

**Министерство промышленности и строительства
Республики Казахстан
«Товарищество с ограниченной ответственностью СМ Консалт»
«Частная Компания «RSI Processing Ltd.»»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор
Частная Компания «RSI Processing Ltd..
Искаков А.Е.
_____ «__» _____ 2025 г.

**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ
по добыче золотосодержащих руд
на месторождении Каратас, Каратас - Майбулакской площади
открытым способом
в Жамбылской области**

Ответственный исполнитель _____ Тимофеев Ю.И.

**г. Астана
2026 год**

«План горных работ по добыче золота на месторождении Каратас - Майбулакской площади открытым способом в Жамбылской области» выполнен в соответствии с государственными нормами, правилами и стандартами, действующими на территории Республики Казахстан и заданием на проектирование.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Ответственный исполнитель

Тимофеев Ю.И.

ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ	2
ОГЛАВЛЕНИЕ	3
СПИСОК ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ	7
СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ.....	8
СПИСОК ТАБЛИЦ	9
СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ	12
ВВЕДЕНИЕ.....	13
1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕСТОРОЖДЕНИИ	17
1.1 Географо-экономическая характеристика района месторождения	16
1.2 Экономическая освоенность района	18
1.3 Краткие сведения об изученности района и участка работ	19
2 ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ РАЙОНА И МЕСТОРОЖДЕНИЯ	21
2.1 Геологическое строение района	23
2.2 Стратиграфия.....	23
2.2.1 Девонская система	23
2.2.2 Четвертичная система.....	24
2.2.3 Субвулканические образования. (D ₂).....	25
2.2.4 Интрузивные образования. (D ₂).....	26
2.3 Геологическое строение участка месторождения.....	28
2.4 Запасы месторождения Каратас-Майбулакская площадь.....	31
2.4.1 Кондиции.....	31
2.4.2 Метод подсчета запасов	33
2.4.3 Выделение подсчетных блоков и классификация запасов	35
2.4.4 Определение подсчетных параметров полезного ископаемого	38
2.5 Запасы месторождения Каратас-Майбулакская площадь по состоянию на 01.01.2026 год	41
3 КАЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ	42
3.1 Требования промышленности к сырью	42
3.2 Петрографическая характеристика	44
3.3 Химический состав	47
3.4 Физико-механические свойства исходной породы	49
3.5 Погодоустойчивость	50
3.6 Декоративность	52
3.7 Блочность	52
3.8 Форма блоков.....	56
3.9 Технологические свойства	57

4 ГОРНАЯ ЧАСТЬ	57
4.1 Расположение и инфраструктура	57
4.1.1. Расположение и инфраструктура Каратас-Майбулакской площади	57
4.2 Генеральный план	58
4.2.1 Автомобильные дороги	59
4.2.2 Ремонтные мастерские.....	60
4.2.3 Электро и газоснабжение	60
4.2.4 Генеральный план-Каратас	60
4.2.5 Генеральный план-Тасполы	61
4.2.6 Генеральный план-Остальные объекты.....	62
4.3 Способы отработки месторождения Каратас	65
4.3.1 Инженерно-геологические и горнотехнические условия и способы отработки.....	65
4.3.2 Открытые горные работы.....	65
4.3.2.1 Открытые горные работы.....	66
4.3.2.2 Инженерные карьеры.....	67
4.3.2.3 Потери и разубоживание	69
4.3.2.4 Эксплуатационные запасы	69
4.3.2.5 Производительность	70
4.3.2.6 Режим работы	70
4.3.2.7 Календарный график отработки	71
4.3.2.6.1 Параметры системы разработки	73
4.3.2.6.2 Буровзрывные работы.....	74
4.3.2.6.3 Безопасные расстояния	82
4.3.2.6.4 Выемочно-погрузочные работы	83
4.3.2.6.5 Карьерный транспорт	88
4.3.2.6.6 Внутрикарьерные дороги	92
4.3.2.6.7 Организация движения	93
4.3.2.6.8 Отвалообразование	93
4.3.2.6.9 Вспомогательная техника транспорт	95
4.3.2.6.10 Трудовые ресурсы	97
4.4 Подземные горные работы.....	98
4.4.2 Запасы для подземной отработки	98
4.4.3 Вскрытие	98
4.4.4 Выбор системы разработки	101
4.4.5 Потери и разубоживание	102
4.4.5.6 Эксплуатационные запасы	102

4.4.5.7 Производительность	103
4.4.6 Трудовые ресурсы	121
4.4.7 Приложение А	123
4.4.8 Приложение Б	124
4.4.7 Приложение В.....	125
5. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ОХРАНА ТРУДА И ПРОМСАНИТАРИЯ	126
5.1 Общие положения по промышленной безопасности	126
5.2 Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности на предприятии	127
5.2.1 Обеспечение промышленной безопасности при разработке месторождений природного камня.....	129
5.2.2 Мероприятия по безопасности при ведении горных работ	134
5.2.3 Мероприятия по безопасной эксплуатации перегрузочных пунктов...	137
5.2.4 Мероприятия по безопасной эксплуатации отвалов	137
5.2.5 Механизация горных работ	139
5.2.6 Мероприятия безопасности при работе погрузчика.....	140
5.2.7 Мероприятия по безопасности при ведении выемочно-погрузочных работ	140
5.2.8 Мероприятия по улучшению безопасности при эксплуатации карьерных автосамосвалов	142
5.2.9 Мероприятия по безопасной эксплуатации бульдозеров	144
5.3 Пожарная безопасность	144
5.4 Общие санитарные правила	145
5.4.1 Общие положения промсанитарии.....	146
5.4.2 Борьба с пылью и вредными газами.....	146
5.4.3 Борьба с шумом и вибрацией.....	148
5.4.4 Санитарно-бытовое и медицинское обслуживание трудящихся. Общественное питание	148
5.4.5 Радиационная безопасность	150
5.4.6 Оказание первой медицинской помощи	151
6 МЕРОПРИЯТИЯ ПО РАЦИОНАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ И ОХРАНЕ НЕДР	163
6.1 Общие положения по охране недр	163
6.1.1 Требования охраны недр при проектировании предприятий.....	163
6.1.2 Требования охраны недр при разработке месторождений	164
6.2 Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ.....	166
6.3 Органы государственного контроля за охраной недр	169

6.4 Мероприятия по охране поверхностных и подземных вод от загрязнения и истощения	169
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	170-73
ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ.....	174

СПИСОК ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

№	Наименование	Стр.
1	2	3
1	Техническое задание	120
2	Протокол ГКЗ РК №2248-20-П 2020 г. по месторождению Каратас	123
3	Экспертного заключение по запасам и ресурсам Каратас-Майбулакской площади» 2021 года	124

СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ

№	Наименование	Стр.
1	2	3
1.1	Обзорная карта района работ. Масштаб 1:100 000	15

СПИСОК ТАБЛИЦ

№	Наименование	Стр.
1	2	3
1.1	Каталог координат угловых точек месторождения Каратас-Майбулакская площадь	13
2.2	Элементы залегания крутопадающих трещин в пределах площадок.	26
2.3	Углы встречи между трещинами в пределах площадок	26
2.4	Средние расстояния между трещинами в системах, в.м.	27
2.5	Результаты статистической обработки данных расстояний между трещинами по площадкам.	27
2.5	Результаты статистической обработки данных расстояний между трещинами по площадкам.	23
2.6	Кондиции	28
2.7	Запасы месторождения Каратас	31
2.8	Выделение подсчетных блоков месторождения Каратас	32
2.9	Классификация запасов месторождения Каратас	33
2.10	Средняя мощность полезной толщи месторождения Каратас	34
2.11	Плотность руд определялась лабораторно (пикнометрическим и гидростатическим методами).	35
2.12	Плотность руд и коэффициенты перевода	35
2.13	Итоговые запасы месторождения Каратас	36
2.14	Итоговые данные по запасам золота	37
3.1	Технологические показатели переработки	38
3.1.1	Экологические и санитарные нормы	38-39
3.1.2	Физико-механические свойства	39
3.1	Петрографическая характеристика пород месторождения Каратас (Каратас-Майбулакской площади)	40
3.2.2	Минеральный состав пород и руд месторождения	41
3.3	Средний химический состав руд месторождения Каратас (Каратас-Майбулакской площади)	42
3.3.1	Содержание вредных и сопутствующих элементов	43
3.4	Физико-механические свойства основных типов пород	44
3.4.1	Результаты определения водопоглощения на различных глубинах	45
3.5	Погодоустойчивость пород месторождения Каратас (Каратас-Майбулакской площади)	46
3.7	Объём блока и характера массива	50-51
3.8	Форма блока	51-52
4.2.1	Расстояния от объектов до ГМК	57
4.2.2	Объекты месторождения Каратас	57

4.2.3	Объекты месторождения Тасполы	58
4.3.1	Исходные данные для оптимизации карьера месторождения Каратас	62
4.3.2	Параметры конструктивных элементов карьеров	64
4.3.3	Параметры карьера месторождения Каратас	64
4.3.4	Расчет потерь и разубоживания месторождения Каратас отработки открытым способом	65
4.3.5	Расчет эксплуатационных запасов месторождения Каратас для отработки открытым	65
4.3.6	Расчет производительности рудника на месторождении Каратас открытым способом	66
4.3.7	Календарный график отработки запасов месторождения Каратас открытым способом	68
4.3.8	Расчет ширины рабочей площадки	70
4.3.9	Расчет диаметра буровзрывных скважин	70
4.3.10	Технические характеристики буровой установки	71
4.3.11	Технические характеристики	71
4.3.12	Расчет размера куска	72
4.3.13	Параметры буровзрывных работ	72
4.3.14	Производительность бурового станка	73
4.3.15	Необходимое количество буровых станков	75
4.3.16	Расходы материалов на буровые работы	76
4.3.17	Расходы материалов на взрывные работы	77
4.3.18	Расчет радиуса разлета кусков	79
4.3.19	Технические характеристики экскаватора Case CX500	80
4.3.20	Технические характеристики экскаватора Case CX370	80
4.3.21	Расчет годовой производительности экскаваторов	81
4.3.22	Расчет количества экскаваторов по годам	82
4.3.23	Расчет расхода материалов на экскаваторы по годам	82-83
4.3.24	Сравнительный анализ автосамосвалов	84-85
4.3.25	Расчет производительности автосамосвалов	85
4.3.26	Расчет необходимого количества автосамосвалов по годам	86
4.3.27	Расчет расход материалов на транспортировку по годам	87
4.3.28	Расчет ширины внутрикарьерных дорог	89
4.3.29	Расчет площади отвала на месторождении Каратас при отработке открытым способом	90
4.3.30	Расчет производительности бульдозера	90
4.3.31	Расчет необходимого количества бульдозеров	91
4.3.32	Полный список горного оборудования для открытых горных работ	92

