверхностных вод в течение всего периода его эксплуатации.

На предприятии будут разработаны: декларация промышленной безопасности опасного производственного объекта, инструкции по безопасной эксплуатации объектов, планы ликвидации возможных пожаров и аварий, которые предусматривают взаимодействие персонала и соответствующих специализированных служб предприятия.

12.3 Система и порядок оповещения о чрезвычайных ситуациях

При чрезвычайных ситуациях на предприятии основными видами связи являются сети телефонизации, сеть радиотрансляционная, радиосвязи, аварийной и пожарной сигнализации.

Для оповещения на предприятии установлена локальная система оповещения, которая находится в исправном состоянии.



Цель оповещения – своевременное информирование руководящего состава и населения о возникновении непосредственной опасности чрезвычайной ситуации и о необходимости принятия мер и защиты.

Локальная система оповещения включает в себя:

- оперативную связь;
- световую сигнализацию;
- звуковую сигнализацию.

Все виды связи находятся в рабочем состоянии. Исправность аварийной сигнализации и других систем оповещения рабочих об аварии систематически проверяется в установленные сроки.

Локальная система предприятия с базой компании предусматривается с помощью спутниковых телефонов.

На территории карьера связь будет осуществляться посредством мобильных радиостанций, работающих на безлицензионных частотах.

Диспетчер, получив сообщение об аварии, вызывает горноспасательную службу, включает аварийную сигнализацию, извещает о происшедшем всех должностных лиц предприятия.

Оповещение персонала объекта и руководящих органов о чрезвычайной ситуации на промышленном объекте происходит согласно плану ликвидации аварии, где приводится схема оповещения и список оповещаемых лиц.

Специальных мер по оповещению населения о чрезвычайных ситуациях не требуется, т.к. в зоне действия поражающих факторов постоянно проживающее население отсутствует. Во время поступления сигнала об аварии включается сирена.

Передаваемая при оповещении информация о чрезвычайной ситуации должна быть краткой и четкой. Очевидец ЧС передает руководству, специальным участкам, подразделениям данные:

- о месте и времени аварии;
- о характере и масштабе аварии;
- о наличии и количестве пострадавших;
- о необходимости вызова аварийно-спасательных служб, службы скорой медицинской помощи;
- маршрут подъезда к объекту;
- фамилию передающего информацию.

12.4 Средства и мероприятия по защите людей

12.4.1 Мероприятия по созданию и поддержанию в готовности к применению сил и средств

Для обеспечения эффективной жизнедеятельности промышленного предприятия, защищенности производственных объектов от чрезвычайных ситуаций, на месторождении Акмая предусматривается комплекс мероприятий по созданию и поддержанию в готовности к применению сил и средств по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, включающих:

- создание, поддержание и исправность локальной системы оповещения, аварийной сигнализации и других систем оповещения рабочих об аварии, которые



систематически проверяется в установленные сроки;

- обеспечение пожарным инвентарем всех производственных объектов;
- обеспечение удобного подъезда транспорта и техники к объектам;
- создание и проведение учений противоаварийных сил совместно с подразделениями предприятия;
- проведение обучения персонала способам защиты и действиям при аварии;
- охрану объектов;
- эвакуацию в безопасные места основных средств производства;
- своевременное проведение планово-предупредительных ремонтов оборудования;
- осуществление контроля за соблюдением правил эксплуатации оборудования;
- создание запасов различных видов топлива, смазочных материалов;
- создание запаса СИЗ и материально-технических средств;
- готовность рудника к выполнению восстановительных работ;
- готовность формирований и персонала к проведению восстановительно-спасательных работ;
- поддержание в систематической готовности пунктов управления и средств связи, их дублирование, а также разработка порядка замещения руководящего состава рудника при невозможности ими выполнять возложенные задачи вследствие болезни или ранения;
- готовность техники, находящейся на месторождении, в любой момент к выезду на ликвидацию ЧС;
- заключение договора на обслуживание объекта профессиональной аварийно-спасательной службой.

12.4.2 Мероприятия по обучению персонала действиям при аварийных ситуациях

Безопасность работы особо-опасных производств может быть достигнута в условиях:

- технически грамотной эксплуатации оборудования;
- знания всеми работниками опасных свойств, применяемых процессов, продуктов и способов защиты;
- безошибочных действий персонала при возникновении сбоев в работе оборудования и в аварийных ситуациях;
- обеспечения согласованных действий персонала различных служб по ликвидации аварии;
- систематического обучения персонала и проведения регулярных учений и тренировок по предупреждению и ликвидации аварийных ситуаций.

Эти условия и действия выполняются путем создания широкой системы обучения и подготовки персонала профессиональным навыкам и обеспечению промышленной безопасности.

В основу системы обучения персонала способам защиты и действиям при авариях на опасных производственных объектах положен «План ликвидации аварий», который предусматривает распределение обязанностей между работниками, участвующими в ликвидации аварий и последовательность действий.



Подготовка персонала в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации аварий и ЧС осуществляется в соответствии с ежегодным планом мероприятий по вопросам ГО.

Для обучения персонала, по совершенствованию навыков действий при аварийных чрезвычайных ситуациях, проводятся учебные тревоги и противоаварийные тренировки, в соответствии с Законом РК «О гражданской защите». Учебные тревоги и противоаварийные тренировки с персоналом проводятся по плану, утвержденному руководителем организации и согласованному с территориальным подразделением уполномоченного органа.

Учебная тревога проводится руководителем организации совместно с представителями территориального подразделения уполномоченного органа и аварийно-спасательной службы.

Учебные тревоги проводятся согласно утвержденных планов с имитацией аварии. После окончания учебной тревоги, руководитель совместно с лицами, принимавшими участие в ее проведении и с руководителями служб, проводит разбор результатов учебной тревоги и подводит итоги, в котором отмечаются выявленные недостатки и намечаются мероприятия по их устранению.

Итоги учебной тревоги оформляются актом. Контроль за исполнением изложенных в акте предложений возлагается на руководителя организации.

С целью подготовки персонала к действиям в аварийных ситуациях, на предприятии проводятся следующие курсы противоаварийной подготовки:

- оказанию первой доврачебной помощи пострадавшим при авариях и несчастных случаях;
- пользованию первичными средствами пожаротушения;
- пользованию средствами индивидуальной защиты;
- правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы.

Согласно "Правил и сроков проведения обучения, инструктирования и проверок знаний по вопросам безопасности и охраны труда работников по характеру и времени проведения, проводятся следующие инструктажи: вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый, целевой.

Предусматривается обучение работников по промышленной безопасности по 10-часовой программе для рабочих и по 40-часовой программе для ИТР.

Ознакомление рабочих с правилами личного поведения во время аварии производит начальник подразделения (участка) 2 раза в год.

12.4.3 Мероприятия по защите персонала

На случай возникновения чрезвычайных ситуаций на промышленном объектом разработан План ликвидации аварий, где подробно рассмотрены мероприятия по защите персонала объекта от ЧС.

Мероприятия по защите персонала предусматривают:

- оповещение персонала об угрозе возникновения аварий;
- обеспечение персонала средствами индивидуальной защиты;
- обучение персонала действиям в чрезвычайных ситуациях;
- разработку плана ликвидации аварий и проведение систематических учебных тренировок по ПЛА;



- обеспеченность материально-техническими запасами, имуществом, оборудованием;
- ограничение на передвижение людей и грузов вблизи особо опасных объектов;
- создание гигиенических нормативных уровней по физическим, химическим и другим вредным факторам на рабочих местах;
- автоматизацию и механизацию труда, снижение физических и нервно-психических перегрузок, рациональной организации труда;
- внедрение прогрессивных технологий и приемов технического обслуживания и ремонта технологического оборудования;
- постоянный контроль за состоянием параметров технологических процессов и оборудования;
- автоматическое и дистанционное управление технологическими процессами и работой оборудования;
- обеспечение пожарной безопасности;
- комплектацию всех рабочих мест производственного персонала медицинскими средствами первой помощи;
- приведение в готовность и задействование в мероприятиях по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций штатных медицинских формирований;
- комплектация медицинских пунктов имуществом и медикаментами в полном объеме, согласно Табеля оснащения;
- оказание медицинской помощи раненым и пострадавшим с их госпитализацией в медицинских центрах;
- обучение персонала по оказанию первой медицинской помощи пострадавшим при авариях и несчастных случаях;
- пропаганда знаний по ведению здорового образа жизни и по оказанию само- и взаимопомощи;
- неукоснительное соблюдение отраслевых норм и требований по эксплуатации и ремонту оборудования;
- проведение осмотров, наблюдений и освидетельствований технического состояния транспортных средств;
- при нахождении людей в зоне действия поражающих факторов немедленная их эвакуация, из зоны действия поражающих факторов;
- систематические инструментальные наблюдения за деформациями откосов, изучение физико-механических свойств горных пород, а также геологических и гидрогеологических условий месторождения;
- прекращение работ в случае обнаружения признаков сдвижения пород и принятие меры по обеспечению их устойчивости;
- проведение регулярных маркшейдерских наблюдений с целью предупреждения возможных деформаций на участках работ.

12.4.4 Организация системы обеспечения комплексной безопасности и антитеррористической защиты

Система обеспечения комплексной безопасности и антитеррористической защиты включает:

- наличие на территории КПП;
- устойчивое функционирование электроснабжения и связи;
- круглосуточную охрану территории;
- соблюдение правил безопасности при ведении работ открытым способом;
- размещение автомобильных выездов и проездов по территории с учетом нормального обслуживания объектов в случае ЧС;
- освещение в темное время суток.

Внутреннюю безопасность на предприятии обеспечивает служба охраны. На территории действует пропускной и внутриобъектовый режим. Вход на территорию, строго по пропускам, по установленному распорядку.

Охранная смена на участке добычи строительного камня не требуется, так как на руднике существует собственная охранная служба.

Криминальная и террористическая обстановка района деятельности, по состоянию на момент проектирования, не вызывает значительных опасений и не угрожает осуществлению намеченных планов. В случае ухудшения данной обстановки, необходимые меры должны приниматься государственными правоохранительными органами в соответствии с действующим законодательством.

ГЛАВА 13. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Целью данного Плана горных работ является разработка технических решений, обеспечивающих отработку месторождения Акмая в Карагандинской области Республики Казахстан.

Расчет основных технико-экономических показателей выполнен на основании задания на проектирование и в соответствии с требованиями действующего законодательства Республики Казахстан.

Для расчетов приняты эксплуатационные запасы месторождения в объеме 4163,162 тыс. тонн руды, при среднем содержании в руде W203- 0,26 %.

Режим горных работ принимается круглосуточный (2 смены по 12 часов в сутки), 365 рабочих дней в году. Работы будут проводиться вахтовым методом, две вахты в месяц.

Период разработки 8 лет. Проектная производственная мощность 1 000 тыс. т/год.

Все экономические расчеты проводились в долларах США, при этом к затратам, представленным в другой валюте, применен фиксированный обменный курс, что является допущением в расчетах. Курс доллара США- 480 тенге.

Предприятием планируется строительство обогатительной фабрики с целью получения гравитационного вольфрамового концентрата и ферровольфрама.

13.1 Базовые условия и методика расчетов

По данному проекту горизонт планирования составляет 8 лет. Планирование осуществлялось по годам. Расчеты проводились в долларах. Ставки налогов и других обязательных платежей брались для расчетов согласно налоговому кодексу Республики Казахстан, по состоянию на 2022 год.

Ставки Налога на добычу приняты в соответствии с решением Правительства РК по увеличению ставок на биржевые металлы на 50% с 2023 года.