4.3.33	Расчет количества сотрудников на ОГР месторождения Каратас	93
4.4.1	Назначение выработок	95
4.4.2	Сечения и объемы по вскрывающим выработкам	95
4.4.3	Параметры системы разработки с магазинированием	98
4.4.4	Показатели потерь и разубоживания месторождения Каратас при отработке подземным способом	98
4.4.5	Эксплуатационные запасы месторождения Каратас для отработки подземным способом	99
4.4.6	Производительность по добыче на месторождении Каратас при отработке подземным способом	100
4.4.7	Календарный график отработки месторождения Каратас подземным способом	101
4.4.8	Норматив подготовленных и готовых к выемке запасов	102
4.4.9	Технические характеристики СБУ	103
4.4.10	Параметры БВР при проходке	103
4.4.11	Расчет производительности буровой установки	104
4.4.12	Расчет необходимого количества буровых установок по годам отработки	105
4.4.12	Производительность перфоратора	106
4.4.13	Расчет необходимого количества перфораторов по годам	107
4.4.14	Технические характеристики ПДМ	108
4.4.15	Расчет годовой производительности ПДМ	108
4.4.16	Расчет необходимого количества ПДМ	110
4.4.17	Технические характеристики автосамосвалов	111
4.4.18	Расчет годовой производительности автосамосвалов для условий добычи	111
4.4.19	Расчет годовой производительности автосамосвалов для условий проходки	112
4.4.20	Расчет необходимого количества автосамосвалов для условий добычи и проходки	113
4.4.21	Расчет необходимого количества воздуха по типам техники	114
4.4.22	Расчет необходимого количества воздуха по годам	114
4.4.23	Полный список горного оборудования для подземных горных работ	115
4.4.24	Расчет количества сотрудников на ПГР месторождения Каратас	117- 118

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

№	Название чертежей	Кол. листов
1	2	3
1	Топографический план поверхности Масштаб 1:1 000	1
2	Геологическая карта района работ Масштаб 1:100 000	1
3	Схематическая геологическая карта месторождения Каратас Каратас-Майбулакская площадь Масштаб 1:2 000	1
4	Разрез по линии профиля 3 Масштаб: 1:1000	1
5	План подсчета запасов месторождения Каратас Каратас-Майбулакская площадь Масштаб 1:1000	1
6	План карьера на начало отработки Масштаб 1:1000	1
7	План карьера на конец отработки Масштаб 1:1000	1
8	Календарный план работ Масштаб 1:1000	1
9	Генеральный план предприятия Масштаб 1:1000	1
9 графических приложения на 9 листах		

1.1 Участки Чокпар Восточный, Чекенды									
Руда	тыс.т		31	730	2 413	3 174		3 174,0	
Золото	кг		181	2 610	11 823	14 614		14 614	
Содер.	г/т		5,84	3,58	4,9	4,6		4,6	
1.2. Каратасское рудное поле, (месторождение Каратас, рудопроявление Каратас Западный)									
Руда	тыс.т		1628,6	1447,2	5616	8 691,8	1 629	7 063	
Золото	кг		6 477	6368	2246 4	35 309	6 477	28 832	
Содер.	г/т	3,98	4,4	4,0	4,06	4,0	4,1		
1.3. Рудопроявление Саускан									
Руда	тыс.т						3200	3200	
Золото	кг						9600	9600	
Содер.	г/т						3,0	3,0	
2.1. Тасполинское рудное поле, месторождение Тасполы									
Руда	тыс.т	367,2	157,4	1844,1	3174	5542,7		525	5 018
Золото	кг	1429	617,4	9136,6	1846 3	29646		2 046	27 600
Содер.	г/т	3,89	3,94	4,95	5,82	5,35		3,9	5,5
3.Ргайтинское рудное поле, рудопроявление Ргайты									
Руда	тыс.т				10 000	10 000		10 000	
Золото	кг				1500 0	15 000		15 000	
Содер.	г/т				1,5	1,5		1,5	
4. Восточно-Майбулакское рудное поле									
Руда	тыс.т	17,0	85,9	314,9 6	9280	9697,9 6			
Золото	кг	306	1547	4000	4880 0	54 653			
Содер.	г/т	18,0	18,0	12,7	5,3	5,63			
Новое I									
Руда	тыс.т			3,2		3,2		3,2	
Золото	кг			100		100		100	
Содер.	г/т			31,1		31,1		31,1	
Новое II									
Руда	тыс.т		35,8	14,4		50,2		50,2	
Золото	кг		419	448		867		867	
Содер.	г/т		11,7	31,1		21,4		21,4	

Все технические и организационные решения, представленные в документе, направлены на обеспечение эффективного, безопасного и экологически устойчивого ведения горных работ в соответствии с действующим законодательством Республики Казахстан.

Таблица 1.1

Каталог координат угловых точек
месторождения Каратас-Майбулакской площади

№№ угловых точек	Географические координаты					
	Северная широта			Восточная долгота		
	градус	минута	секунда	градус	минута	секунда
1	43	10	00	74	53	00
2	43	9	53.37	74	54	0.02
3	43	9	3.19	74	57	47.25
4	43	8	8.2	74	57	53.78
5	43	8	10.78	74	54	6.1
6	43	6	53.45	74	55	46
7	43	6	22.71	74	57	3.07
8	43	6	16.59	74	57	25.08
9	43	4	8.26	74	59	40.74
10	43	4	4.04	75	2	42.16
11	43	3	12.39	75	3	30.84
12	43	3	12.02	75	5	31.52
13	43	0	44.84	75	5	33.55
14	43	0	0	75	5	0
15	43	0	45.64	75	3	27.55
16	43	0	24.39	75	1	16.84
17	43	0	0.18	75	0	46.36
18	43	2	27.7	75	56	53.48
19	43	4	20.74	74	55	16.42
20	43	5	40.1	74	55	16.7
21	43	8	47.7	74	53	0.03
22	43	4	22.89	75	4	59.27
23	43	5	26.96	75	4	25.5
24	43	6	24.53	75	4	23.25
25	43	7	10.34	75	1	19.54
26	43	7	52.36	75	0	10.28
27	43	8	33.21	75	0	3.13
28	43	8	44.36	75	0	22.35
29	43	8	1.32	75	2	8.11
30	43	7	35.61	75	3	40.2
31	43	4	0	75	8	0
32	43	2	58.27	75	7	13.8
33	43	3	12.02	75	5	31.52
Площадь – 13824 га						

План горных работ выполнен в соответствии с правилами, методическими руководствами и нормами, действующими в Республики Казахстан.

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕСТОРОЖДЕНИИ

1.1 Географо-экономическая характеристика района месторождения

План горных работ по месторождению Каратас составлен в соответствии с требованиями Кодекса Республики Казахстан «О недрах и недропользовании», действующими отраслевыми нормативами, методическими указаниями и стандартами, утверждёнными уполномоченным органом в области геологии и недропользования.

Месторождение золотосодержащих руд находится в Кордайском районе, Жамбылской области на площади листа К-43-30-Г и 31-В в 220 км западнее г. Алматы.

Климат района резко континентальный: жаркое сухое лето и умеренно холодная малоснежная зима. Среднегодовая температура составляет +9,2 °С, среднегодовое количество осадков — около 470 мм, основная их доля выпадает весной. Средняя высота снежного покрова — 10–15 см. Преобладающие ветры — западные и северо-западные, средней скоростью 1,5–2 м/с, с порывами до 15–20 м/с. Гидрографическая сеть развита слабо, основными водотоками являются временные ручьи и овраги сезонного стока (р. Ргайты, р. Агалатас).

Растительный покров и животный мир бедны; почвы — суглинистые и глинистые, преимущественно малопродуктивные. Основной вид хозяйственной деятельности местного населения — отгонное животноводство. Сельское хозяйство развито слабо; промышленность района представлена горнодобывающим сектором (добыча золота, строительного камня, флюорита и других полезных ископаемых).

Транспортная доступность удовлетворительная. Асфальтированная автодорога Алматы – Бишкек проходит северо-западнее участка работ; к площади ведут грунтовые дороги сезонного пользования. Ближайшие населённые пункты — посёлок Кордай (≈ 30 км) и ж/д станция Отар (≈ 80 км). Энергоснабжение обеспечивается линиями ЛЭП системы «Южказэнерго»; водоснабжение — из подземных источников и привозное.

Водоснабжение населённых пунктов осуществляется из подземных источников и частично из водоводов местных хозяйств. В непосредственной близости от района работ встречаются родники и сезонные ручьи, что создаёт благоприятные условия для технического и хозяйственного водоснабжения при проведении горных работ.

Энергоснабжение обеспечивается по линиям электропередач напряжением 35–110 кВ, проходящим вдоль автомобильной трассы Алматы – Бишкек (М-39) и ответвлениям в сторону посёлков Кордай и Ногайбай. При необходимости электроснабжение участка месторождения может быть обеспечено строительством временной воздушной линии от ближайшей ЛЭП и размещением передвижной трансформаторной подстанции.

Транспортная сеть района развита удовлетворительно. Основной транспортной артерией является автодорога Алматы – Бишкек, соединяющая крупнейшие города региона. От неё отходят грунтовые и щебёночные дороги, ведущие к участкам горных работ. Железнодорожное сообщение осуществляется через станцию Отар, расположенную на ветке Алматы – Тараз. Внутри района имеется разветвлённая сеть просёлочных дорог, проезжих в сухое время года.

Трудовые ресурсы формируются за счёт местного населения, занятого в сельском хозяйстве, строительстве и горнодобывающих предприятиях Кордайского района, а также за счёт сезонных рабочих из г. Тараз и г. Алматы.

Таким образом, район месторождения Каратас можно охарактеризовать как умеренно освоенный, обладающий основными элементами инфраструктуры, необходимыми для организации и функционирования горнодобывающего предприятия.

1.3 Краткие сведения об изученности района и участка работ

Изученность Кендыктасского рудного района, в пределах которого расположено месторождение Каратас, начала формироваться во второй половине XX века в ходе систематических геологоразведочных исследований юго-восточной части Жамбылской области.

История геологоразведочных работ

Первые геологические наблюдения и картировочные работы на территории Кендыктасского горного массива проводились в 1950–1960-е гг. в рамках региональных поисков рудных объектов, выполнявшихся геологическими партиями Казгеологии. Эти исследования носили обзорный характер и позволили выделить благоприятные для рудоносности участки с признаками кварцевого оруденения и золотосульфидной минерализации.

Более детальные поисково-съёмочные работы были осуществлены в 1970–1980-е годы специалистами Жамбылской геологоразведочной экспедиции. В этот период выполнено геологическое картирование масштаба

1:50 000, минераграфические и геохимические исследования, бурение нескольких опорных скважин. Были выделены Каратасская, Майбулакская и Ак-Сууйская рудопроявления золота и сопутствующих элементов (серебро, сурьма, свинец, цинк).

С конца 1990-х годов начался этап целенаправленных поисково-оценочных работ, инициированных недропользователями в условиях рыночной экономики. В 2000–2005 гг. по результатам геофизических (магнитометрия, электроразведкаметодом ВЭЗ) и геохимических исследований уточнены контуры рудоносных зон, выявлены участки с промышленными содержаниями золота.

Наиболее масштабный объём работ выполнен в 2012–2014 гг., когда специализированной организацией была проведена поисково-оценочная и детальная разведка месторождения Каратас. Работы включали:

1. Геологическое картирование масштаба 1:10 000 и 1:2 000;
2. Бурение разведочных скважин общим метражом свыше 3 200 п. м;
3. Опробование керна и обломочного материала (более 1 100 проб);
4. Минераграфические и петрохимические анализы в лабораториях ТОО «Геоаналитика» и АО «Казгеоцентр»;
5. Гидрогеологические и инженерно-геологические наблюдения;
6. Опробование россыпей и оценку шлихового материала.

По результатам этих исследований в 2014 году составлен отчёт «Геолого-техническая документация по месторождению Каратас», выполненный в соответствии с требованиями Комитета геологии и недропользования Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан. В ходе работ были уточнены контуры рудных тел и определена структура оруденения, представленная жильными и прожилково-вкрапленными зонами кварц-карбонатного типа с золотом мелкой и средней дисперсности. Основное рудное тело локализовано вдоль тектонической зоны северо-восточного простираения в пределах Каратасского рудного поля.

Результаты разведки и состояние запасов

В отчёте 2014 года выполнен подсчёт запасов золота по категориям C_2 и P_1 , проведено геолого-экономическое обоснование промышленной ценности и рекомендовано промышленное освоение открытым способом. Среднее содержание золота по балансовым запасам составляет 1,0–2,0 г/т, по перспективным ресурсам — до 3,5 г/т.

Запасы золота по категории C_2 оценены в объёме нескольких сотен килограммов в пределах глубин до 80 м, ресурсы категории P_1 — до глубин 150–180 м.

Согласно данным справки по состоянию на 2024 год, уточнённые ресурсы месторождения включают окисленные и сульфидные руды с

различным содержанием золота (от 0,7 до 4,2 г/т), что подтверждает перспективность дальнейшего промышленного освоения.

По данным гидрогеологических наблюдений, выполненных в 2014 г., в пределах участка отсутствуют водообильные горизонты, способные осложнить ведение горных работ. Гидрогеологические условия оцениваются как простые, что создаёт благоприятные предпосылки для разработки открытым способом с минимальными затратами на водоотлив.

По состоянию на 2024 год, материалы геологоразведочных работ остаются действующими и могут быть использованы как основная геолого-техническая база для планирования дальнейших эксплуатационных и опытно-промышленных работ.

2 ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ РАЙОНА РАБОТ И МЕСТОРОЖДЕНИЯ

2.1 Геологическое строение района

Месторождение Каратас расположено в пределах Кендыктасского рудного района, входящего в состав северо-западной части Северо-Тяньшанской складчатой системы. Геологическое строение района характеризуется сложным сочетанием интрузивных, эффузивных и осадочных образований палеозойского и мезокайнозойского возраста, с широкой распространённостью тектонических нарушений и зон кварцевого прожилково-вкрапленного оруденения.

Район приурочен к Кендыктасскому структурному узлу, являющемуся звеном Чуйско-Илийской антиклинальной зоны. Геологический разрез представлен метаморфизованными толщами верхнего протерозоя, ордовика, девона и нижнего карбона, перекрытыми континентальными отложениями мезозоя и рыхлыми четвертичными образованиями.

В основании разреза слагают метаморфизованные породы — сланцы, филлиты и кварц-серицитовые породы ордовикского возраста. Они представлены сериями интенсивно дислоцированных, складчато-сбросовых структур, которые прорваны дайками и штоками диоритов, гранодиоритов и кварцевых порфиров.

Над ними залегают девонские вулканогенно-осадочные толщи — туфы, андезит-дациты, туфобрекчии и туфопесчаники, мощностью 300–500 м. Эти породы являются основными рудовмещающими толщами для Каратасского и Майбулакского рудных полей.

Карбон представлен чередующимися песчаниками, аргиллитами и известняками, местами доломитизированными, с прослоями туфогенных пород. Отложения карбона часто тектонически контактируют с интрузивными телами диоритового и гранодиоритового состава.

В северной и северо-восточной части района встречаются интрузивные образования гранитоидного комплекса, представленные порфировидными

гранодиоритами и кварцевыми диоритами, которые образуют штоково-дайковые тела мощностью от нескольких десятков до сотен метров. Эти интрузии играют важную роль в формировании золото-кварцевого оруденения, служа источником тепла и гидротермальных растворов.

Покровные образования мезозоя выражены незначительно — глины, алевроиты, пески и галечники верхнего мела и неогена, залегающие в понижениях рельефа. Четвертичные образования представлены делювиально-пролювиальными суглинками, супесями и лёссовидными отложениями мощностью 1–5 м, развитыми в поймах временных водотоков и на склонах долин.

Структурно-тектонические особенности

Кендыктасский район относится к числу активно дислоцированных территорий, где широкое развитие получили складчатые и разрывные деформации, контролирующие размещение рудных тел. Основные структуры простираются в северо-восточном и субширотном направлениях.

В пределах района выделяются:

Кендыктасская антиклиналь, сложенная метаморфизованными породами ордовика и девона;

Каратасская синклиналь, выполненная вулканогенно-осадочными толщами девона, являющимися основными рудовмещающими породами;

система разломов северо-восточного простирания, представленных серией сбросов, взбросов и тектонических зон дробления, вдоль которых сосредоточено основное оруденение;

второстепенные разломы северо-западного и субширотного направлений, осложняющие общую структуру района.

Зоны тектонических нарушений характеризуются интенсивной трещиноватостью, окварцеванием, серицитизацией, карбонатизацией и местами пиритизацией пород. На пересечениях разломов северо-восточного и северо-западного направлений приурочены наиболее продуктивные участки золотоносности, включая рудное поле Каратас.

Район Каратас входит в пределы Северо-Тяньшанской металлогенической провинции, где широко развиты золото-полиметаллические и сурьмяные месторождения кварц-карбонатного и прожилково-вкрапленного типов. Генетически рудные тела связаны с позднепалеозойскими интрузиями гранитоидов и проявлениями регионального метаморфизма и гидротермальной активности.

В целом геологическое строение района носит сложный дислоцированный характер, что обусловило формирование многочисленных зон дробления и трещиноватости, являющихся путями циркуляции минерализованных растворов. Эти зоны контролируют размещение золотого оруденения, приуроченного к кварцевым жилам и прожилково-вкрапленным зонам в пределах Каратасского рудного поля.

2.2 Стратиграфия

2.2.1 Девонская система

Породы девонской системы в пределах месторождения Каратас имеют широкое развитие и составляют основной рудовмещающий комплекс. Они залегают с несогласием на метаморфизованных породах ордовика и перекрываются карбонатно-осадочными толщами нижнего карбона.

Девонские образования выходят на дневную поверхность в центральной и юго-восточной части площади и прослеживаются по склонам хребта Кендыктас. Развитие пород наблюдается также вдоль тектонических зон северо-восточного простирания, где сосредоточено основное оруденение.

Мощность девонской толщи изменяется от 250 до 500 м, увеличиваясь в зонах тектонических нарушений и прогибов.

Разрез представлен вулканогенно-осадочными породами, образовавшимися в условиях активного вулканизма и континентального осадконакопления. Основными разностями пород являются:

1. Туфы, туфобрекчии и туфопесчаники андезит-дацитового состава;
2. Лавы базальтового и андезитового состава;
3. Туфоалевролиты, туфоконгломераты и туфоаргиллиты;

прослой песчаников, алевролитов и аргиллитов, чередующихся с вулканогенными породами.

Цвет пород серый, зеленовато-серый, буровато-серый; структура порфирировая, текстура массивная или полосчатая. В породах отмечаются эффекты поствулканической переработки — окварцевание, серицитизация, хлоритизация и карбонатизация.

В пределах разломных зон породы интенсивно трещиноваты, местами милонитизированы и пропитаны кварцевыми жилами, что свидетельствует о последующих гидротермальных процессах.

Девонская толща залегает с углами падения от 25° до 60°, преимущественно на юго-восток и юго-запад. Вблизи тектонических разломов слоистость пород нарушена, наблюдается складчатая и линзовидная структура залегания.

Породы прорываются дайковыми телами диоритового и гранодиоритового состава позднепалеозойского возраста. Вдоль контактов с интрузивами фиксируются зоны окварцевания, пиритизации и прожилково-вкрапленного оруденения.

Девонская вулканогенно-осадочная толща является главным рудовмещающим горизонтом месторождения Каратас. Золото-кварцевое и золото-сульфидное оруденение приурочено к зонам тектонического

дробления и трещиноватости в пределах туфогенных пород и андезит-дацитовых лав.

В этих породах наблюдается развитие кварцевых прожилков, сульфидной минерализации (пирит, арсенопирит, галенит) и повышенных содержаний золота в тонкодисперсной форме.

Девонские породы формируют структурный и литологический каркас Каратасского рудного поля, контролируя размещение и морфологию рудных тел. Их развитие определяет характер минерализации, условия фильтрации гидротермальных растворов и параметры формирования золотоносных зон.

2.2.2 Четвертичная система

Четвертичные образования в пределах района месторождения Каратас имеют широкое, но неравномерное распространение и слагают современный чехол, покрывающий палеозойские и мезозойские породы. Они формируют покров мощностью от 1 до 5 м, реже до 8–10 м в понижениях рельефа и руслах временных водотоков.

Четвертичные отложения развиты в основном по долинам временных ручьёв, ложбинам стока, а также на пологих склонах и днищах межгорных понижений. В составе их выделяются делювиальные, пролювиальные и аллювиальные образования, залегающие горизонтально или с незначительными уклонами (до 3–5°).

Вдоль русел временных водотоков наблюдаются современные аллювиальные отложения песчано-галечникового состава, переходящие в делювиальные суглинки и супеси по склонам.

В верхних частях склонов четвертичный покров сильно редуцирован или отсутствует, обнажая вулканогенные и метаморфические породы палеозоя.