Таблица 13.1 - Ставки налогов и обязательных платежей

Название налога	Налогооблагаемая база	Периодичность выплат	Ставка, %
Корпоративный подоходный налог	Налогооблагаемый доход	Ежемесячно, авансовыми платежами	20
Налог на добавленную стоимость	Добавленная стоимость		12
Налог на землю	Площадь земли	ежегодно	тенге за га
Социальный налог	ФОТ	ежегодно	9,5, с 2025 г.-11
Медицинское страхование	ФОТ	ежегодно	3, с 2025 г -5
Налог на имущество	Имущество	ежегодно	1,5
Налог на транспорт	Объем двигателя и год выпуска	ежегодно	МРП
Налог на добычу ПИ	Стоимость погашенных запасов по средневзвешенной цены их реализации	По реализации товарной продукции	7,8



13.2 Расчет инвестиционных издержек

Общий объем инвестиционных вложений, в проект планируются в сумме 48714 тыс. долларов с учетом НДС.

Структура инвестиционных вложений представлена в таблице 13.2 по годам отработки в Приложении 1.

Таблица 13.2 – Структура инвестиционных вложений

Название статьи	Всего
Здания и сооружения	10 513
Машины и оборудование, в т.ч.	
Рудник	2 088
Фабрика	5 113
Отдельная группа	10 401
Фиксированные активы, не включенные в другие группы	9 108
Всего капитальных вложений	37 224
Пополнение оборотного капитала	11 490
Источники финансирования	
вложение собственных средств	48 714

13.2.1 Капитальные затраты

Проектом предусматривается строительство горно-обогатительного предприятия на месторождении, включая карьер; обогатительную фабрику, объекты общехозяйственного назначения и инфраструктуры.

Общая потребность в капитальных затратах на весь срок эксплуатации по Проекту оценивается в 33 320 тыс. долларов США без учета НДС.

В состав капитальных затрат карьера входят:

- строительство сооружений на поверхности, в том числе обогатительной фабрики;
- стоимость вспомогательного горно-добычного и транспортного оборудования, рассчитанная на основании количества принимаемой в горной части техники на основе цен от производителей и дистрибьюторов;
- стоимость оборудования складов, лаборатории, дизельной и трансформаторной подстанции и т.д.

В подгруппе «Здания и сооружения» показан капитал, необходимый для выполнения работ на строительство обогатительной фабрики, монтаж дробильно-сортировочной установки, подготовка объектов инфраструктуры и хвостохранилища.

Таблица 13.3 – Затраты на подгруппу Здания и сооружения

Название статьи	Стоим. за ед, тыс.USD	Всего
Здания и сооружения		
Дробильно-сортировочный комплекс	390,0	390
Обогатительная фабрика	518,0	518
Лаборатория	97,2	97
Хвостопровод и хвостохранилище	766,0	766
Склад утепленный	100,8	101
КПП	21,7	22
РМЦ	89,2	89
Вахтовый поселок	1 385,6	1 386
Административное	645,9	646
Трансформаторные подстанции	40,1	40
Дизельная электростанция	74,6	75
ЛЭП	550,0	550
Котельная	144,9	145
Водопроводы (4000 м)	2 512,0	2 512
Дороги	225,5	226
Внутриплощадочные линии 10кв. (7 км)	133,6	134
Внутриплощадочные канализационные сети (400 м)	47,1	47
Внутриплощадочные тепловые сети (300 м)	80,1	80
Непредвиденные затраты	0,2	1 564
Итого		9 387

Предприятие планирует привлекать подрядчиков на проведение буровзрывных работ, добычи и транспортировки руды, вскрыши. Контроль и организация проведения добычи будет проводиться силами горного департамента предприятия. Планируется приобретение вспомогательной спецтехники на сумму 1864 тыс. долларов, оборудования на фабрику на сумму 4 566 тыс. долларов, оборудования вспомогательных цехов, склада, хвостохранилища и прочие.

Расходы на приобретение оборудования на фабрику и для вспомогательных цехов приняты на основе данных предприятия.

Стоимость оборудования принята на основании ценовых предложений предприятий-поставщиков (без учета НДС), при этом выделено дополнительно допущение в виде позиции «Прочее (20%)», на случай изменения цен на оборудование и прочих неучтенных затрат.

Список оборудования приведен в таблице 13.4.

Таблица 13.4 – Список оборудования

Название статьи	Стоим. за ед, тыс.USD	Приобрета- емое кол-во, ед.	Всего
Машины и оборудование			
Рудник			
Фронтальный погрузчик	13,38	3	40
Вилочный погрузчик	14,30	1	14
Автокран	147,00	1	147
Самосвал (Howo)	20,33	3	61
Бульдозер SD-23	250,00	3	503
Автогрейдер	96,00	1	96
Экскаватор (Sany SY500H 2,2-3,1 м3)	282,00	1	282
Внедорожник Land Cruiser	85,71	1	86
Вахтовый автобус Урал 3255	55,24	2	110
Виброкаток	45,00	1	45
Пикап Toyota HiLux	11,99	3	36
Топливозаправщик	88,00	1	88
Пожарная автомашина	30,00	1	30
Автомобиль скорой медицинской помощи	15,00	1	15
Фабрика			
Дробильно-сортировочный комплекс	1 300		1 300
Основное оборудование обогатительной фабрики	2 505		2 505
Непредвиденные затраты	20%		1 072
Итого			6 430
Фиксированные активы, не включенные в другие группы			
Лаборатория	504		504
Хвостопровод и хвостохранилище	47		47
Склад утепленный	7		7
АЗС	35		35
КПП	3		3
РМЦ	128		128
Вахтовый поселок	316		316
Административное	272		272
Трансформаторные подстанции	134		134
Дизельная электростанция	249		249
ЛЭП,	1 172		1 172
Котельная	575		575
Локальные очистные сооружения	64		64
Водяные насосные станции	274		274
Резервуары для воды	360		360
Водопроводы (4000 м).	2 638		2 638
Непредвиденные затраты	20%		1 355
Итого			8 132
Всего капитальных вложений			33 320

Таблица 13.5 – Отдельная группа

Название статьи	Всего
Отдельная группа	
Подписной бонус	3
Горно-подготовительные работы,	4 539
Проектирование ОФ, УКВ, ЦЭиЭ, ССК, цинкового передел, насосы и инфраструктуры	600
Проектирование автодороги	60
Проектирование ЛЭП	170
Доразведка	4 000
Итого	9 372

Согласно п.1. статьи 258 Налогового Кодекса РК, расходы, фактически произведенные недропользователем до момента начала добычи после коммерческого обнаружения, на геологическое изучение, разведку, подготовительные работы к добыче полезных ископаемых, включая расходы по оценке, обустройству, созданию основных средств и нематериальных активов, образуют отдельную группу амортизируемых активов и вычитаются из совокупного годового дохода в виде амортизационных отчислений с момента начала добычи путем применения нормы амортизации не выше 25 процентов.

В соответствии с п.1. статьи 726 Налогового Кодекса РК стартовый размер подписного бонуса устанавливается отдельно для каждого заключаемого контракта на недропользование, п.2. статьи 726 Налогового Кодекса РК гласит, что в случае, если на полезные ископаемые не установлена биржевая цена, стартовый размер подписного бонуса для контрактов на добычу соответствующих видов полезных ископаемых устанавливается в минимальных размерах, установленных подпунктами 2) пункта 1 статьи 726 НК.

Порядок исчисления подписного бонуса применяется к лицензиям на добычу твердых полезных ископаемых. (п.п. 6 п.2 статьи 726 НК РК).

Таким образом размер стартового подписного бонуса составит 500-кратный размер месячного расчетного показателя, установленного законом о республиканском бюджете РК или 3 тыс. долларов (МРП 3063 тенге, курс доллара 480 тенге).

Стартовый размер подписного бонуса до проведения конкурса на получение права недропользования может быть увеличен по решению конкурсной комиссии компетентного органа.

Объем горно-подготовительных работ по календарному графику составил 304 тыс. м³. Затраты на проведение работ составят 4 539 тыс. долларов без учета НДС, которые амортизируются в соответствии со статьей 258 Налогового Кодекса РК.

Размер инвестиций на строительство фабрики и инфраструктуры, приобретения горнотранспортного оборудования по годам представлен в Приложении 1.

13.3 Амортизационные отчисления

Расчет амортизационных отчислений технологического и вспомогательного оборудования, зданий и сооружений предприятия для расчета подоходного налога осуществляется по производственному методу с использованием предельных ставок амортизационных групп, устанавливаемых Налоговым кодексом.

Таблица 13.6 - Ставки амортизационных отчислений

Название статьи	Норма амортизации, %	
	пред.	прим.
Приобретаемые ОС		
Здания и сооружения	15	10
Машины и оборудование	25	18
Отдельная группа	25	18
Фиксированные активы, не включенные в другие группы	15	15

Расчет амортизационных отчислений приведен в Приложении 2.

13.4 Потребность в трудовых ресурсах

Численность работающих определена по нормативам технологического проектирования, исходя из принятой мощности и режима работы предприятия с учетом применяемых технологических процессов, количества рабочих мест, нормативов и норм обслуживания, сменности производства. При этом приняты допущения при численности персонала служащих, административного и вспомогательного персонала, который был принят по основанию работы аналогичных месторождений. Производственный персонал рассчитан на основании заимствованной техники и технологии при разработке месторождения.

Режим работы рудника принят круглогодичный вахтовый, в две смены, 365 дней в году.

Продолжительность вахты (15 дней) и смены (12 часов) установлены в соответствии с законодательством РК с учетом обеспечения производственных показателей. При работе вахтовым методом предусматривается вахтовая надбавка, дорожная надбавка, обязательные выплаты по Трудовому кодексу РК за работу в ночное время и праздничные дни.

Буровзрывные работы и добыча на месторождении будет осуществляться подрядчиками, контроль и организация работ будут осуществляться горным департаментом. График набора персонала и фонд заработной платы приведен в Приложении 3.

13.5 Эксплуатационные затраты

При формировании общих затрат, учтены следующие компоненты:

- переменные или прямые расходы, которые непосредственно связаны с объемом добычи руды;



- общие или постоянные издержки, которые не связаны с объемом добычи и производства продукции и относительно стабильны от периода к периоду.

Все прямые затраты по добыче и производству продукции были спрогнозированы на основе данных представленных предприятием.

Как отмечалось выше, работы по бурению, экскавации и транспортировке вскрыши и руды будут выполняться подрядными организациями, под контролем и руководством горного департамента предприятия.

Таблица 13.7 – Затраты на руднике

Название статьи	Расход	Цена USD без НДС
Услуги субподрядчика на бурение и взрыв	на м ³	0,64
Услуги субподрядчика на добычу	на м ³	2,00
Прочие расходы,	на тонну руды	0,05
Содержание спецтехники	на тонну руды	0,87
Фонд оплаты труда - горный департамент	на тонну руды	0,76
Электроэнергия	на тонну руды	0,02
Ремонт ОС, 5% от остаточной стоимости ОС		5%

Расходы на дробление руды приняты 1,69 \$/t, себестоимость получения гравитационного концентрата 3,17 \$/t руды и ферровольфрама 1 243 \$/t на тонну ферровольфрама. Транспортные расходы на тонну товарной продукции составили: транспортировка автомобильным транспортом -9,96 \$/t и транспортировка железнодорожным транспортом 39,75 \$/t.

Административно–управленческие расходы приняты в размере 3,3 \$/t, что является допущением и может варьироваться на основании затрат компании.

Расчет затрат на освоение месторождения по годам отработки приведен в Приложении 4.

13.6 Затраты на выполнение обязательств недропользователя

Обязательства по обучению, на развитие социальной сферы, отчисления на НИОКР приняты соответствии с Законодательством.

Отчисления на обучение в размере 1% от затрат на добычу по итогам предыдущего года;

Затраты на НИОКР в размере 1% от затрат на добычу по итогам предыдущего года.

Отчисления в Ликвидационный фонд в целом за весь период отработки составят 356 929 тыс. тенге, в соответствии с таблицей 9.1. Плана ликвидации.

Расчет затрат на освоение месторождения по годам отработки, контрактные обязательства, налоги и отчисления в бюджет представлены в Приложении 4,5.

13.7 Себестоимость

Средняя себестоимость добычи и переработки 1 тонны руды за рассмотренный период составит - 14,9 \$/t.



Таблица 13.8 – Себестоимость

Наименование материалов	Ед. изм.	Сумма затрат
Услуги субподрядчика на бурение и взрыв	тыс.USD	6 716
Услуги субподрядчика на добычу	тыс.USD	20 988
Прочие расходы	тыс.USD	365
Содержание спецтехники	тыс.USD	6 264
Фонд оплаты труда - горный департамент	тыс.USD	3 154
Электроэнергия	тыс.USD	108
Ремонт ОС	тыс.USD	3 973
Всего по руднику	тыс.USD	41 569
Объем добычи руды товарной	тыс.тн.	4 163
объем горной массы	тыс. м ³	10 494
Производственная себестоимость добычи руды	USD/тн.	10,0
	USD/м ³	4,0
Дробление руды	тыс.USD	7 036
Переработка руды	тыс.USD	18 955
Авто, погрузка	тыс.USD	106
Транспортировка жд. Транспортном	тыс.USD	423
Затраты на добычу и обогащение	тыс.USD	68 087,8
Производственная себестоимость товарной продукции	USD/тн.	16,4
Административные затраты	тыс.USD	23 638
амортизация	тыс.USD	19 659
Обязательства недропользователя	тыс.USD	1 562
Налоги	тыс.USD	17 014
Общая себестоимость добычи руды	тыс.USD	61 982
Себестоимость добычи и переработки	USD/тн.	14,9

13.8 Финансовые отчеты

13.8.1 Расчет доходов от продаж и чистой прибыли

Суммарно доходы за весь период планируются в сумме 197 809 тыс. \$. Выручка формируется от реализации гравитационного концентрата и ферровольфрама.

Расчет прогноза получения товарной продукции и дохода от реализации представлен в приложении 6.

13.8.2 Прогноз отчета о прибылях и убытках

В настоящем Плане в качестве оценки результатов деятельности проекта принят «Отчет о прибылях и убытках». Результат вычислений показывает прибыльность или убыточность проекта посредством отражения операционной деятельности проекта.

Расчеты отражены в Приложении 7 «Прогноз отчета о прибылях и убытках» Накопленная нераспределенная прибыль на конец периода планирования составит



56 961 тыс. \$. Анализ отчета о прибылях и убытках подтверждает прибыльность настоящего проекта.

13.8.3 Прогноз потоков денежных средств

В таблице "Прогноз движения потоков денежных средств" отражены все поступления и расходования денежных средств, происходящие в процессе планируемой деятельности предприятия за определенный период. Такой прогноз позволяет предвидеть нехватку или излишек денежных средств до их возникновения.

В конце периода планирования по данному проекту чистый накопленный остаток денежных средств составит 78 997 тыс. \$. (Приложение 8) Полученные результаты свидетельствуют о достаточности денежных средств для покрытия всех расходов проекта.

13.8.4 Чистый дисконтированный (приведенный) доход – NetPresentValue (NPV)

Чистый приведенный доход представляет собой оценку сегодняшней стоимости потока будущего дохода и равен приведенной стоимости будущих поступлений, дисконтированных с помощью соответствующей процентной ставки, за вычетом приведенной стоимости затрат.

В расчетах приняты следующие критерии оценки проекта:

- $NPV > 0$, проект следует принять;
- $NPV < 0$, проект следует отвергнуть;
- $NPV = 0$, проект, ни прибыльный, ни убыточный.

Рассчитанное значение NPV при ставке дисконтирования 12% величина положительная и составляет 14135 тыс.\$, внутренняя норма рентабельности составляет 30,7 %.

Внутренняя норма прибыли, инвестиции (IRR)

Наиболее часто используемым показателем для оценки эффективности инвестиций является внутренняя норма доходности (IRR) (Internal rate of return), за которую принимается такое значение коэффициента дисконтирования, при котором NPV проекта равен нулю.

Проект считается приемлемым, если рассчитанное значение IRR не ниже требуемой нормы.

Требуемая норма доходности (IRR) определяется с точки зрения инвестора и представляет собой минимальную ставку, которую инвестор примет для проекта или инвестиций.

Наиболее часто используемым показателем для оценки эффективности инвестиций является внутренняя норма доходности (IRR) (Internal rate of return), за которую принимается такое значение коэффициента дисконтирования, при котором NPV проекта равен нулю.

Проект считается приемлемым, если рассчитанное значение IRR не ниже требуемой нормы. Значение IRR 30,7% показывает эффективность проекта.



Индекс рентабельности инвестиции (PI)

Индекс рентабельности инвестиций (PI) – отношение приведенных доходов к приведенным на ту же дату инвестиционным расходам. В отличие от чистого приведенного эффекта (NPV) индекс рентабельности является относительным показателем. Благодаря этому он очень удобен при выборе одного проекта из ряда альтернативных, имеющих примерно одинаковое значение NPV, либо при комплектации портфеля инвестиций. Т.е, чем выше индекс, тем привлекателен проект. В настоящем проекте PI имеет значение 25.

Коэффициент эффективности инвестиции (ARR)

ARR – коэффициент эффективности инвестиций – отношения среднегодовой прибыли к средней величине инвестиций. Коэффициент эффективности инвестиций ARR помогает определить годовую процентную ставку доходности проекта. В данном проекте ARR составляет 11,9 %.

Простая норма прибыли (SRR)

Простая норма прибыли определяется как коэффициент годовой чистой прибыли на общую сумму инвестиций. Данный показатель часто рассчитывается только для одного года, обычно – года производства на полную мощность. Норма прибыли составляет 6%.

Срок окупаемости проекта (PP)

Одним из широко распространенных в международной практике методов анализа целесообразности инвестиций является метод определения срока окупаемости инвестиций (payback period). Срок окупаемости представляет период времени, в течение которого инвестиции должны быть возвращены за счет доходов. Срок окупаемости составляет 6 лет.

Финансово-экономическая модель представлена в Приложении 9 и 10.

Выводы

Данный проект предполагает промышленную разработку месторождения Акмая с дальнейшей переработкой руды на обоганительной фабрике с целью получения гравитационного концентрата и ферровольфрама.

На конец периода планирования по проекту чистый накопленный остаток денежных средств составит 78 997 тыс. \$, что показывает прибыльность проекта.

Индекс рентабельности и эффективности инвестиций показывает эффективность производственной деятельности.

Проект считается приемлемым, если рассчитанное значение IRR не ниже требуемой нормы. Значение IRR 30 % показывает среднюю эффективность проекта. Срок окупаемости – 6 лет.

13.9 Приложения к технико-экономической части

Приложение 1. Распределение инвестиций по годам отработки месторождения.

Приложение 2. Таблица Амортизационные отчисления.

Приложение 3. График набора и ФОТ (горный департамент).

Приложение 4. Прогноз расходов.

Приложение 5. Налоги и отчисления в бюджет.

Приложение 6. Прогноз доходов.

Приложение 7. Отчет о прибылях и убытках.

Приложение 8. Отчет о движениях денежных средств.

Приложение 9. Финансово-экономическая модель добычи вольфрамовой руды на месторождении Акмая.

Приложение 10. Финансово-экономическая модель добычи вольфрамовой руды на месторождении Акмая (тенге).

Приложение 1. Распределение инвестиций по годам отработки месторождения

Название статьи	Стоим. за ед, тыс.USD	приобретаемое кол-во, ед.	Всего	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год
Здания и сооружения											
Дробильно-сортировочный комплекс	390,0		390				390,0				
Обогатительная фабрика	518,0		518				518,0				
Лаборатория	97,2		97				97,2				
Хвостопровод и хвостохранилище	766,0		766				766,0				
Склад утепленный	100,8		101				100,8				
КПП	21,7		22				21,7				
РМЦ	89,2		89				89,2				
Вахтовый поселок	1 385,6		1 386				1 385,6				
Административное	645,9		646				645,9				
Трансформаторные подстанции	40,1		40				40,1				
Дизельная электростанция	74,6		75				74,6				
ЛЭП	550,0		550				550,0				
Котельная	144,9		145				144,9				
Водопроводы (4000 м)	2 512,0		2 512				2 512,0				
Дороги	225,5		226				225,5				
Внутриплощадочные линии 10кв. (7 км)	133,6		134				133,6				
Внутриплощадочные канализационные сети (400 м)	47,1		47				47,1				
Внутриплощадочные тепловые сети (300 м)	80,1		80				80,1				
Непредвиденные затраты	0,2		1 564	-	-	-	1 564	-	-	-	-
Итого			9 387	-	-	-	9 387	-	-	-	-
Машины и оборудование											
Рудник											
Фронтальный погрузчик	13,38	3	40	13			27				
Вилочный погрузчик	14,30	1	14	14							
Автокран	147,00	1	147	147							
Самосвал (Howo)	20,33	3	61	20			41				
Бульдозер SD-23	250,00	3	503	3			500				
Автогрейдер	96,00	1	96	96							
Экскаватор (Sany SY500H 2,2-3,1 м3)	282,00	1	282	282							
Внедорожник Land Cruiser	85,71	1	86	86							
Вахтовый автобус Урал 3255	55,24	2	110	55			55				
Виброкаток	45,00	1	45	45							
Пикап Toyota HiLux	11,99	3	36	12			24				
Топливозаправщик	88,00	1	88	88							
Пожарная автомашина	30,00	1	30	30							
Автомобиль скорой медицинской помощи	15,00	1	15	15							



Название статьи	Стоим. за ед, тыс.USD	приобретаемое кол-во, ед.	Всего	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год
Фабрика											
Дробильно-сортировочный комплекс	1 300		1 300				1 300				
Основное оборудование обогатительной фабрики	2 505		2 505				2 505				
Непредвиденные затраты	20%		1 072	181	-	-	890	-	-	-	-
Итого			6 430	1 088	-	-	5 342	-	-	-	-
Отдельная группа											
Подписной бонус			3	3							
Горно-подготовительные работы,			4 539	1 385	1 384	1 770					
Проектирование ОФ, УКВ, ЦЭиЭ, ССК и инфраструктуры	600,0		600		600						
Проектирование автодороги	59,5		60			60					
Проектирование ЛЭП	170,4		170			170					
Доразведка	4 000,0		4 000	1 333	1 333	1 333					
Итого			9 372	2 722	3 317	3 333	-	-	-	-	-
Фиксированные активы, не включенные в другие группы											
Лаборатория	504		504				504				
Хвостопровод и хвостохранилище	47		47				47				
Склад утепленный	7		7				7				
АЗС	35		35				35				
КПП	3		3				3				
РМЦ	128		128				128				
Вахтовый поселок	316		316				316				
Административное	272		272				272				
Трансформаторные подстанции	134		134				134				
Дизельная электростанция	249		249				249				
ЛЭП,	1 172		1 172				1 172				
Котельная	575		575				575				
Локальные очистные сооружения	64		64				64				
Водяные насосные станции	274		274				274				
Резервуары для воды	360		360				360				
Водопроводы (4000 м).	2 638		2 638				2 638				
Непредвиденные затраты	20%		1 355	-	-	-	1 355,4	-	-	-	-
Итого			8 132	-	-	-	8 132	-	-	-	-
Всего капитальных вложений			33 320	3 810	3 317	3 333	22 860	-	-	-	-
Пополнение оборотного капитала											
Пополнение оборотного капитала для покрытия операционных затрат			11 490	3 808	3 839	3 843		-	-	-	-
Итого			11 490	3 808	3 839	3 843	-	-	-	-	-
Источники финансирования											
вложение собственных средств			48 714	8 043	7 523	7 544	25 604	-	-		-
реинвестирование прибыли от текущей деятельности			-					-	-		-
Итого			48 714	8 043	7 523	7 544	25 604	-	-	-	-