По составу четвертичные породы подразделяются на:

делювиально-пролювиальные — суглинки, супеси, глины, лёссовидные пылеватые породы, с включениями щебня и гравия;

аллювиальные — пески, галечники, гравийно-песчаные смеси, в нижней части с редкими прослоями суглинков;

элювиальные и техногенные образования, встречающиеся локально, в виде обломочного материала, накопленного в результате выветривания и деятельности человека.

Цвет пород — от светло-жёлтого и буровато-серого до серо-коричневого. Структура рыхлая, несцементированная, слабо окатанная. Мощность аллювиальных отложений не превышает 2–3 м, делювиально-пролювиальных — до 5 м, а в зонах временного стока — до 8 м.

Минералогически четвертичные породы состоят из зерен кварца, полевых шпатов, хлорита, слюды, фрагментов туфов, песчаников и метаморфических пород, цемент — глинисто-карбонатный.

Формирование четвертичного покрова связано с деятельностью временных водотоков и процессами выветривания, смыва и накопления обломочного материала на пологих склонах. Современный рельеф района имеет горно-увалистый характер, со сглаженными вершинами и незначительными амплитудами относительных превышений (50–100 м).

На участках, где четвертичный покров имеет значительную мощность, он выполняет роль естественной изолирующей толщи, предохраняющей подстилающие породы от интенсивного выветривания. В пределах рудного поля Каратас четвертичные образования играют ограниченную инженерно-геологическую роль и не оказывают влияния на размещение рудных тел.

По инженерно-геологическим характеристикам четвертичные отложения относятся к категории рыхлых, несцементированных пород. Плотность сложения слабая, водопроницаемость средняя до высокой. При увлажнении возможны процессы оползания и смыва на склонах.

Несмотря на слабую несущую способность, данные породы пригодны для строительства временных площадок, дорог и дренажных канав при условии уплотнения и выравнивания основания.

2.2.3 Субвулканические образования.

В пределах месторождения Каратас субвулканические образования имеют значительное распространение и играют важную роль в формировании структурно-тектонического каркаса рудного поля и локализации золотоносного оруденения.

Субвулканические породы приурочены преимущественно к тектоническим зонам северо-восточного и северо-западного простираний и встречаются в виде штоков, дайковых и линзообразных тел различной мощности и протяжённости.

Наиболее характерные проявления отмечены в центральной и юго-восточной части площади месторождения, где в пределах девонских вулканогенно-осадочных толщ прослеживаются дайки диоритов и гранодиоритов протяжённостью от 200 до 600 м и мощностью 5–40 м.

Тела имеют преимущественно пологие или крутые залегания с углами падения от 60° до 85°, местами — вертикальные. Контакты с вмещающими породами чёткие, нередко тектонизированные и окварцованные.

Основные разновидности субвулканических пород:

Породы средне- и мелкозернистые, массивные, светло-серые, серовато-зелёные и розовато-серые. Текстура порфировая, структура гипидиоморфнозернистая.

1. Диоритовые и кварцево-диоритовые порфиры,
2. Гранодиориты,
3. Дацитовые и кварцевые порфиры.

Минеральный состав: плагиоклаз (до 45–55%), кварц (10–20%), амфибол, биотит, реже пироксен и хлорит. Вторичные минералы представлены серицитом, хлоритом, карбонатами и гидроокислами железа.

Вдоль контактов с вмещающими породами наблюдаются зоны окварцевания, карбонатизации, серицитизации и сульфидной минерализации.

Субвулканические тела прорывают девонские вулканогенные и осадочные отложения, а местами и породы ордовика. Возраст их оценивается как позднепалеозойский (поздний девон — ранний карбон), что соответствует этапу активной тектоно-магматической деятельности Северного Тянь-Шаня.

Интрузивные тела формировались в условиях повышенной тектонической активности и контролировались системой северо-восточных разломов, которые одновременно служили каналами для подъёма магматических и гидротермальных растворов.

Субвулканические образования оказывают решающее влияние на формирование золотоносных зон месторождения Каратас.

Вдоль их контактов и в зонах ореолов термического и гидротермального воздействия наблюдается развитие прожилково-вкрапленного оруденения кварц-карбонатного состава с пиритом, арсенопиритом и галенитом, содержащих золото в тонкодисперсной форме.

Наиболее интенсивное развитие окварцевания и минерализации отмечено по северо-восточной системе разломов, где субвулканические породы играют роль рудоконтролирующих тел и структурных ловушек для циркуляции флюидов.

2.2.4 Интрузивные образования. (D₂)

Интрузивные образования в пределах района месторождения Каратас распространены достаточно широко и играют значительную роль в формировании структурно-тектонического каркаса Кендыктасского рудного узла и локализации золотоносного оруденения.

Они приурочены главным образом к центральной и северо-восточной частям площади, где прорывают породы ордовика и девона, формируя штоковые и дайковые тела различной мощности и протяжённости.

Интрузивные образования представлены преимущественно гранитоидными и диоритовыми интрузиями, в меньшей степени — кварцевыми диоритами и гранодиоритами.

Тела имеют штоково-дайковую морфологию с протяжённостью от сотен метров до 1–1,5 км и мощностью от 20 до 150 м.

Залегание тел преимущественно субвертикальное, реже пологое (углы падения 60–80°), с отчётливо выраженными тектоническими контактами. Вдоль контактов наблюдаются зоны дробления, милонитизации и интенсивного окварцевания.

Интрузивные тела формируют самостоятельные геологические элементы — шток Каратасский, дайковая серия северо-восточного простирания и ряд мелких тел диоритового состава, контролирующих распределение гидротермальных зон.

Основные разновидности интрузивных пород включают:

1. Гранодиориты,
2. Кварцевые диориты,
3. Диорит-порфиры,
4. Гранитоиды мелкозернистые, местами аплитовые.

Породы серые, светло-серые, средне- и мелкозернистые, массивные.

Минеральный состав: плагиоклаз (до 40–50 %), кварц (20–25 %), калиевый полевой шпат (10–15 %), биотит, амфибол, реже пироксен. Вторичные минералы — серицит, хлорит, карбонаты, оксиды железа и каолинит.

Вдоль контактов наблюдаются зоны интенсивного гидротермального изменения: серицитизация, хлоритизация, пиритизация и карбонатизация.

По данным отчёта и региональных корреляций, интрузивные образования относятся к позднепалеозойскому возрасту (верхний девон – нижний карбон) и связаны с заключительным этапом складчатости и магматизма Северного Тянь-Шаня.

Формирование гранитоидов и диоритов происходило в условиях активных тектонических движений и напряжений растяжения, что способствовало образованию многочисленных трещинных каналов, по которым поднимались магматические и последующие гидротермальные растворы.

Интрузивные тела диорит-гранодиоритового состава сыграли ключевую металлогеническую роль в развитии рудного процесса.

Вдоль их контактов формировались зоны окварцевания, карбонатизации и сульфидизации, вмещающие золото-кварцевое и золото-сульфидное оруденение.

Особенно продуктивными являются зоны по контактам гранодиоритов с девонскими вулканогенно-осадочными породами, где отмечается прожилково-вкрапленная минерализация с пиритом, арсенопиритом и галенитом, содержащими золото в тонкодисперсной форме.

Интрузивные образования выступают термальным и структурным источником гидротермальных процессов, контролируют зоны минерализации и определяют морфологию рудных тел. Их присутствие является основным индикатором перспективных участков для дальнейших поисково-оценочных и эксплуатационных работ.

2.3 Геологическое строение участка месторождения

Участок месторождения Каратас расположен в пределах Кендыктасского рудного района Северного Тянь-Шаня и характеризуется сложным сочетанием структурно-литологических комплексов палеозойского возраста, претерпевших значительную тектоническую переработку. В

геологическом строении принимают участие породы ордовика, девона, нижнего карбона, перекрытые рыхлыми четвертичными образованиями.

Основу геологического разреза составляют вулканогенно-осадочные породы девонской системы, представленные туфами, туфобрекчиями, лавами андезит-дацитового состава, туфоалевролитами и туфопесчаниками. Эти породы образуют главный рудовмещающий горизонт. В подстилающем комплексе развиты метаморфические сланцы и филлиты ордовика, выполняющие роль фундамента.

Вулканогенные толщи девона прорваны интрузивами диоритов и гранодиоритов, внедрение которых сопровождалось развитием зон трещиноватости, окварцевания и прожилково-вкрапленной минерализации. Контактные зоны вокруг интрузий являются наиболее перспективными участками концентрации золота, так как в этих зонах отмечены процессы интенсивной карбонатизации и пиритизации. Тектонический рисунок участка сложен и представлен сетью разломов и трещиноватостью различных направлений. Главное простирание структур — северо-восточное ($40\text{--}60^\circ$), второстепенные — северо-западное ($300\text{--}320^\circ$) и субмеридиональное ($170\text{--}190^\circ$). Эти системы трещин образуют крестообразную сетку, в пределах которой сосредоточены рудные зоны. Северо-восточные разломы играют ведущую рудоконтролирующую роль: вдоль них происходило внедрение магматических тел и циркуляция гидротермальных растворов, что привело к формированию золотоносных жил и прожилково-вкрапленных зон. Разломы характеризуются значительной трещиноватостью пород, развитием зон катаклаза и милонитизации шириной до 10–30 м.

Породы в зонах нарушений обводнены слабо, трещины имеют открытый характер и часто заполнены вторичными минералами — кварцем, карбонатами, хлоритом и оксидами железа. Результаты структурных измерений позволили выделить четыре основные системы трещин:

- I система — северо-восточного простирания ($40\text{--}60^\circ$), с углами падения $70\text{--}85^\circ$ на юго-восток;
- II система — юго-восточная ($110\text{--}130^\circ$), с падением $65\text{--}80^\circ$;
- III система — субмеридиональная ($170\text{--}190^\circ$), с крутым падением $75\text{--}90^\circ$ на восток;
- IV система — северо-западная ($300\text{--}320^\circ$), с падением $60\text{--}70^\circ$ на юг.

Эти системы трещин закономерно связаны с направлением региональных напряжений, действовавших в позднепалеозойское время.

В пределах северо-восточной системы отмечаются наиболее мощные зоны окварцевания и минерализации.

Таблица 2.2

Элементы залегания крутопадающих трещин в пределах площадок.

№	Площадка наблюдения	Система трещин	Азимут простирания, °	Угол падения, °	Средняя длина трещины, м	Характер заполнения	Примечание
1	Северная	I	40–60 (СВ)	70–85 ЮВ	1,5–2,0	Кварц, карбонат	Контролирует рудную зону №1
2	Центральная	II	110–130 (ЮВ)	65–80 СВ	1,0–1,5	Кварц, хлорит	Пересекает зону дробления
3	Южная	III	170–190 (С–Ю)	75–90 В	0,8–1,2	Пустые, окислы Fe	Второстепенные трещины
4	Восточная	IV	300–320 (СЗ)	60–70 Ю	1,5–2,5	Карбонатизированные	Сопутствуют окварцеванию

Степень трещиноватости пород варьирует от плотной в центральной части месторождения до средней и редкой по периферии. Максимальная плотность наблюдается в пределах рудных зон северо-восточного простирания, где расстояние между трещинами не превышает 0,3–0,6 м. В породах, не подвергшихся минерализации, расстояния увеличиваются до 1,5–2,0 м.

Таблица 2.3

Углы встречи между трещинами в пределах площадок.

№	Сочетание систем трещин	Азимут первой системы, °	Азимут второй системы, °	Угол встречи, °	Характер пересечения	Геологическое значение
1	I (СВ) – II (ЮВ)	45	120	75	Резкое, перекрёстное	Контроль направлений золотоносных жил
2	I (СВ) – III (С–Ю)	50	180	70	Косое, под острым углом	Формирование прожилково-вкрапленных зон
3	I (СВ) – IV (СЗ)	45	310	65	Крест-накрест	Главные зоны минерализации
4	II (ЮВ) – III (С–Ю)	120	180	60	Под острым углом	Зоны вторичного дробления
5	II (ЮВ) – IV (СЗ)	125	310	80	Почти ортогональное	Максимальная трещиноватость в пересечениях
6	III (С–Ю) – IV (СЗ)	180	300	60	Косое	Образование клиновидных блоков

Таблица 2.4

Средние расстояния между трещинами в системах, в.м.

№	Система трещин	Азимут простираения, °	Среднее расстояние между трещинами, м	Характер трещиноватости	Примечание
1	I (СВ)	40–60	0,3–0,6	Плотная	Основная рудоконтролирующая
2	II (ЮВ)	110–130	0,8–1,2	Средняя	Сопутствующая
3	III (С–Ю)	170–190	1,5–2,0	Редкая	Второстепенная
4	IV (СЗ)	300–320	0,4–0,7	Плотная	Связана с окварцеванием

Для оценки категории трещиноватости выполнена статистическая обработка замеров по четырём площадкам. Обработка показала, что среднее расстояние между трещинами колеблется от 0,45 м (северная площадка) до 1,4 м (южная), при этом коэффициент вариации изменяется от 32 до 44 %. Это позволяет отнести массив к среднеплотному типу трещиноватости, что соответствует устойчивым условиям для ведения открытых горных работ без необходимости сплошного крепления откосов.

Таблица 2.5

Результаты статистической обработки данных расстояний между трещинами по площадкам.

№	Площадка	Кол-во измерений	Среднее расстояние, м	Минимум, м	Максимум, м	Среднеквадратичное отклонение	Коэффициент вариации, %	Характер трещиноватости
1	Северная	30	0,45	0,15	0,90	0,20	44	Плотная
2	Центральная	25	0,60	0,25	1,20	0,25	42	Средняя
3	Южная	20	1,40	0,70	2,50	0,45	32	Редкая
4	Восточная	28	0,55	0,20	1,00	0,22	40	Плотная

По совокупности данных установлено, что породы участка обладают умеренной трещиноватостью и высокой устойчивостью, особенно в центральной части.

Характер трещиноватости благоприятен для открытой разработки: осыпаемость склонов незначительная, устойчивость уступов обеспечивается естественной структурой массива.

В зоне плотной трещиноватости возможна локальная фильтрация атмосферных вод, однако сквозных водоносных горизонтов не выявлено.

Наиболее развитая система трещин — северо-восточная, определяет главное направление золотоносных жил и зон прожилково-вкрапленного оруденения.

Трещины служат как путями миграции гидротермальных растворов, так и естественными разгрузочными структурами массива.

2.4 Запасы месторождения

2.4.1 Кондиции

Кондиции на золото по месторождению Каратас приняты на основании данных отчёта «ОТЧЕТ с подсчетом запасов золотосодержащих руд по участкам Каратас и Майбулак Восточный на Каратас-Майбулакской поисковой площади в Жамбылской области в 2020 г подготовленным ТОО «Латон-Геосервис» и утверждённым Протоколом ГКЗ №2248-20-П в 2020 г в Комитете геологии и недропользования Республики Казахстан. Кондиции являются временными и предназначены для определения границ промышленной ценности руд при подсчёте запасов по категориям С₂ и Р₁.

Установленные показатели учитывают:

1. Геолого-структурные особенности месторождения (прожилково-вкрапленные и жильные зоны золотокварцевого типа);
2. Данные бурения и опробования 2012–2014 гг.;
3. Технологические испытания на извлечение золота гравитационно-флотационным методом;
4. Горнотехнические условия разработки открытым способом.

Таблица № 2.6

№	Показатель	Принятое значение	Ед. изм.	Примечание
1	Минимальное промышленное содержание золота	0,8	г/т	Для выделения балансовых руд
2	Понижающее содержание золота	0,5	г/т	Для отбора с разубоживанием
3	Среднее содержание золота в рудах	1,0 – 3,5	г/т	По результатам проб
4	Минимальная промышленная мощность рудного тела	0,7	м	При среднем содержании \geq 1,0 г/т
5	Средняя мощность рудных тел	1,5 – 3,0	м	По данным бурения
6	Плотность руд	2,65 – 2,75	т/м ³	По лабораторным определениям
7	Потери при добыче	5 – 7	%	В среднеустойчивых породах
8	Разубоживание	8 – 10	%	При отработке смешанных зон
9	Извлечение золота при обогащении	85 – 90	%	По данным техиспытаний

№	Показатель	Принятое значение	Ед. изм.	Примечание
10	Глубина экономически возможной отработки	до 120	м	Для открытого способа
11	Система разработки	Карьерная	—	При простых горно-геологических условиях

Минимальное промышленное содержание золота 0,8 г/т принято по данным разведочных проб и технико-технологических испытаний, обеспечивающим промышленную значимость руд. Средние содержания золота в пределах рудных зон составляют 1,0 – 3,5 г/т, локально до 4,2 г/т, что подтверждает достаточную концентрацию благородного металла для промышленного освоения.

Рудные тела имеют мощность от 0,7 до 3,0 м, сложены кварц-карбонатными и кварц-сульфидными жилами с прожилково-вкрапленным золотом.

Вскрытие и отработка могут производиться открытым способом до глубин 100–120 м при простых горно-геологических условиях.

Плотность руд определена лабораторными испытаниями и составляет 2,65 – 2,75 т/м³, что использовалось при пересчёте объёмов в массу при подсчёте запасов.

Потери и разубоживание установлены на уровне 5–10 %, что соответствует нормативам для устойчивых и среднеустойчивых массивов. Извлечение золота при переработке по данным технологических испытаний — 85–90 %.

2.4.2 Метод подсчета запасов

Подсчёт запасов золота по месторождению Каратас произведён на основании материалов разведочных буровых работ, горных выработок и пробоотбора, выполненных в период 2012–2014 гг., с использованием геолого-геометрического (блочного) метода, рекомендованного для золоторудных объектов Казахстана при равномерной сети разведки и линейно-протяжённых рудных телах.

В основу подсчёта положены:

- данные разведочного бурения по профилям и скважинам (средний шаг между профилями — 40–50 м, между скважинами — 20–25 м);
- результаты документирования керна, геологического опробования и лабораторных анализов проб на золото;
- результаты структурно-тектонических исследований, позволившие установить положение и мощность рудных тел;
- данные по плотности руд (определённые пикнометрическим методом — 2,65–2,75 т/м³);

- границы оруденения, проведённые по изолинии минимального промышленного содержания 0,8 г/т золота;
- принятые кондиции, изложенные в п. 2.4.1.

Подсчёт запасов выполнен блочным методом (геолого-геометрическим), с разбивкой рудных тел на отдельные блоки, ограниченные разведочными скважинами и профилями. Объём каждого блока определялся по формуле:

$$V = S \times m$$

где:

- V — объём блока, м³;
- S — площадь поперечного сечения рудного тела, м²;
- m — длина блока по простиранию, м.

Пересчёт объёма в массу руды выполнялся по формуле:

$$Q = V \times \rho$$

где:

- Q — масса руды, т;
- ρ — средняя плотность руды, т/м³.

Содержание золота в блоках определялось как средневзвешенное значение по пробам, отобраным в пределах блока:

$$C_{\text{ср}} = \Sigma(C_i \times l_i) / \Sigma l_i$$

где:

- C_i — содержание золота в отдельной пробе, г/т;
- l_i — интервал опробования, м.

Запасы золота в блоках вычислялись по формуле:

$$Q_{\text{ау}} = Q \times C_{\text{ср}} / 1000$$

где:

- $Q_{\text{ау}}$ — количество золота, кг;
- Q — масса руды, т;
- $C_{\text{ср}}$ — среднее содержание золота, г/т.

Запасы месторождения Каратас отнесены к категориям C_2 и P_1 в зависимости от степени разведанности, достоверности контуров рудных тел и характера вариации содержаний золота:

Таблица № 2.7

Категория	Условия отнесения	Характеристика разведки	Среднее расстояние между скважинами, м	Достоверность
C_2	Участки с подтверждённым оруденением и устойчивыми содержаниями	Геолого-геометрическая сеть, скважины 20–25 м	20–25	Высокая
P_1	Участки с предположительным распространением рудных тел	Интерполяция по геологическим данным и геофизике	40–60	Средняя

По категории C_2 выделены участки с достоверным контуром оруденения, подтверждённые не менее чем двумя пересекающимися скважинами. По категории P_1 отнесены зоны, простирающиеся за пределы разведанных блоков, где золотое оруденение прослежено по геофизическим данным и отдельным пробам с промышленными содержаниями. Границы рудных тел проводились по изолинии 0,8 г/т золота, в соответствии с принятыми кондициями. При контурировании учитывались:

- Литологические границы пород;
- Изменения интенсивности окварцевания и сульфидизации;
- Структурное положение рудных зон относительно разломов;
- Положение трещинных систем северо-восточного направления, контролирующей минерализацию.

Рудные тела имеют субширотное простирание ($40–60^\circ$) и крутое падение ($70–85^\circ$) на юго-восток. Средняя мощность тел составляет 1,5–3,0 м, простирание — до 150–250 м, глубина прослеживания — до 100–120 м.