Приложение 2. Амортизационные отчисления

Название статьи	Первоначальная стоимость	Норма амортизации, %		4 год	5 год	6 год	7 год	8 год
		пред.	прим.					
Приобретаемые ОС		Налоговый метод начисления						
здания и сооружения	9 387	10	10	9 387	-	-	-	-
амортизируемые ОС				9 387	8 448	7 509	6 571	5 632
амортизация	4 693			939	939	939	939	939
остаточная стоимость				8 448	7 509	6 571	5 632	4 693
машины и оборудование	6 430	25	18	6 430	-	-	-	-
амортизируемые ОС				6 430	5 273	4 115	2 958	1 800
амортизация	5 787			1 157	1 157	1 157	1 157	1 157
остаточная стоимость				5 273	4 115	2 958	1 800	643
отдельная группа	9 372	25	18	9 372	-	-	-	-
амортизируемые ОС				9 372	7 685	5 998	4 311	2 624
амортизация	8 434			1 687	1 687	1 687	1 687	1 687
остаточная стоимость				7 685	5 998	4 311	2 624	937
Фиксированные активы, не включенные в другие группы	8 132	15	15	8 132	-	-	-	-
амортизируемые ОС				8 132	6 912	5 693	4 473	3 253
амортизация	6 099			1 220	1 220	1 220	1 220	1 220
остаточная стоимость				6 912	5 693	4 473	3 253	2 033
ИТОГО амортизация	20 845			5 003	5 003	5 003	5 003	834

Приложение 3. График набора и ФОТ (горный департамент)

Наименование статьи	Ед. изм.	1	2	3	4	5	6	7	8
Начальник горного департамента	чел	1	1	1	1	1	1	1	1
Заместитель начальника горного департамента	чел				1	1	1	1	1
Горный мастер	чел				4	4	4	4	4
Главный геолог	чел				1	1	1	1	1
Участковый геолог	чел	2	2	2	2	2	2	2	2
Главный маркшейдер	чел				1	1	1	1	1
Участковый маркшейдер	чел	2	2	2	2	2	2	2	2
Пробоотборщик	чел	8	8	8	8	8	8	8	8
Марк. Рабочий	чел				2	2	2	2	2
Начальник АТЦ	чел				1	1	1	1	1
Механик АТЦ	чел				2	2	2	2	2



Наименование статьи	Ед. изм.	1	2	3	4	5	6	7	8
Автоэлектрик	чел				2	2	2	2	2
Автослесарь	чел	2	2	2	2	2	2	2	2
Машинист бульдозера, автогрейдер, экскаватор	чел	8	8	8	12	12	12	12	12
Водитель самосвала	чел	2	2	2	6	6	6	6	6
Машинист погрузчика	чел	4	4	4	8	8	8	8	8
Водитель автобуса	чел	2	2	2	4	4	4	4	4
Водитель легкового автотранспорта	чел	4	4	4	8	8	8	8	8
Водитель топливозаправщика, пожарная, скорая	чел	6	5	5	5	5	5	5	5
Водитель автокрана	чел	2	2	2	2	2	2	2	2
итого		43	42	42	74	74	74	74	74
Фонд оплаты труда	\$	263 724	263 040	263 040	567 460	567 460	567 460	567 460	94 577
Начальник горного департамента	26 600	26 600	26 600	26 600	26 600	26 600	26 600	26 600	26 600
Заместитель начальника горного департамента	22 800	-	-	-	22 800	22 800	22 800	22 800	22 800
Горный мастер	15 200	-	-	-	60 800	60 800	60 800	60 800	60 800
Главный геолог	26 600	-	-	-	26 600	26 600	26 600	26 600	26 600
Участковый геолог	15 200	30 400	30 400	30 400	30 400	30 400	30 400	30 400	30 400
Главный маркшейдер	26 600	-	-	-	26 600	26 600	26 600	26 600	26 600
Участковый маркшейдер	15 200	30 400	30 400	30 400	30 400	30 400	30 400	30 400	30 400
Пробоотборщик	5 700	45 600	45 600	45 600	45 600	45 600	45 600	45 600	45 600
Марк. Рабочий	5 700	-	-	-	11 400	11 400	11 400	11 400	11 400
Начальник АТЦ	26 600	-	-	-	26 600	26 600	26 600	26 600	26 600
Механик АТЦ	15 200	-	-	-	30 400	30 400	30 400	30 400	30 400
Автоэлектрик	6 840	-	-	-	13 680	13 680	13 680	13 680	13 680
Автослесарь	6 840	13 680	13 680	13 680	13 680	13 680	13 680	13 680	13 680
Машинист бульдозера, автогрейдер, экскаватор	6 850	54 800	54 800	54 800	82 200	82 200	82 200	82 200	82 200
Водитель самосвала	6 840	13 680	13 680	13 680	41 040	41 040	41 040	41 040	41 040
Машинист погрузчика	6 840	27 360	27 360	27 360	54 720	54 720	54 720	54 720	54 720
Водитель автобуса	570	1 140	1 140	1 140	2 280	2 280	2 280	2 280	2 280
Водитель легкового автотранспорта	570	2 280	2 280	2 280	4 560	4 560	4 560	4 560	4 560
Водитель топливозаправщика, пожарная, скорая	684	4 104	3 420	3 420	3 420	3 420	3 420	3 420	3 420
Водитель автокрана	6 840	13 680	13 680	13 680	13 680	13 680	13 680	13 680	13 680



Приложение 4. Прогноз расходов

Название статьи	Цена USD без НДС	Ед. изм.	Всего	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год
Открытые горные работы											
объем горной массы		тыс.куб.м.	10 494	50	52	200	3 089	3 015	2 329	1 648	111
объем вскрыши		тыс.куб.м.	8 899	50	52	200	2 706	2 632	1 946	1 264	49
объем руды		тыс.тн.	4 163	-	-	-	1 000	1 000	1 000	1 000	163
количество W203		тн	10 851	-	-	-	2 741	2 385	2 531	2 717	479
объем складированной вскрыши		тыс.тн.	10 383	50	52	200	3 089	3 015	2 329	1 648	111
объем ГПР		тыс.куб.м.	302	50	52	200					
Объем произведенного концентрата		тыс. тонн	10,22	-	-	-	2,56	2,56	2,56	2,56	0,42
Количество концентрата W203, содержанием 65%W203		тыс. тонн	5,77	-	-	-	1,44	1,44	1,44	1,44	0,24
Количество концентрата FeW203, содержанием W203 72%		тыс. тонн	4,45	-	-	-	1,11	1,11	1,11	1,11	0,18
Эксплуатационные затраты											
Услуги субподрядчика на бурение и взрыв, на м3	0,64	тыс.\$	6 716	32	33	128	1 977	1 930	1 490	1 054	71
Услуги субподрядчика на добычу, на м3	2,00	тыс.\$	20 988	100	103	400	6 178	6 031	4 658	3 295	223
Прочие расходы, на тонну руды	0,05	тыс.\$	365	51	51	51	51	51	51	51	8
Содержание спецтехники, на тонну руды	0,87	тыс.\$	6 264	874	874	874	874	874	874	874	143
Фонд оплаты труда - горный департамент	0,76	тыс.\$	3 154	264	263	263	567	567	567	567	95
Электроэнергия	0,02	тыс.\$	108	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	2,5
Ремонт ОС	5%	тыс.\$	3 973	49,0	43,5	38,1	1 081,5	981,9	882,3	782,7	113,8
Всего эксплуатационных затрат руднику		тыс.\$	41 569	1 385	1 384	1 770	10 745	10 451	8 538	6 640	656
себестоимость добычи	9,98			147	152	543	9 096	8 901	7 089	5 290	460,3
Горно-подготовительные работы		тыс. м³	302	50	52	200					
Горно-подготовительные работы		тыс.\$	4 539	1 385	1 384	1 770					
Затраты на вычет		тыс.\$	37 030				10 745	10 451	8 538	6 640	656
Дробление руды	1,69	тыс.\$	7 036	-	-	-	1 690	1 690	1 690	1 690	276
Переработка, на т концентрата, в том числе		тыс.\$	18 955	-	-	-	4 553	4 553	4 553	4 553	743
WO3 концентрат гравитационный	3,17	тыс.\$	13 197	-	-	-	3 170	3 170	3 170	3 170	517
FeWo	1243	тыс.\$	5 757	-	-	-	1 383	1 383	1 383	1 383	226
Доставка авто	9,96	тыс.\$	106	-	-	-	25	25	25	25	4
Транспортировка жд	39,75	тыс.\$	423	-	-	-	102	102	102	102	17
ВСЕГО прямых затрат		тыс.\$	68 088	1 385	1 384	1 770	17 115	16 821	14 908	13 010	1 695
			63 549								
Административные затраты и обязательства недропользователя											
административно-управленческие расходы	3,30	тыс.\$	23 638	3 300	3 300	3 300	3 300	3 300	3 300	3 300	538
амортизация		тыс.\$	19 659	653	1 317	1 983	3 867	3 867	3 322	2 659	1 992
Затраты на обучение	0,01	тыс.\$	409		14	14	18	107	105	85	66
отчисления в ликвидационный фонд -гл.9 Проекта, табл 9.1		тыс.\$	744	99	99	99	74	74	99	99	99
отчисления на НИОКР	0,01	тыс.\$	409		14	14	18	107	105	85	66
Всего затрат		тыс.\$	44 859	4 052	4 743	5 410	7 276	7 456	6 930	6 229	2 763
Затраты по добыче и переработке руды, без учета налогов		тыс.\$	86 428	5 438	6 127	7 180	18 021	17 906	15 469	12 869	3 419



Приложение 5. Налоги и отчисления в бюджет

Название статьи	Ед. изм.	Всего	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год
НДС	тыс.\$	0	-	-	-	-	-	-	-	-
корпоративный налог	тыс.\$	14 240	-	-	-	1 491	3 669	4 009	4 346	725
налог на имущество	тыс.\$	556	0	0	0	131	121	111	101	92
налог на добычу (вольфрам)	тыс.\$	15 734	0,0	0,0	0,0	3 974	3 458	3 669	3 939	694
плата за эмиссии	тыс.\$	723	0,98	1,09	4,85	168	178	170	159	42
Итого	тыс.\$	31 254	1,0	1,1	4,8	5 764	7 426	7 959	8 546	1 553

Приложение 6. Прогноз доходов

Название статьи	Ед. изм.	Всего	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год
Объем горной массы	тыс.куб.м	10 494	50	52	200	3 089	3 015	2 329	1 648	111
Объем добычи руды	тыс.тн.	4 163	0	0	0	1 000	1 000	1 000	1 000	163
количество W203	тонн	10 851	0	0	0	2 741	2 385	2 531	2 717	479
Выход концентрата										
гравитационный концентрат (на продажу)	%	0,14%	0,14%	0,14%	0,14%	0,14%	0,14%	0,14%	0,14%	0,14%
ферровольфрам (на продажу)	%	0,11%	0,11%	0,11%	0,11%	0,11%	0,11%	0,11%	0,11%	0,11%
Товарная продукция	тыс.тонн	10,64	0	0	0	2,56	2,56	2,56	2,56	0,42
гравитационный концентрат (на продажу)	тыс.тонн	6,01	0	0	0	1,44	1,44	1,44	1,44	0,24
ферровольфрам (на продажу)	тыс.тонн	4,63	0	0	0	1,11	1,11	1,11	1,11	0,18
Цена реализации										
гравитационный концентрат (на продажу)	\$ / тонн	15 190	15 190	15 190	15 190	15 190	15 190	15 190	15 190	15 190
ферровольфрам (на продажу)	\$ / тонн	23 000	23 000	23 000	23 000	23 000	23 000	23 000	23 000	23 000
Хвосты обогащения	тыс.тн.	3 990	0,00	0,00	0,00	997,44	997,44	997,44	997,44	162,74
Доход от реализации концентрата										
гравитационный концентрат	тыс.USD	91 277	0	0	0	21 925	21 925	21 925	21 925	3 577
ферровольфрам	тыс.USD	106 532	0	0	0	25 589	25 589	25 589	25 589	4 175
Всего по предприятию	тыс.USD	197 809	0	0	0	47 514	47 514	47 514	47 514	7 752



Приложение 7. Отчет о прибылях и убытках

Название статьи	Ед. изм.	Всего	1	2	3	4	5	6	7	8
выручка	тыс.USD	197 809	0	0	0	47 514	47 514	47 514	47 514	7 752
себестоимость (без НДС)	тыс.USD	63 549	0	0	0	17 115	16 821	14 908	13 010	1 695
Валовая прибыль	тыс.USD	134 260	0	0	0	30 399	30 694	32 606	34 504	6 057
постоянные затраты (без НДС)	тыс.USD	25 200	3 399	3 427	3 427	3 410	3 589	3 608	3 570	770
амортизация	тыс.USD	20 845	0	0	0	5 003	5 003	5 003	5 003	834
налоги в бюджет	тыс.USD	17 014	1	1	5	4 273	3 757	3 950	4 199	828
Операционная прибыль	тыс.USD	71 201	-3 400	-3 428	-3 432	17 714	18 345	20 045	21 732	3 625
проценты по кредитам	тыс.USD	0								
Налогооблагаемый доход	тыс.USD	71 201	-3 400	-3 428	-3 432	17 714	18 345	20 045	21 732	3 625
накопленный доход	тыс.USD		-3 400	-6 828	-10 260	7 454	25 799	45 844	67 576	71 201
корпоративный подоходный налог	тыс.USD	14 240	0	0	0	1 491	3 669	4 009	4 346	725
Чистая прибыль	тыс.USD	56 961	-3 400	-3 428	-3 432	16 223	14 676	16 036	17 385	2 900
Вычеты	тыс.USD	140 848	3 400	3 428	3 432	31 291	32 838	31 478	30 129	4 853
доходы/расходы	тыс.USD				-	1,52	1,45	1,51	1,58	1,60
дивиденды	тыс.USD	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Чистая нераспределенная прибыль	тыс.USD	56 961	-3 400	-3 428	-3 432	16 223	14 676	16 036	17 385	2 900
Накопленная нераспределенная прибыль	тыс.USD		-3 400	-6 828	-10 260	5 963	20 639	36 675	54 061	56 961



Приложение 8. Отчет о движениях денежных средств

Название статьи	Всего	1	2	3	4	5	6	7	8
Операционная деятельность									
Притоки									
поступления от продаж	197 809	0	0	0	47 514	47 514	47 514	47 514	7 752
поступления от дебиторов	0	0	0	0	0	0	0	0	0
прочие поступления	0								
Итого	197 809	0	0	0	47 514	47 514	47 514	47 514	7 752
Оттоки									
переменные затраты	70 892	0	0	0	19 100	18 771	16 629	14 503	1 888
постоянные затраты	28 224	3 807	3 838	3 838	3 819	4 020	4 041	3 998	863
налоги в бюджет	31 254	1	1	5	5 764	7 426	7 959	8 546	1 553
выплата процентов по займам	0	0	0	0	0	0	0	0	0
погашение кредиторской задолженности	0	0	0	0	0	0	0	0	0
прочие затраты	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Итого	130 370	3 808	3 839	3 843	28 683	30 217	28 629	27 047	4 303
Денежные потоки от операционной деятельности	67 439	-3 808	-3 839	-3 843	18 831	17 298	18 885	20 467	3 449
Инвестиционная деятельность									
Притоки									
поступления от реализации активов	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Итого	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Оттоки									
инвестиции в здания и сооружения	10 513	0	0	0	10 513	0	0	0	0
инвестиции в оборудование и другие активы	26 642	4 235	3 683	3 701	15 022				
оплата расходов будущих периодов	0	0	0	0	0	0	0	0	0
инвестиции в оборотный капитал	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Итого	37 155	4 235	3 683	3 701	25 535	0	0	0	0
Денежные потоки от инвестиционной деятельности	-37 155	-4 235	-3 683	-3 701	-25 535	0	0	0	0
Финансовая деятельность									
Притоки									
поступления акционерного капитала	48 714	8 043	7 523	7 544	25 604				
Итого	48 714	8 043	7 523	7 544	25 604	0	0	0	0
Оттоки									
лизинговые платежи	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Итого	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Денежные потоки от финансовой деятельности	48 714	8 043	7 523	7 544	25 604	0	0	0	0
Суммарный денежный поток за период	78 997	0	0	0	18 899	17 298	18 885	20 467	3 449
Денежные средства на конец периода		0	0	0	18 899	36 197	55 081	75 548	78 997



Приложение 9. Финансово-экономическая модель добычи вольфрамовой руды на месторождении Акмая

Показатели	Ед. изм.	Всего	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Открытые горные работы											
Горная масса	тыс.куб.м.	10 494		50	52	200	3 089	3 015	2 329	1 648	111
объем руды	тыс. тонн	4 163		0	0	0	1 000	1 000	1 000	1 000	163
Объем вскрыши	тыс.куб.м.	8 899		50	52	200	2 706	2 632	1 946	1 264	49
Валовый доход	тыс.USD	197 809		0	0	0	47 514	47 514	47 514	47 514	7 752
гравитационный концентрат	тыс.тонн	6,0		0,0	0,0	0,0	1,4	1,4	1,4	1,4	0,2
ферровольфрам	тыс.тонн	4,6		0,0	0,0	0,0	1,1	1,1	1,1	1,1	0,2
Всего по руднику	тыс.USD	37 030		-	-	-	10 745	10 451	8 538	6 640	656
Расходы по буровзрывным работам	тыс.USD	6 523		0	0	0	1 977	1 930	1 490	1 054	71
Расходы на добычу руды	тыс.USD	20 385		0	0	0	6 178	6 031	4 658	3 295	223
Прочие расходы	тыс.USD	212		0	0	0	51	51	51	51	8
Расходы на вспомогательное оборудование	тыс.USD	3 640		0	0	0	874	874	874	874	143
Затраты на Горный департамент	тыс.USD	2 364		0	0	0	567	567	567	567	95
Электроэнергия	тыс.USD	63		0	0	0	15	15	15	15	3
Ремонт ОС	тыс.USD	3 842		0	0	0	1 081	982	882	783	114
Дробление руды	тыс.USD	7 036		0	0	0	1 690	1 690	1 690	1 690	276
Затраты на переработку	тыс.USD	18 955		0	0	0	4 553	4 553	4 553	4 553	743
Прочие (погрузка, авто)	тыс.USD	106		0	0	0	25	25	25	25	4
Транспортировка жд	тыс.USD	423		0	0	0	102	102	102	102	17
Всего прямых затрат	тыс.USD	63 549	0	0	0	0	17 115	16 821	14 908	13 010	1 695
административно-управленческие расходы	тыс.USD	23 506	528	2 640	3 300	3 300	3 300	3 300	3 300	3 300	538
обучение казахстанских кадров	тыс.USD	409,1		0	14	14	18	107	105	85	66
отчисления в ликвидационный фонд -план ликвидации	тыс.USD	743,6		99	99	99	74	74	99	99	99
отчисления на НИОКР	тыс.USD	409,1		0	14	14	18	107	105	85	66
Всего постоянных затрат	тыс.USD	25 068	528	2 739	3 427	3 427	3 410	3 589	3 608	3 570	770
Налоги и отчисления, в т.ч.:	тыс.USD	17 014		1,0	1,1	4,8	4 273	3 757	3 950	4 199	828
налог на имущество	тыс.USD	556		0	0	0	130,9	121,1	111,2	101,4	91,5
налог на добычу	тыс.USD	15 734		0,0	0,0	0,0	3 974	3 458	3 669	3 939	694
плата за эмиссии	тыс.USD	723		1,0	1,1	4,8	168	178	170	159	42
Амортизационные отчисления	тыс.USD	20 844,8		0	0	0	5 003	5 003	5 003	5 003	834
Налогооблагаемый доход	тыс.USD	71 332,7	-528	-2 740	-3 428	-3 432	17 714	18 345	20 045	21 732	3 625
КПН	тыс.USD	14 240,1	0	0	0	0	1 491	3 669	4 009	4 346	725
Чистый доход	тыс.USD	57 092,6	-528	-2 740	-3 428	-3 432	16 223	14 676	16 036	17 385	2 900
Капитальные вложения, в т.ч.:	тыс.USD										
отдельная группа	тыс.USD	9 368,4	815,6	1 903,0	3 316,9	3 332,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Здания и сооружения	тыс.USD	9 386,6		0	0	0	9 387	0	0	0	0
Машины и оборудование	тыс.USD	14 464,1	229	762	0	0	13 474	0	0	0	0
ВСЕГО капитальные вложения	тыс.USD	33 219,1	1 044	2 665	3 317	3 333	22 860	0	0	0	0



Денежный поток	тыс.USD	44 718,3	-1 572	-5 405	-6 745	-6 765	-1 634	19 679	21 039	22 388	3 734
Суммарный денежный поток	тыс.USD		-1 572	-6 977	-13 722	-20 487	-22 121	-2 442	18 596	40 985	44 718
срок окупаемости	лет	6							6		
ЧСС (NPV) @ 10%	тыс.USD	17 333									
ЧСС (NPV) @ 12%	тыс.USD	14 135									
ЧСС (NPV) @ 15%	тыс.USD	10 228									
ЧСС (NPV) @ 20%	тыс.USD	5 506									
ВНП	%	30,7									

Приложение 10. Финансово-экономическая модель добычи вольфрамовой руды на месторождении Акмая (тенге)

№ п/п	Виды работ	Ед. изм.	Всего за период добычи		годы								8
			физический объем	стоимость в тенге	0	1	2	3	4	5	6	7	
1.	Инвестиции, всего	тыс. тенге		72 401	1 044	3 998	3 345	3 361	33 640	10 665	8 747	6 811	789
2	Затраты на разведку, всего	тыс. тенге		4 000		1 333	1 333	1 333	0	0	0	0	0
16	Капитальные затраты, всего	тыс. тенге		33 219	1 044	2 665	3 317	3 333	22 860	0	0	0	0
16.1	отдельная группа	тыс. тенге		9 368	816	1 903	3 317	3 333	0	0	0	0	0
16.2	Здания и сооружения	тыс. тенге		9 387	0	0	0	0	9 387	0	0	0	0
16.3	Машины и оборудование	тыс. тенге		14 464	229	762	0	0	13 474	0	0	0	0
17	Эксплуатационные расходы по этапам добычи и первичной переработки сырья	тыс. тенге		63 549		0	0	0	17 115	16 821	14 908	13 010	1 695
18	Затраты на добычу, всего	тыс. тенге		37 030		0	0	0	10 745	10 451	8 538	6 640	656
18.1	Расходы по буровзрывным работам	тыс. тенге		6 523		0	0	0	1 977	1 930	1 490	1 054	71
18.2	Расходы на добычу руды	тыс. тенге		20 385		0	0	0	6 178	6 031	4 658	3 295	223
18.3	Прочие расходы	тыс. тенге		212		0	0	0	51	51	51	51	8
18.4	Расходы на вспомогательное оборудование	тыс. тенге		3 640		0	0	0	874	874	874	874	143
18.5	Затраты на Горный департамент	тыс. тенге		2 364		0	0	0	567	567	567	567	95
18.6	Электроэнергия	тыс. тенге		63		0	0	0	15	15	15	15	3
18.7	Ремонт ОС	тыс. тенге		3 842		0	0	0	1 081	982	882	783	114
19	Объем добычи:	тыс.тн тонн	4 163			0	0	0	1 000	1 000	1 000	1 000	163
20	Горно-подготовительные работы	тыс. м³.	302			50	52	200	0	0	0	0	0
21	Горно-подготовительные работы	тыс. тенге		4 539		1 385,3	1 383,6	1 769,7	0	0	0	0	0
22	Прочие работы по добыче	тыс. тенге		7 036		0	0	0	1 690	1 690	1 690	1 690	276
23	Первичная переработка	тыс.тн	4 163			0	0	0	1 000	1 000	1 000	1 000	163
23	Первичная переработка	тыс. тенге		18 955		0	0	0	4 553	4 553	4 553	4 553	743
24	Прочие эксплуатационные расходы	тыс. тенге		529		0	0	0	127	127	127	127	21
25	Совокупный доход, общий по проекту	тыс. тенге		197 809		0	0	0	47 514	47 514	47 514	47 514	7 752
25.1.	гравитационный концентрат	тыс.тн	6,01			0	0	0	1,4	1,4	1,4	1,4	0,2
25.2.	ферровольфрам	тыс.тн	4,63			0	0	0	1,1	1,1	1,1	1,1	0,2
27	Отчисления в ликвидационный фонд	тыс. тенге		744		99	99	99	74	74	99	99	99
28	Отчисления на обучение	тыс. тенге		409		0	14	14	18	107	105	85	66
29	Отчисления на НИОКР	тыс. тенге		409		0	14	14	18	107	105	85	66
30	Косвенные расходы	тыс. тенге		22 978	528	2 640	3 300	3 300	3 300	3 300	3 300	3 300	538
31	Налоги и другие обязательные платежи	тыс. тенге		17 014		1	1	5	4 273	3 757	3 950	4 199	828