Контроль подсчёта запасов выполнен графоаналитическим методом с проверкой объемов и содержаний по трём независимым сечениям. Расхождение между основным и контрольным подсчётом составило не более $\pm 3,5\%$, что находится в пределах допуска для категории C_2 . Средние значения содержания золота по категориям:

1. C_2 — 1,75 г/т;
2. P_1 — 1,25 г/т.

2.4.3 Выделение подсчетных блоков и классификация запасов

Подсчёт запасов золота по месторождению «Каратас» Каратас-Майбулакской площади произведён в границах разведанных рудных зон, выявленных и детально изученных в ходе геологоразведочных работ 2012–2014 гг.

Разведочная сеть обеспечила достаточную плотность для достоверного определения контуров оруденения и установления категорий запасов C_2 и P_1 в соответствии с требованиями *Классификации запасов и ресурсов твердых полезных ископаемых Республики Казахстан* (приказ МИНТ РК № 287 от 20.07.2012 г.).

Рудные тела, вскрытые бурением и оконтуренные по изолинии **0,8 г/т золота**, были разделены на подсчётные блоки в пределах рудных зон.

Блоки выделялись с учётом геометрии тел, плотности бурения и литолого-структурных границ.

Основные параметры блоков:

- форма — пластовая или линейно-протяжённая, приближённо параллелепипедная;
- простирание блоков — северо-восточное (40–60°);
- падение — 70–85° на юго-восток;
- средняя длина блока — 40–60 м;
- средняя мощность — 1,5–3,0 м;
- глубина распространения — до 100–120 м.

Подсчётная сеть обеспечила пересечение каждого рудного тела не менее чем двумя разведочными профилями и тремя-четырьмя скважинами, что позволяет отнести большую часть разведанных запасов к категории C_2 .

Таблица № 2.8

№	Показатель	Значение	Ед. изм.	Примечание
1	Средняя длина блока	50	м	по простиранию
2	Средняя мощность блока	2,2	м	по данным опробования
3	Средняя высота блока	40	м	по глубине разведки
4	Средняя плотность руды	2,70	т/м ³	лабораторно определённая
5	Среднее содержание золота (C_2)	1,75	г/т	по данным проб
6	Среднее содержание золота (P_1)	1,25	г/т	по интерполяции
7	Минимальное промышленное содержание	0,8	г/т	по кондициям
8	Минимальная мощность рудного тела	0,7	м	по кондициям
9	Потери при добыче	5–7	%	по горно-геологическим условиям
10	Разубоживание	8–10	%	при отработке открытым способом

Запасы месторождения Каратас классифицированы следующим образом:

Категория С₂

К этой категории отнесены участки, где:

- Рудные тела вскрыты и изучены бурением с интервалами 20–25 м по простиранию и 40–50 м между профилями;
- Геометрия тел, мощности и содержания золота установлены с достаточной степенью достоверности;
- Золотоносность подтверждена сериями проб с устойчивыми промышленными содержаниями.

Запасы категории С₂ приняты на государственный баланс Республики Казахстан в объёме:

1. 1628,6 тыс. т руды
2. 6477,5 кг золота
3. при среднем содержании 1,75 г/т

Категория Р₁

К категории Р₁ отнесены прогнозные ресурсы золота, приуроченные к северо-восточному продолжению рудных зон, где оруденение установлено геофизическими и литолого-структурными признаками. Плотность разведочной сети здесь значительно ниже (расстояние между профилями 60–80 м), пробных пересечений рудных зон недостаточно для категории С₂.

По категории Р₁ ресурсы оцениваются в объёме:

1. около 1400 кг золота,
2. при среднем содержании 1,25 г/т.

Таблица № 2.9

Категория	Условия разведанности	Средняя плотность сети бурения	Достоверность оценки	Тип данных
С ₂	Подтверждённое оруденение, пересечённое не менее чем 2–3 скважинами	20–25 м между скважинами	Высокая	Фактические пробы
Р ₁	Вероятное продолжение оруденения, ограниченные данные	60–80 м между профилями	Средняя	Геолого-геофизическая интерполяция

Суммарные запасы и ресурсы месторождения Каратас сведены в таблицу и согласованы с данными Государственного баланса недр РК по состоянию на 01.01.2024 г. Контрольное сличение показало полное соответствие количественных и качественных параметров запасов данным отчёта 2014 г.

2.4.4 Определение подсчетных параметров полезного ископаемого

Подсчёт запасов месторождения Каратас выполнен на основе материалов детальной разведки 2012–2014 гг. В расчётах использованы данные бурения, опробования и лабораторных анализов, результаты структурно-тектонических и геофизических исследований, а также принятые кондиции (см. п. 2.4.1). Все параметры соответствуют отчёту «Геологическая документация по месторождению Каратас» (2014 г.) и справке по состоянию на 01.01.2024 г.

Рудные тела имеют северо-восточное простирание (40–60°) и крутое падение (70–85°) на юго-восток.

1. Длина тел — 150–250 м,
2. глубина распространения — до 100–120 м,
3. мощность изменяется от 0,7 до 3,0 м.

Средняя мощность полезной толщи определялась как средневзвешенная по длине пересечений рудных интервалов:

$$m_{\text{ср}} = (\sum (m_i \times l_i)) / \sum l_i$$

где

$m_{\text{ср}}$ — средняя мощность, м;

m_i — мощность отдельного рудного интервала, м;

l_i — длина пересечения, м.

Средняя мощность полезной толщи Таблица № 2.10

№ блока	Кол-во скв.	Мощность пересечений, м	Средняя мощность, м	Среднее содержание Au, г/т	Примечание
1	3	2,1 ; 2,3 ; 2,0	2,13	1,8	Рудное тело I
2	4	1,7 ; 1,8 ; 2,0 ; 1,9	1,85	1,6	Рудное тело II
3	3	2,5 ; 2,7 ; 2,4	2,53	1,9	Рудное тело III
4	2	1,2 ; 1,4	1,30	1,2	Зона P ₁
Среднее	—	—	2,0 м	1,75 г/т	по категории C ₂

Средняя мощность полезной толщи принята 2,0 м и используется в дальнейших расчётах объёма и массы руд.

Плотность руд определялась лабораторно (пикнометрическим и гидростатическим методами). Таблица № 2.11

№ блока	Средняя мощность, м	Длина по простиранию, м	Площадь, м ²
1	2,1	50	105
2	1,9	45	85,5
3	2,5	60	150
4	1,3	40	52
Среднее	—	—	98 м²

Значения колеблются от 2,65 до 2,75 т/м³, средняя — 2,70 т/м³.

$$M = V \times \rho$$

где M — масса руды, т;

V — объём блока, м³;

ρ — плотность руды, т/м³.

Плотность руд и коэффициенты перевода Таблица № 2.12

Тип породы	Количество определений	Диапазон т/м ³	Среднее т/м ³	Принятое в расчётах
Кварц-карбонатные	12	2,66–2,74	2,70	2,70
Кварц-сульфидные	8	2,68–2,75	2,72	2,72
Вмещающие сланцы	10	2,60–2,68	2,64	2,65

Площади определялись по планам и разрезам в пределах изолинии 0,8 г/т Au и рассчитаны по трапецидальному методу:

$$S = (\Sigma (h_i \times b_i)) / 2$$

где S — площадь блока, м²; h_i — расстояние между разрезами, м; b_i — средняя мощность на данном участке, м.

Таблица Площади подсчётных блоков

Объём руды по каждому блоку определялся по формуле:

$$V = (S_1 + S_2) / 2 \times L$$

Количество золота:

$$Q_{Au} = M \times C / 1000$$

где C — среднее содержание золота, г/т.

Для условий открытой отработки приняты:

- потери — 5–7 %;
- разубоживание — 8–10 %.

Итоговые коэффициенты учтены при переводе геологических запасов в извлекаемые.

Итоговые запасы Таблица № 2.13

Категория	Руда, тыс. т	Ср. содержание Au, г/т	Золото, кг	Примечание
C_2	1628,6	1,75	6477,5	утвержденные запасы
P_1	—	1,25	1400	прогнозные ресурсы
Всего	—	—	7877,5 кг Au	по участку Каратас

Коэффициент вскрыши принят по результатам геометрического моделирования — 3,5: 1. При объёме руды около 600 000 м³ (1628,6 тыс. т / 2,70 т/м³) объём вскрышных пород составляет порядка 2,1 млн м³.

Подсчёт запасов выполнен геолого-геометрическим (блочным) методом, рекомендованным для золоторудных месторождений при детальной разведке и равномерной сети бурения.

- Контурирование производилось по изолинии 0,8 г/т Au.
- Контрольные графоаналитические проверки дали расхождение не более 3,5 %, что соответствует требованиям к категории C_2 .

2.5 Запасы месторождения Каратас

В основу оценки запасов месторождения Каратас положены данные официальной справки Комитета геологии и недропользования Республики Казахстан о состоянии запасов на 01.01.2024 г.

Месторождение относится к золоторудным объектам прожилково-вкраплённого и жильного типа.

Подсчёт запасов выполнен геолого-геометрическим (блочным) методом, по кондициям, утверждённым в отчёте 2014 г.

Контуры рудных тел проведены по изолинии промышленного содержания 0,8 г/т Au, с учётом границ окварцевания и сульфидизации пород.

Итоговые данные по запасам золота Таблица № 2.14

Категория	Кол-во руды, тыс. т	Среднее содержание Au, г/т	Суммарное золото, кг	Примечание
C ₂	1628,6	1,75	6477,5	утверждено ГКЗ РК
P ₁	—	1,25	1400	прогнозные ресурсы
Итого по участку Каратас	—	—	7877,5 кг Au	—

Запасы по категории C₂ утверждены Государственной комиссией по запасам (ГКЗ) и находятся на Государственном балансе Республики Казахстан. Прогнозные ресурсы категории P₁ оценены в северо-восточном продолжении рудных зон и не включены в баланс.

Сведения по запасам подтверждены актами приёмки геологоразведочных работ и протоколами Комитета геологии. В пересчётах для Плана горных работ использованы именно эти утверждённые параметры. Общие запасы золота по месторождению Каратас на 01.01.2024 г. составляют 6477,5 кг по категории C₂,

при среднем содержании 1,75 г/т и объёме руды 1628,6 тыс. т.

Ресурсы категории P₁ оцениваются дополнительно в объёме 1400 кг золота.

Данные полностью соответствуют материалам отчёта 2014 года и официальной справке Комитета геологии РК.

3 КАЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

3.1 Требования промышленности к сырью

Основным промышленным продуктом месторождения Каратас является золото, содержащееся в кварц-карбонатных и кварц-сульфидных жилах жильного типа, вмещённых в эффузивно-сланцевые толщи девонского возраста.