№ п/п	Виды работ	Ед. изм.	Всего за период добычи		годы								8
			физический объем	стоимость в тенге	0	1	2	3	4	5	6	7	
31.1.	налог на имущество	тыс. тенге		556		0	0	0	131	121	111	101	92
31.2	налог на добычу	тыс. тенге		15 734		0	0	0	3 974	3 458	3 669	3 939	694
31.3	плата за эмиссии	тыс. тенге		723		1	1	5	168	178	170	159	42
	Исторические затраты	тыс. тенге		0									
	Амортизация	тыс. тенге		20 845		0	0	0	5 003	5 003	5 003	5 003	834
32	Налогооблагаемый доход	тыс. тенге		71 333	-528	-2 740	-3 428	-3 432	17 714	18 345	20 045	21 732	3 625
	корпоративный налог	тыс. тенге		14 240	0	0	0	0	1 491	3 669	4 009	4 346	725
33	Чистый доход, остающийся в распоряжении предприятия, после уплаты налогов	тыс. тенге		57 093	-528	-2 740	-3 428	-3 432	16 223	14 676	16 036	17 385	2 900
34	Годовые денежные потоки	тыс. тенге		44 718	-1 572	-5 405	-6 745	-6 765	-1 634	19 679	21 039	22 388	3 734
35	Чистая текущая приведенная стоимость проекта при ставках дисконтирования	тыс. тенге											
	10%	тыс. тенге		17 333									
	15%	тыс. тенге		10 228									
	20%	тыс. тенге		5 506									
36	Внутренняя норма рентабельности проекта	30,7%											

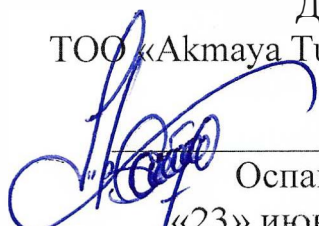


ПРИЛОЖЕНИЯ



Приложение №1
к договору № 2-2022-АТ
от 23.06.2022

«Утверждаю»
Директор
ТОО «Акмая Tungsten»


Оспанов Т.В.
«23» июня 2022

ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

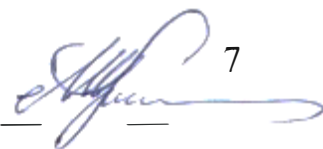
План горных работ месторождения Акмая в Карагандинской
области Республики Казахстан и
План ликвидации и расчет приблизительной стоимости
ликвидации последствий операций по добыче на месторождении
Акмая в Карагандинской области Республики Казахстан

Алматы 2022

Заказчик



Исполнитель

 7

№	Наименование	Примечание
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ		
1.1	Основание для проектирования	Протокол МВК Комитета геологии №28 от 04.11.2020 г.
1.2	Вид работы	План горных работ (Далее – ПГР) План ликвидации (Далее – ПЛ)
1.3.	Цель выполняемых работ	Разработка ПГР и ПЛ Получение положительного заключения промышленной безопасности и экологической экспертизы Получение лицензии на добычу
1.4	Заказчик	ТОО "Акматай Тунгстен"
1.5	Контактные данные Заказчика	ТОО "Акматай Тунгстен" Адрес: г. Алматы, пр. Достык, 210, 13 этаж +77756058125 t.akhmenov@rcg-ia.com a.galiyev@rcg-ia.com
1.6	Исполнитель	ТОО «АНТАЛ»
1.7	Контактные данные исполнителя	050013, Республика Казахстан, г. Алматы, Бостандыкский район, бульвар Бухар Жырау, 33, офис 50 Тел/факс: 376-33-42, 376-36-52 БСН / БИН: 920 940 000 013 АО «Народный Банк Казахстана» в г.Алматы ИИК: KZ946017131000017886 БИК: HSBKZKZKX
1.8	Источник финансирования	Собственные средства
1.9	Особые условия проектирования и строительства	Сейсмичность района принять согласно требованиям СП РК 2.03-30-2017 Способ разработки месторождения - открытый
1.10	Требования к архитектурно-строительным, объемно-планировочным и конструктивным решениям с учетом создания доступной для инвалидов среды жизнедеятельности	В соответствии с действующими нормами и правилами РК. Для маломобильных групп населения объект недоступен
1.11	Требования и условия разработки природоохранных мер и мероприятий	В соответствии с действующими нормами и правилами РК
1.12	Требования к режиму безопасности и гигиене труда	В соответствии с действующими нормами и правилами РК
1.13	Требования по разработке инженерно-технических мероприятий гражданской обороны и мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций	В соответствии с действующими нормами и правилами РК. Разработать Декларацию промышленной безопасности, получить положительное заключение экспертизы промышленной безопасности и зарегистрировать её в уполномоченном органе в области промышленной безопасности.
1.14	Требования к инфраструктуре	В соответствии с действующими нормами и правилами РК. Предусмотреть примыкание к существующей железной дороге и ближайшей автомобильной дороге Республиканского значения

Заказчик



Исполнитель



1.15	Требования по энергосбережению	В соответствии с действующими нормами и правилами РК. Предусмотреть применение энергосберегающего оборудования и материалов.
1.16	Общее задание	Разработать План горных работ на основании существующих исторических данных по геологическому строению месторождения, запасам, горнотехнических условий и проч. Обеспечить проведение государственных экспертиз, рассмотрения и согласования. Состав Плана принять в соответствии с Инструкцией по составлению плана горных работ и прочими действующими нормами технологического проектирования.
1.17	Проведение изыскательских работ	Не требуется
1.18	Производственная мощность и срок эксплуатации	Производственную мощность принять в размере 1 млн т/год с учетом горнотехнических условий и технико-экономических показателей. Для обеспечения мощности горного комплекса использовать производительное оборудование. Обеспечить выбор горно-технического оборудования с обоснованием. Срок отработки месторождения определить с учетом принятой производительности и запасов руды.
1.19	Организация и охрана труда	Охрана труда - в соответствии с действующим законодательством РК. Работа вахтовым методом – две вахты в месяц. Режим работы - две смены по 12 часов, 365 рабочих дней в году.
1.20	Основания для принятия горнотехнических решений	Обоснование устойчивости бортов карьеров и отвалов месторождения при его отработке и в его конечных контурах принять по расчетам.
1.21	Основные разрабатываемые решения	Обоснование конструктивных параметров открытой добычи на основе горнотехнических условий и опыта эксплуатации аналогичных существующих карьеров. Определить оптимальную очередность отработки запасов, подтвердив её календарным графиком отработки запасов. Определить оптимальную производительность по горной массе, исходя из горно-геологических и технических условий, оборудования и современных организационно-технических решений, и экономической эффективности. Обосновать рациональные параметры схемы вскрытия и подготовки месторождения. Привести расчеты технико-экономических показателей экскавации, транспортировки, буровзрывных работ. Разработку проектных решений по водоотливу и осушению, а также обезвоживанию массива бортов карьеров согласно календарному графику. Разработку раздела технической рекультивации земель, нарушенных горными работами, следует увязать с календарным планом выполнения горных работ Генеральный план должен включать, но не ограничиваться следующими объектами: - карьерное поле; - отвалы пустых пород, ПРС, забалансовых руд, ТМО и т.д.; - рудные склады - пруд-испаритель; - дороги; - внутренние линии электропередач;

Заказчик

Исполнитель

		- карьерный и шахтный водоотлив;
1.22	Технико-экономический расчет	Составление Финансово-экономической модели проекта. Произвести расчёт детальной калькуляции операционных расходов (себестоимость, ОПЕХ) по процессам, переделам и системам разработки. Калькуляцию ОПЕХ представить в составе ФЭМ.
1.23	Обеспеченность запасами	Количество вовлекаемых в отработку запасов определяется ППР, согласно Протоколу ВКЗ №7437 от 29 мая 1952 года Произвести расчет эксплуатационных запасов руды по горизонтам отработки, а также расчет эксплуатационных потерь и разубоживания руды.
1.24	Обеспечение оборудованием	В соответствии с действующими нормами и правилами РК. План выполнить на основе графика приобретения нового горного оборудования, отвечающего последним техническим достижениям в области горного производства, предварительно согласовать с заказчиком. Количество применяемого основного оборудования и график замены или приобретения нового оборудования до конца отработки месторождения определить Планом. Учесть привлечение подрядной организации на выполнение горных работ.
1.25	Пространственные ограничения	Пространственные ограничения (в т.ч. водоохранные зоны и полосы, земли лесного фонда, с/х угодья, СЗЗ и проч. отсутствуют). В случае обнаружения таковых ограничений, наличие которых будет препятствовать согласованию ППР и ПЛ в гос.органах, решение данных вопросов обеспечивает Заказчик.
1.26	Исходные данные для составления Плана	Исходные данные, необходимые для выполнения ППР и ПЛ, предоставляются Заказчиком в полном объеме и/или выполняются расчетом Исполнителя перед началом проектирования. Дополнительные исходные данные могут быть запрошены Исполнителем в ходе проектирования. - Геологический отчет с подсчетом запасов. - Графические приложения (геологические планы, карты, разрезы). - Состояние запасов на момент проектирования (количество, типы, качество). - Протокол утверждения запасов. - Блочная модель. - Топографическая съемка. - Фактическое положение геологоразведочных горных выработок (карьеры, отвалы, склады, подземные выработки и проч.). - План с нанесением существующих и проектируемых объектов горного производства, инфраструктуры, объектов переработки и проч. (предложение Заказчика) - Годовая производительность по добыче. - Календарный график вскрышных и добычных работ (предварительный от Заказчика). - Перечень и характеристики планируемого горнодобывающего и вспомогательного оборудования (предложение Заказчика). - Точка подключения к ЛЭП (предложение Заказчика). - Исторический гидрогеологический отчет и результаты гидрогеологических исследований. - Исторические данные по уровню грунтовых вод и водопритокам. - План с нанесением границ населенных пунктов, водоохранных зон и полос, заповедников, захоронений, археологических памятников и проч.

Заказчик

Исполнитель

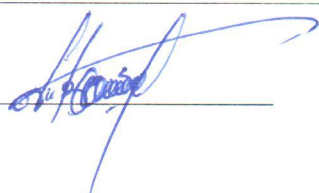
		- Реализуемая продукция. - Технология переработки руды. - Кап. затраты на строительство перерабатывающего комплекса (предварительные расчеты) - Стоимость переработки руды (тг/т). - Извлечение при переработке (%). - Социальные обязательства, налоги и платежи. - Имеющиеся отчеты, проекты, планы, ТЭО, ФЭМ и т.п.
1.27	Содержание плана горных работ	Содержание ПГР должно соответствовать требованиям в соответствии с нормами технологического проектирования, соответствующего законодательства в Республике Казахстан и обоснованных решений для будущего карьера и до конца разработки. В ПГР разрабатываются следующие разделы: Геологическая часть; Геомеханическая часть; Горная часть; Вспомогательные работы и процессы на карьере Промышленная безопасность и промсанитария. Разработка декларации безопасности; Противопожарная защита; Экологическая часть Экономическая часть; и т.д. Также приводятся следующие описания и обоснования: Эксплуатационные потери и разубоживание; Расчет эксплуатационных запасов полезных ископаемых и полезных компонентов по горизонтам отработки; Производственная мощность рудника; Количество товарной руды по годам отработки месторождения; Календарный график разработки месторождения; Система разработки; Выемочно-погрузочные работы; Карьерный транспорт; Водоотлив и осушение; Внутреннее электроснабжение, связь и сигнализация; Промышленная безопасность (мероприятия по обеспечению безопасности при производстве горных работ и в соответствии с действующим законодательством, нормами и правилами и т.д.); Разделы «Охрана окружающей среды» (РООС) и «Техническая рекультивация земель» должны выполняться в соответствии требованиями природоохранного Законодательства Республики Казахстан
2. СОСТАВ ПЛАНА ГОРНЫХ РАБОТ		
2.1	Исходные данные и географо-экономическая характеристика района	Описываются общие сведения о районе месторождения географо-экономическая характеристика района, цель работы, основные ожидаемые показатели
2.2	Геология и запасы полезных ископаемых, в т.ч.:	Предоставляются Заказчиком
2.3	<i>Краткая геологическая характеристика месторождения</i>	– Согласно Протоколу ВКЗ №7437 от 29 мая 1952 года
2.4	<i>Морфология рудных тел</i>	Учитывать данные 3-мерной модели рудных тел
2.5	<i>Качественная характеристика руд</i>	Согласно Протоколу ВКЗ №7437 от 29 мая 1952 года
2.6	<i>Инженерно-геологические условия разработки месторождения</i>	Требуется
2.7	<i>Гидрогеологические условия разработки месторождения</i>	Требуется. Принять в качестве основы для расчета водоотлива

Заказчик

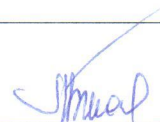
Исполнитель

2.8	Запасы полезных ископаемых для открытых горных работ	Предоставляются Заказчиком
2.9	Эксплуатационная и геологическая разведка	Требуется. Проработка решений, связанных с геологоразведочными работами (план разведки), выполняются Заказчиком и включаются Исполнителем в состав ПГР в готовом виде.
2.10	Открытые горные работы, в т.ч.:	
2.11	Существующее состояние горных работ	Требуется.
2.12	Горнотехнические условия разработки	Требуется. Выполняется на основании общедоступных сведений по аналогичным месторождениям.
2.13	Границы и параметры карьера	Требуется. При определении глубины и контуров карьера определяются: объемы и качество полезных ископаемых, вовлекаемых в разработку, объем подлежащих удалению вскрышных пород, производительность и срок существования карьера, режим горных работ; решаются вопросы вскрытия, системы разработки, расположения внешних траншей.
2.14	Система разработки	Требуется
2.15	Вскрытие месторождения	Требуется
2.16	Определение потерь и разубоживания руд	Требуется
2.17	Обоснование выемочной единицы	Требуется
2.18	Режим работы предприятия	Требуется
2.19	Календарный график открытых горных работ	Требуется. Для обеспечения заданной производительности составить календарный график горных работ, основанный на подсчете запасов утвержденных. При его разработке учесть следующие условия: погоризонтное распределение запасов руды по количеству и качеству, горнотехнические условия, возможная скорость углубки.
2.20	Обоснование типоразмера горнотранспортного оборудования	Требуется. При выборе типоразмера горнотранспортного оборудования учитывать следующие условия: интенсивность понижения горных работ, производительность карьера по горной массе, эксплуатационная производительность оборудования.
2.21	Скорость углубки карьера	Требуется. Учесть при планировании развития горных работ
2.22	Техника и технология буровзрывных работ	Требуется.
2.23	Экскавация	Требуется. На экскавации горной массы предполагается использовать гидравлические экскаваторы.
2.24	Карьерный транспорт	Требуется. В качестве транспорта для перевозки руд и вскрышных пород принимается автомобильный транспорт
2.25	Вспомогательные работы	Требуется.
2.26	Отвалообразование	Требуется.
2.27	Проветривание карьера и борьба с пылью	Требуется. Целесообразность искусственного проветривания установить расчетом
2.28	Система диспетчеризации карьера, цифровизация	Требуется.
2.29	Связь и сигнализация	Требуется.
2.57	Раздел «Электроснабжение и освещение»	Требуется расчет внутреннего электроснабжения.
2.58	Карьерный водоотлив, в т.ч.:	
2.59	Расчет водопритока в карьер за счет ливневых осадков на конец отработки	Требуется.
2.60	Расчет водопритока в карьер за счет снеготаяния на конец отработки	Требуется.

Заказчик



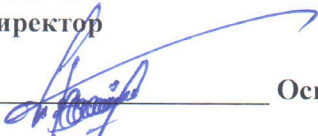
Исполнитель



2.61	Расчет суточного водопритока в карьер на конец отработки	Требуется.
2.62	Карьерный водоотлив	Требуется. Учесть требования законодательства по сбору подотвальных вод. Описать общие решения по сбору и хранению карьерных, подотвальных и шахтных вод
2.63	Генеральный план	Требуется. Предусмотреть рациональное размещение объектов генплана.
2.64	Рекультивация земель, нарушенных горными работами	Требуется. Принять общие решения, касательно восстановления ландшафта и первоначального состояния поверхности. Восстановление поверхности, нарушенной горными работами, в состоянии пригодное для их дальнейшего использования предусматривается в максимально короткие сроки.
2.65	Рациональное и комплексное использование недр	Требуется. Для повышения полноты и качества извлечения руды, при промышленной разработке месторождения предусмотреть проведение специальных мероприятий.
2.66	Промышленная безопасность, охрана труда	Требуется. Промышленная безопасность направлена на соблюдение требований промышленной безопасности, установленных в технических регламентах, правилах обеспечения промышленной безопасности, инструкциях и иных нормативных правовых актах Республики Казахстан.
2.67	Промышленная санитария	Требуется.
2.68	Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны	Требуется
2.69	Технико-экономическая часть	Требуется. Произвести расчет явочной и списочной численности, обеспечивающий повышение производительности труда. Для оценки финансово-экономической эффективности использовать финансово-экономическую модель оценки дисконтированных денежных потоков Плана (ФЭМ). Итоговая ФЭМ должна содержать: Прогнозный отчет о прибылях и убытках, Прогнозный отчет о движении денежных средств, Для расчета движения денежных средств источником финансирования Плана в объеме 100% принять собственные средства. ФЭМ должна обладать понятной и логичной структурой. Последовательно должны быть представлены исходные данные (допущения), финансовые прогнозы и промежуточные расчеты, результаты финансовых прогнозов; указанные элементы должны быть визуально отделены друг от друга, но связаны между собой расчетными формулами; Расчет денежной себестоимости по статьям затрат с разбивкой по процессам и переделам; Оценку эффективности инвестиций выполнить с применением методов теории временной стоимости денег (дисконтированных денежных потоков); Рассчитать показатели чистой прибыли, рентабельности, чистого дисконтированного дохода (NPV), внутренней нормы доходности (IRR)
2.70	Раздел ООС	Требуется.
2.71	Декларация ПБ	Требуется.
2.72	План ликвидации	Требуется. План ликвидации должен включать разделы, но не ограничиваться ими: -Краткое описание; -Введение; -Окружающая среда; -Описание недропользования; -Ликвидации последствий недропользования; -Консервация;

		-Прогрессивная ликвидация; -График мероприятий; -Обеспечение исполнения обязательства по ликвидации; -Ликвидационный мониторинг и техническое обслуживание; -Реквизиты; -Список использованных источников. Состав плана ликвидации должен соответствовать государственным нормативным требованиям.
3. ПРОЧИЕ ПОЛОЖЕНИЯ		
3.1	Сроки выполнения	Определяются Приложением № 3 к Договору
3.2	Проведение экспертизы и необходимых согласований	Исполнитель Плана, производит согласование с Заказчиком и представляет с сопроводительными письмами Заказчика законченный План в соответствующие Государственные органы Республики Казахстан на проведение необходимых согласований и экспертиз, а также обеспечивает проведение всех предусмотренных согласований и получения положительных экспертиз в соответствии с законодательством Республики Казахстан.
3.3	Количество экземпляров Плана	План горных работ с положительными экспертными заключениями передается Заказчику в 3-х экземплярах в бумажном виде и в 3-х экз. на электронных носителях в формате pdf. Все рабочие таблицы должны быть переданы в формате Excel, чертежи в формате dwg/dxf и в ГИС MICROMINE
3.4	Квалификационные требования	Наличие лицензий: на проектирование горных производств; на занятие проектной деятельностью I категории; на экологическое проектирование и нормирование; Наличие аттестата на право проведения работ в области промышленной безопасности. Опыт проектирования должен составлять не менее 10 лет. В штате потенциального поставщика должны состоять инженерно-технические работники, имеющие соответствующее высшее профессиональное образование и трудовой стаж (трудовая деятельность) не менее 5 лет по профилю работ. Не менее 3-х сертифицированных сотрудников по работе в горно-геологических информационных системах, таких как MICROMINE, SURPAC и т.п. Обязательное наличие специализированных программных продуктов, а также лицензионного программного обеспечения. Наличие в штате компании не менее трех специалистов в области трехмерного моделирования и планирования горных работ.
3.5	Срок выполнения работ	Этап 1 - Составление ПГР и ПЛ без раздела «Охрана окружающей среды» – 44 рабочих дня Этап 2 - Согласование ПГР и Декларации о промышленной безопасности – 32 рабочих дня. Выполняется после завершения Этапа 1 Этап 3 – Согласование Отчета о возможных воздействиях – 197 рабочих дней, параллельно с Этапом 2 Этап 4 - Согласование раздела ПГР «Охрана окружающей среды»– 137 рабочих дней. Крайний срок получения экологического разрешения не позднее 2 августа 2023 г.

Заказчик
Директор

 Оспанов Т.В.

Исполнитель
Генеральный директор

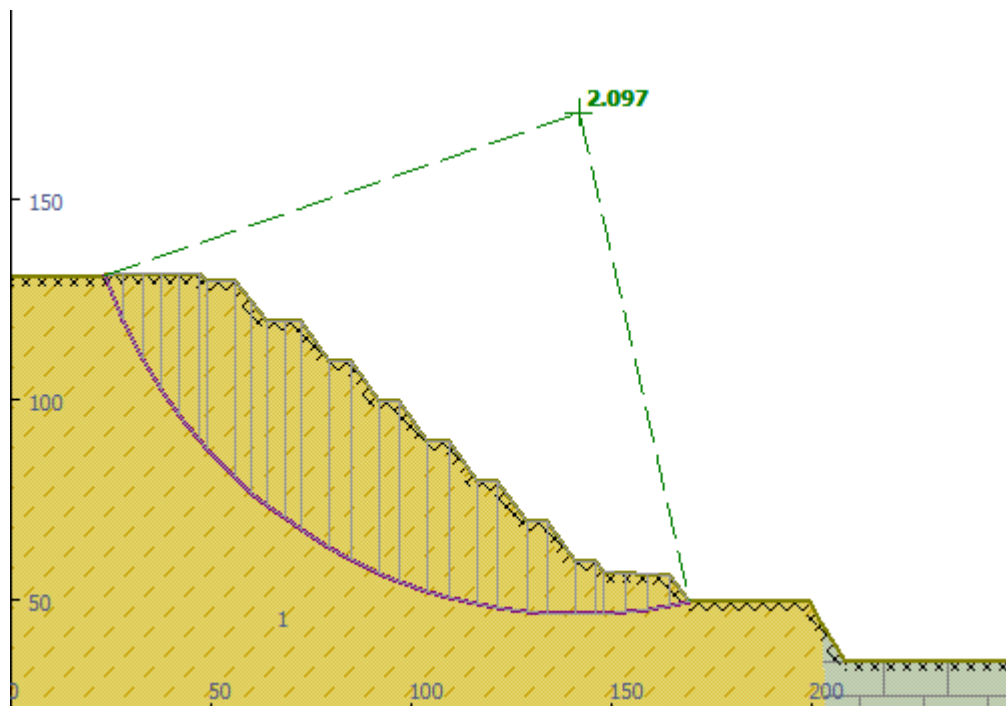
 Цеховой П.А.