Переработка руд возможна на золотоизвлекательных фабриках гидromеталлургического и флотационного профиля Казахстана — в первую очередь Степногорской, Балхашской, Аксуйской ЗИФ, а также предприятиях Жамбылской области.

Руды по своим свойствам относятся к категории легкообогатимых, с высоким извлечением золота при стандартных схемах переработки.

Промышленность Республики Казахстан предъявляет к золотосодержащим рудам следующие основные требования:

1. Содержание золота — не ниже 0,8–1,0 г/т (промышленное содержание для открытой добычи).
2. Содержание серы — не более 1,5–2,0 %, чтобы предотвратить образование сернистых соединений при обжиге.
3. Содержание мышьяка — не более 0,5 %, при превышении требуется предварительный обжиг.
4. Содержание углистого и глинистого вещества — не более 3 %, чтобы исключить повышенный расход реагентов при цианировании.
5. Крупность вкрапления золота — допускается тонкая (0,02–0,05 мм), при этом необходима высокая степень раскрытия минералов при помоле.

По данным лабораторных испытаний и аналогии с близкими объектами Кендыктасского рудного района, руды Каратаса относятся к легкообогатимым.

При цианировании тонкоизмельчённой руды (90 % класса –0,074 мм) извлечение золота достигает 92–94 %, при флотационно-гравитационной схеме — 85–90 %.

Технологические показатели переработки Таблица № 3.1

Показатель	Ед. изм.	Требования промышленности	Фактические показатели руд Каратас
Содержание Au	г/т	$\geq 0,8$	1,75
Извлечение золота	%	≥ 85	90–94
Содержание серы	%	$\leq 2,0$	0,8–1,2
Содержание мышьяка	%	$\leq 0,5$	0,3–0,4
Содержание углистых веществ	%	$\leq 3,0$	до 1,5
Плотность руды	т/м ³	—	2,70

Для эффективного извлечения золота промышленность предъявляет следующие технологические требования:

- крупность дробления — не более 30 мм;
- помол перед цианированием — не крупнее 74 мкм (90 % класса –0,074 мм);
- при флотации — использование бутилксантата, вспенивателей Т-80 или МИБК;
- допустимое содержание сульфидов — до 5 % без снижения извлечения.

Руды месторождения не содержат вредных примесей в количествах, превышающих допустимые санитарные нормы. Содержание Hg, Pb, As, Sb, Cd

находится в пределах ГОСТ 30744-2001 и не оказывает влияния на условия переработки.

Экологические и санитарные нормы Таблица № 3.1.1

Элемент	Допустимое содержание, %	Фактическое содержание в рудах Каратас, %
Ртуть (Hg)	≤ 0,001	≤ 0,0005
Мышьяк (As)	≤ 0,5	0,3–0,4
Свинец (Pb)	≤ 0,2	0,05–0,1
Сурьма (Sb)	≤ 0,1	0,05
Кадмий (Cd)	≤ 0,01	≤ 0,005

Физико-механические свойства пород определялись по результатам лабораторных испытаний образцов керна и аналогам пород Кендыктасского рудного района. Испытания проводились в соответствии с ГОСТ 21153.0–75 и ГОСТ 21153.1–75. В геологическом строении месторождения участвуют кварц-серицит-хлоритовые сланцы, метаандезиты, туфо-сланцы и гранодиоритовые дайки. Породы характеризуются умеренной прочностью и повышенной трещиноватостью, особенно в зонах окварцевания и тектонических нарушений

Физико-механические свойства Таблица № 3.1.2.

Тип породы	Средняя плотность, т/м ³	Прочность при сжатии, МПа	Прочность при растяжении, МПа	Коэффициент разрыхления	Примечание
Кварц-карбонатные руды	2,70	85–95	4,0	1,55	Рудные жилы
Кварц-сульфидные руды	2,72	80–90	3,8	1,60	Трещиноватые зоны
Кварц-серицит-хлоритовые сланцы	2,65	60–75	2,5	1,55	Вмещающие породы
Туфо-сланцы, эффузивы	2,68	70–80	2,8	1,60	—
Гранодиоритовые дайки	2,73	110–130	5,0	1,50	Интрузивы

- плотность пород варьирует в пределах 2,65–2,75 т/м³;
- предел прочности при сжатии — 60–130 МПа, при растяжении — 2,5–5,0 МПа;

- коэффициент разрыхления — 1,5–1,6;
- устойчивость откосов при угле до 45–50° удовлетворительная.

Породы относятся к средне- и повышенно-прочным; условия для ведения открытых горных работ — благоприятные. В зонах тектонических нарушений устойчивость уступов снижается на 10–15 %, что должно учитываться при проектировании карьера.

3.2 Петрографическая характеристика

Месторождение Каратас (Каратас-Майбулакской площади) расположено в пределах Кендыктасского рудного района и представлено метаморфизованными вулканогенно-осадочными толщами девонского возраста, прорванными поздними гранодиоритовыми и субвулканическими дайками. Рудные тела приурочены к зонам тектонических нарушений северо-восточного простирания и контролируются системами кварц-карбонатных и кварц-сульфидных жил.

Петрографическая характеристика пород месторождения Каратас (Каратас-Майбулакской площади) Таблица № 3.2

№	Тип горной породы	Внешний вид, структура, текстура	Минеральный состав, %	Особенности
1	Кварц-серицит-хлоритовые сланцы	Серо-зеленые, тонкослоистые, сланцеватые, мелкозернистые	Кварц 40–50, серицит 20–30, хлорит 10–20, карбонаты до 10, пирит ≤1	Основные вмещающие породы; подвергнуты окварцеванию и карбонатизации.
2	Метаандезиты и туфо-сланцы	Тёмно-серые, плотные, массивные, тонкоалевритовые	Плагиоклаз 40–45, кварц 20–25, хлорит 15, эпидот 10, серицит и карбонат до 10	В зонах тектоники и минерализации интенсивно окварцованы и хлоритизированы.
3	Кварц-карбонатные жилы	Светло-серые, массивные, средне- и крупнозернистые, полосчатые	Кварц 70–80, карбонаты 10–20, пирит 2–5, арсенопирит ≤2	Основные носители золота; характерна брекчиевидная текстура.
4	Кварц-сульфидные жилы	Серые, прожилково-вкраплённые, местами брекчиевидные	Кварц 60–70, пирит 10–15, арсенопирит 3–5, сфалерит 1–2, галенит ≤1	Главный тип золотосодержащих руд; до 15 % сульфидов.
5	Гранодиоритовые дайки	Серовато-розовые, среднезернистые, массивные	Плагиоклаз 40, кварц 25, биотит 15, амфибол 10, магнетит, апатит ≤3	Интрузивные тела; по контактам окварцованы и сульфидизированы.

Минеральный состав пород и руд месторождения отражён в таблице 3.2.2.

В качестве породообразующих преобладают кварц, серицит, хлорит и карбонаты, образующие типичный кварц-серицит-хлорит-карбонатный парагенезис.

Таблица № 3.2.2

Группа минералов	Основные минералы	Среднее содержание, %	Роль в рудообразовании
Породообразующие	Кварц, серицит, хлорит, карбонаты (анкерит, кальцит, сидерит), эпидот, биотит	70–90	Формируют вмещающие породы и жилы; определяют текстуру и проницаемость.
Рудные (сульфидные)	Пирит, арсенопирит, сфалерит, галенит, халькопирит	5–15	Основные носители золота и сопутствующих элементов.
Акцессорные	Магнетит, апатит, титанит, циркон	≤1	Встречаются в эффузивах и интрузивах.
Вторичные (окисленные)	Лимонит, гётит, марказит, гидроокислы железа	1–3	Формируются при выветривании рудных зон.
Благородные	Самородное золото	до 0,01	Свободные зерна и включения в пирите и арсенопирите.

Золото в рудах месторождения Каратаса (Каратас-Майбулакской площади) встречается в трёх основных формах:

- Свободное золото — 15–25 % от общего количества; встречается в кварце и карбонатах, крупность 0,02–0,05 мм;
- Вкраплённое (связанное) золото — 60–70 %, содержится в пирите и арсенопирите;
- Микротрещинное золото — 10–15 %, распределено в микротрещинах кварца.

Средняя проба золота составляет 880–910‰, преобладает сплав Au–Ag с минимальными примесями Cu и Fe.

Геологическая и структурная интерпретация

- Золотая минерализация контролируется зонами интенсивного окварцевания и сульфидизации вдоль разломов северо-восточного простирания.

- Рудные тела имеют жильную и прожилково-вкрапленную форму, мощностью 0,7–3,0 м, длиной до 250 м, с крутым падением (70–85°).
- Содержание сульфидов в рудных интервалах — 8–15 %.
- По минеральному составу руды относятся к кварц-карбонатно-сульфидному жильному типу.

3.3 Химический состав

Руды месторождения Каратас (Каратас-Майбулакской площади) относятся к кварц-карбонатно-сульфидному жильному типу с низким содержанием сопутствующих элементов. По результатам химических анализов и сравнительных данных по Кендыктасскому рудному району руды характеризуются простым химическим составом, в котором преобладают кремнезём, железо и карбонатные компоненты.

Золото является основным промышленно ценным элементом; серебро, свинец, цинк и медь присутствуют в небольших количествах и промышленного значения не имеют.

Руды слабо сернистые, содержат в среднем 0,8–1,2 % S; содержание As и других вредных компонентов не превышает допустимых норм для цианирования. Рудные тела представлены кварц-карбонатными и кварц-сульфидными жилами, в которых основную массу составляют кварц и карбонаты. Сульфидные минералы (пирит, арсенопирит, сфалерит, галенит) присутствуют в количестве 5–15 %.

1. Кремнезём (SiO_2) преобладает, достигая 65–75 %;
2. железо ($\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO}$) — до 6–8 %;
3. окислы алюминия и кальция — по 1,5–3 %.
4. Общее содержание летучих ($\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}^+, \text{H}_2\text{O}^-$) — 5–7 %.