Заказчик



Исполнитель





ИГЭ	Наименование грунта	c , кПа	ϕ , °	ρ , г/см ³
1	Кварц-серицитовые ороговикованные сланцы	294.2	33	3.05
2	Роговики и скарны по известковой пачке пород	823.76	31	2.68
3	Ороговикованные туфосланцы и туфопесчаники	441.3	32	2.56

Базовые свойства отсеков призмы

i	ρ_i , г/см ³	c_i , кПа	ϕ_i , град	$\operatorname{tg} \phi_i$	l_i , м	A_i , м ²	α_i , град
0	3.0	294.2	33.0	0.649	12.68	27.94	-68.2
1	3.0	294.2	33.0	0.649	10.34	77.79	-63.0
2	3.0	294.2	33.0	0.649	9.01	118.03	-58.5
3	3.0	294.2	33.0	0.649	8.12	152.17	-54.6
4	3.1	294.2	33.0	0.649	7.48	181.92	-51.0
5	3.0	294.2	33.0	0.649	3.41	94.28	-48.6
6	3.1	294.2	33.0	0.649	9.97	318.15	-45.5
7	3.0	294.2	33.0	0.649	5.34	192.02	-42.0
8	3.1	294.2	33.0	0.649	5.15	185.78	-39.6
9	3.1	294.2	33.0	0.649	5.23	197.67	-37.2
10	3.0	294.2	33.0	0.649	5.07	210.28	-34.9
11	3.0	294.2	33.0	0.649	8.40	351.29	-31.8
12	3.1	294.2	33.0	0.649	5.80	243.70	-28.5
13	3.0	294.2	33.0	0.649	7.89	327.03	-25.4
14	3.1	294.2	33.0	0.649	5.43	219.05	-22.3
15	3.0	294.2	33.0	0.649	7.48	288.27	-19.4
16	3.0	294.2	33.0	0.649	5.59	203.21	-16.4
17	3.0	294.2	33.0	0.649	7.35	247.06	-13.4
18	3.1	294.2	33.0	0.649	5.20	157.69	-10.6
19	3.0	294.2	33.0	0.649	7.22	191.95	-7.7
20	3.1	294.2	33.0	0.649	5.13	115.14	-4.9
21	3.1	294.2	33.0	0.649	7.11	127.20	-2.1

i	ρ_i , г/см ³	C_i , кПа	ϕ_i , град	$\text{tg}\phi_i$	l_i , м	A_i , м ²	α_i , град
22	3.0	294.2	33.0	0.649	5.04	65.56	0.7
23	3.0	294.2	33.0	0.649	1.78	20.74	2.2
24	3.1	294.2	33.0	0.649	5.61	56.46	3.9
25	3.1	294.2	33.0	0.649	5.63	52.46	6.5
26	3.0	294.2	33.0	0.649	5.67	47.03	9.1
27	3.1	294.2	33.0	0.649	4.95	19.05	11.5
Итого:					183.08	4488.93	

i	-	порядковый номер отсека (нумерация с нуля)
ρ_i	г/см ³	осредненное значение плотности грунта i-го отсека
C_i	кПа	осредненное значение удельного сцепления грунта в пределах поверхности скольжения i-го отсека
ϕ_i	град	осредненное значение угла внутреннего трения грунта в пределах поверхности скольжения i-го отсека
$\text{tg}\phi_i$	-	осредненное значение тангенса угла внутреннего трения грунта в пределах поверхности скольжения i-го отсека
l_i	м	длина поверхности скольжения в пределах i-го отсека
A_i	м ²	площадь i-го отсека
α_i	град	угол наклона поверхности скольжения в пределах i-го отсека (положительное направление против часовой стрелки)

Базовые силовые факторы отсеков призмы

i	G_i , кН/м	T_i , кН/м	N_i , кН/м	S_i , кН/м	$N_i \cdot \text{tg}\phi_i$, кН/м	$C_i \cdot l_i$, кН/м	$N_i \cdot \text{tg}\phi_i + C_i \cdot l_i$, кН/м
0	835.9	776.3	310.0	-310.0	201.3	3730.3	3931.6
1	2327.6	2073.3	1058.0	-1058.0	687.1	3043.3	3730.4
2	3531.5	3012.3	1843.2	-1843.2	1197.0	2650.3	3847.3
3	4552.9	3712.0	2636.2	-2636.2	1712.0	2389.0	4101.0
4	5443.0	4233.0	3421.7	-3421.7	2222.1	2200.4	4422.5
5	2820.8	2114.6	1867.0	-1867.0	1212.4	1002.5	2214.9
6	9519.3	6789.3	6672.5	-6672.5	4333.1	2934.4	7267.5
7	5745.2	3843.8	4270.0	-4270.0	2773.0	1572.0	4344.9
8	5558.6	3542.6	4283.5	-4283.5	2781.7	1516.1	4297.9
9	5914.3	3577.3	4709.8	-4709.8	3058.6	1537.3	4595.9
10	6291.5	3596.3	5162.4	-5162.4	3352.5	1492.0	4844.5
11	10510.9	5535.7	8935.0	-8935.0	5802.5	2471.4	8273.9
12	7291.7	3482.8	6406.2	-6406.2	4160.2	1707.5	5867.8
13	9785.0	4196.8	8839.3	-8839.3	5740.3	2321.9	8062.2
14	6554.1	2492.2	6061.8	-6061.8	3936.6	1598.3	5534.8
15	8625.2	2864.4	8135.7	-8135.7	5283.4	2199.9	7483.3
16	6080.1	1717.4	5832.6	-5832.6	3787.7	1644.3	5432.0
17	7392.3	1718.9	7189.6	-7189.6	4669.0	2163.3	6832.3
18	4718.1	865.9	4638.0	-4638.0	3011.9	1528.4	4540.3
19	5743.4	773.1	5691.1	-5691.1	3695.8	2123.3	5819.2
20	3445.0	295.0	3432.3	-3432.3	2229.0	1508.0	3736.9

i	G_i , кН/м	T_i , кН/м	N_i , кН/м	S_i , кН/м	$N_i \cdot \text{tg} \phi_i$, кН/м	$c_i \cdot l_i$, кН/м	$N_i \cdot \text{tg} \phi_i + c_i \cdot l_i$, кН/м
21	3805.9	140.3	3803.3	-3803.3	2469.9	2092.5	4562.4
22	1961.7	-22.9	1961.6	-1961.6	1273.9	1484.1	2758.0
23	620.6	-24.1	620.1	-620.1	402.7	522.9	925.6
24	1689.4	-115.4	1685.4	-1685.4	1094.5	1650.0	2744.5
25	1569.7	-177.4	1559.6	-1559.6	1012.8	1656.7	2669.6
26	1407.3	-221.9	1389.7	-1389.7	902.5	1667.0	2569.4
27	569.8	-113.6	558.4	-558.4	362.6	1455.5	1818.2
Итого:	134310.9	60677.9			73366.2	53862.5	127228.8

i	-	порядковый номер отсека (нумерация с нуля)
G_i	кН/м	вес i-го отсека. $G_i = A_i \cdot \gamma_i$
T_i	кН/м	касательная проекция равнодействующей активных сил к основанию i-го отсека. В простейшем случае $T_i = G_i \cdot \sin(\alpha_i)$
N_i	кН/м	проекция равнодействующей активных сил на нормаль к основанию i-го отсека. В простейшем случае $N_i = G_i \cdot \cos(\alpha_i)$
S_i	кН/м	нормальная реакция основания i-го отсека. В простейшем случае при отсутствии армирующих элементов и сил взаимодействия между отсеками $S_i = -N_i$
$N_i \cdot \text{tg} \phi_i$	кН/м	величина условной осредненной силы трения по основанию i-го отсека
$c_i \cdot l_i$	кН/м	величина силы сцепления по основанию i-го отсека
$N_i \cdot \text{tg} \phi_i + c_i \cdot l_i$	кН/м	касательная реакция основания i-го отсека. Это предельная величина силы сопротивления сдвигу грунта по поверхности скольжения i-го отсека без учета влияния армирующих элементов.

Таблица расчета коэффициента устойчивости.

Метод Феллениуса.

i	$M_{\text{акт } i}$, кН*м/м	$M_{\text{реакт } i \text{ тр./сцепл.}}$, кН*м /м	$M_{\text{реакт } i \text{ арм.}}$, кН*м /м	$M_{\text{реакт } i}$, кН*м /м
0	97104.7	491778.8	0.0	491778.8
1	259440.1	466809.7	0.0	466809.7
2	377022.0	481537.4	0.0	481537.4
3	464665.0	513358.1	0.0	513358.1
4	529914.2	553648.7	0.0	553648.7
5	264813.6	277382.6	0.0	277382.6
6	849644.7	909487.1	0.0	909487.1
7	481298.0	544051.9	0.0	544051.9
8	443591.4	538164.7	0.0	538164.7
9	447931.8	575480.5	0.0	575480.5
10	450319.6	606613.4	0.0	606613.4
11	692926.1	1035665.8	0.0	1035665.8
12	436075.6	734701.6	0.0	734701.6

i	M _{акт i} , кН*м/м	M _{реакт i тр./сцепл.} , кН*м /м	M _{реакт i арм.} , кН*м /м	M _{реакт i} , кН*м /м
13	525359.7	1009236.2	0.0	1009236.2
14	312063.8	693041.1	0.0	693041.1
15	358589.2	936816.3	0.0	936816.3
16	215037.3	680153.2	0.0	680153.2
17	215193.9	855335.9	0.0	855335.9
18	108429.1	568523.5	0.0	568523.5
19	96788.6	728513.1	0.0	728513.1
20	36940.4	467928.5	0.0	467928.5
21	17567.4	571175.1	0.0	571175.1
22	-2864.1	345346.4	0.0	345346.4
23	-3022.2	115926.8	0.0	115926.8
24	-14454.0	343644.9	0.0	343644.9
25	-22212.8	334262.1	0.0	334262.1
26	-27788.9	321724.6	0.0	321724.6
27	-14227.9	227669.0	0.0	227669.0
Итого:	7596146.2	15927977.3	0.0	15927977.3

i	-	порядковый номер отсека (нумерация с ноля)
M _{акт i}	кН*м/м	суммарный момент внешних сил i-го отсека.
M _{реакт i} тр./сцепл.	кН*м /м	суммарный момент реактивных сил трения и сцепления i-го отсека
M _{реакт i арм.}	кН*м /м	суммарный момент от армирующих элементов i-го отсека
M _{реакт i}	кН*м /м	суммарный момент реактивных сил i-го отсека

$$K_y = \Sigma M_{\text{реакт } i} / \Sigma M_{\text{акт } i}$$

$$K_y = 15927977.3 / 7596146.2 = 2.097$$

05.08.2022

_____/ (_____)