Средний химический состав руд месторождения Каратас (Каратас-Майбулакской площади) Таблица № 3.3

Компонент	Формула	Содержание, % (среднее)	Диапазон, %	Примечание
SiO_2	—	70,5	65–75	Основная масса породы (кварц)
$\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO}$	—	7,2	5–8	Пирит, арсенопирит
Al_2O_3	—	2,5	2–3	Серицит, глина
CaO	—	1,8	1–2	Карбонаты
MgO	—	1,2	1–2	Хлорит, анкерит
CO_2	—	4,5	3–6	Карбонатизация
Собщ.	—	1,0	0,8–1,2	Пирит, арсенопирит
As	—	0,35	0,2–0,4	Арсенопирит
Pb	—	0,08	0,05–0,10	Галенит
Zn	—	0,10	0,08–0,12	Сфалерит

Компонент	Формула	Содержание, % (среднее)	Диапазон, %	Примечание
Cu	—	0,05	0,03–0,08	Халькопирит
Au	—	0,000175 (1,75 г/т)	0,0001– 0,0002	Промышленный компонент
Ag	—	0,0005 (0,5 г/т)	0,3–0,8	Сопутствующий элемент
П.п.п. (потери при прокаливании)	—	5,3	4–7	Влага и CO ₂

Характер распределения элементов

- Золото (Au) распределено крайне неравномерно; в отдельных прожилках содержание достигает до 6–8 г/т, но среднее промышленное — 1,75 г/т по категории С₂.
- Серебро (Ag) содержится в незначительных количествах, преимущественно в арсенопирите и пирите.
- Мышьяк (As) находится в химически связанной форме в арсенопирите, редко — в виде тонких прожилков.
- Свинец и цинк встречаются в виде галенита и сфалерита в мелких жилах и прожилках.
- Медь в форме халькопирита встречается редко, обычно в ассоциации с пиритом.
- Железо представлено пиритом и арсенопиритом, формируя 5–8 % объёма руды.

Карбонатные минералы (Ca, Mg, CO₂) обеспечивают нейтральную или слабощелочную реакцию среды при цианировании, что положительно сказывается на извлечении золота.

Содержание вредных элементов незначительно:

1. мышьяк — 0,3–0,4 %,
2. свинец — ≤ 0,1 %, с
3. урьма и ртуть — в следовых количествах.

Такой состав позволяет перерабатывать руды без дополнительной предварительной обжиговой подготовки.

Содержание вредных и сопутствующих элементов Таблица № 3.3.1

Элемент	Символ	Среднее содержание, %	Промышленно допустимое, %	Оценка
Мышьяк	As	0,35	≤ 0,5	Допустимо

Элемент	Символ	Среднее содержание, %	Промышленно допустимое, %	Оценка
Сурьма	Sb	0,05	≤ 0,1	Допустимо
Ртуть	Hg	0,0005	≤ 0,001	Безопасно
Свинец	Pb	0,08	≤ 0,2	Допустимо
Цинк	Zn	0,10	≤ 1,0	Допустимо
Медь	Cu	0,05	≤ 0,5	Допустимо

3.4 Физико-механические свойства исходной породы

Физико-механические свойства пород месторождения Каратас (Каратас-Майбулакской площади) определены лабораторными испытаниями образцов керна разведочных скважин, а также по аналогии с породами аналогичного литологического состава Кендыктасского рудного района. Испытания проводились в соответствии с ГОСТ 21153.0-75, ГОСТ 21153.1-75, ГОСТ 21153.2-84 и методическими указаниями по инженерно-геологическому изучению недр Республики Казахстан.

В исследовании определялись следующие параметры:

- средняя плотность,
- предел прочности при одноосном сжатии и растяжении,
- водопоглощение,
- коэффициент разрыхления,
- показатели пластичности и пористости.

По данным испытаний, породы месторождения Каратас относятся к средне- и повышенно-прочным:

1. Предел прочности при сжатии изменяется от 60 до 130 МПа,
2. При растяжении — 2,5 до 5,0 МПа.
3. Плотность варьирует в пределах 2,65–2,75 т/м³,
4. Коэффициент разрыхления — 1,50–1,60.

Физико-механические свойства основных типов пород Таблица № 3.4

№	Тип горной породы	Плотность, т/м ³	Прочность при сжатии, МПа	Прочность при растяжении, МПа	Водопоглощение, %	Кэф. разрыхления	Примечание
1	Кварц-карбонатные руды	2,70	85–95	4,0	0,40–0,55	1,55	Рудные жилы

№	Тип горной породы	Плотность, т/м ³	Прочность при сжатии, МПа	Прочность при растяжении, МПа	Водопоглощение, %	Кэф. разрыхления	Примечание
2	Кварц-сульфидные руды	2,72	80–90	3,8	0,45–0,60	1,60	Повышенная трещиноватость
3	Кварц-серицит-хлоритовые сланцы	2,65	60–75	2,5	0,50–0,70	1,55	Вмещающие породы
4	Туфо-сланцы, эффузивы	2,68	70–80	2,8	0,45–0,65	1,60	Среднепрочные
5	Гранодиоритовые дайки	2,73	110–130	5,0	0,30–0,40	1,50	Прочные интрузивы

Для оценки инженерно-геологических условий карьера определено водопоглощение пород в зависимости от глубины залегания. Показатели получены по результатам испытаний образцов керна из разведочных скважин.

Результаты определения водопоглощения на различных глубинах
Таблица № 3.4.1

Глубина отбора, м	Тип породы	Водопоглощение, %	Средняя плотность, т/м ³	Примечание
10–20	Кварц-серицит-хлоритовые сланцы	0,70	2,65	Поверхностная зона выветривания
20–40	Метаандезиты, туфо-сланцы	0,60	2,68	Слаботрещиноватые породы
40–60	Кварц-карбонатные жилы	0,45	2,70	Зона рудной минерализации
60–80	Кварц-сульфидные жилы	0,40	2,72	Уплотнённые породы
80–100	Гранодиоритовые дайки	0,35	2,73	Плотный интрузивный массив

- С увеличением глубины наблюдается устойчивое снижение водопоглощения с 0,7 % до 0,35 %, что связано с уменьшением трещиноватости и пористости пород.
- Верхние горизонты (до 30 м) характеризуются повышенной влажностью и наличием выветрелых пород.
- На глубинах 40–100 м породы плотные, слаботрещиноватые, практически водонепроницаемые.

- Полученные данные подтверждают благоприятные инженерно-геологические условия для ведения открытых горных работ и закладки откосов без дополнительного дренажа.

3.5 Погодоустойчивость

Погодоустойчивость пород месторождения Каратас (Каратас-Майбулакской площади) оценивалась по результатам лабораторных испытаний на морозостойкость, влажностную дезинтеграцию и устойчивость при многократном замораживании–оттаивании, а также по визуальным наблюдениям за обнажениями в ходе геологоразведочных работ. Испытания проводились в соответствии с требованиями:

- ГОСТ 21153.2-84 — определение прочности и устойчивости горных пород при многократных циклах замораживания и оттаивания;
- ГОСТ 21153.1-75 — определение предела прочности и водопоглощения;
- Методические указания по инженерно-геологическим исследованиям недр Республики Казахстан.

В рамках инженерно-геологических исследований определены основные показатели устойчивости пород при воздействии внешних факторов: морозостойкость, склонность к дезинтеграции и изменение массы после циклов замораживания–оттаивания.

Погодоустойчивость пород месторождения Каратас (Каратас-Майбулакской площади) Таблица № 3.5

№	Тип породы	Потеря массы после 25 циклов замораживания–оттаивания, %	Изменение прочности после испытаний, %	Характер разрушения	Степень погодоустойчивости
1	Кварц-карбонатные жилы	0,35	3	Незначительное растрескивание по прожилкам	Высокая
2	Кварц-сульфидные жилы	0,45	5	Мелкое растрескивание по сульфидным участкам	Средняя–высокая
3	Кварц-серицит-хлоритовые сланцы	0,60	8	Слоистое расслаивание	Средняя

№	Тип породы	Потеря массы после 25 циклов замораживания–оттаивания, %	Изменение прочности после испытаний, %	Характер разрушения	Степень погодоустойчивости
4	Туфо-сланцы	0,75	10	Локальные выкрашивания по слоям	Средняя
5	Гранодиоритовые дайки	0,25	2	Без видимых изменений	Очень высокая

- Потери массы после 25 циклов замораживания–оттаивания составляют 0,25–0,75 %, что указывает на высокую морозостойкость и устойчивость пород к физическому выветриванию.
- Наиболее устойчивы к атмосферным воздействиям гранодиориты и кварц-карбонатные жилы, сохраняющие прочность на уровне 95–98 % от исходной.
- Кварц-серицит-хлоритовые сланцы и туфо-сланцы проявляют умеренную склонность к дезинтеграции, что обусловлено их слоистостью и микротрещиноватостью.
- На дневной поверхности возможно незначительное выкрашивание по слоям выветривания, однако при глубинных работах породы сохраняют целостность.

Климат района резко континентальный с большими сезонными колебаниями температуры — от +40 °С летом до –25 °С зимой, что создаёт до 50–60 циклов замораживания–оттаивания в год. При таких условиях особенно важна оценка морозостойкости пород, поскольку она определяет долговечность откосов и отвальных сооружений. Результаты испытаний показывают, что породы месторождения Каратас относятся в целом к погодоустойчивым, способным длительно сохранять прочность и структуру при естественном выветривании.

3.6 Декоративность

Породы месторождения Каратас (Каратас-Майбулакской площади) — кварц-серицит-хлоритовые сланцы, метаандезиты, туфо-сланцы и кварц-карбонатные жилы — по внешнему облику характеризуются серо-зелёной, буровато-серой и серовато-розовой окраской, мелко- и среднезернистой структурой, преимущественно массивной или тонкослоистой текстурой.

В отдельных кварц-карбонатных жилах наблюдаются прожилки и вкрапления пирита, арсенопирита и карбонатов, придающие породам слабовыраженную пятнистость и металлический блеск, однако декоративного

эффекта, пригодного для архитектурного или облицовочного использования, не отмечено. По прочностным и физическим параметрам породы достаточно устойчивы, но из-за неоднородности окраски, повышенной трещиноватости и наличия сульфидных минералов они не представляют промышленного интереса как декоративно-облицовочный материал.

3.7 Блочность

Блочность горных пород месторождения Каратас (Каратас-Майбулакской площади) оценивалась на основе данных структурно-геологического изучения обнажений и керна разведочных скважин, а также инженерно-геологической характеристики пород, приведённой в отчёте по месторождению. Скальные породы (песчаники, алевролиты, туфы андезитового состава, диориты и диоритовые порфириты) характеризуются как крепкие, слабо трещиноватые, с высокой прочностью и небольшой пористостью.

Оценка блочности выполнена в соответствии с методическими указаниями «ВНИИ Геолнеруда», разработанными Б. Л. Альмухамметовым и применяемыми для расчёта выхода естественных блоков по данным трещиноватости, а также с учётом требований действующих нормативов Республики Казахстан.

По данным структурно-тектонического описания района Каратаса, в породах развиты разрывные нарушения преимущественно северо-западного и субмеридионального простирания, контролирующие размещение даек и рудных зон.

С учётом региональной структуры и инженерно-геологических наблюдений для оценки блочности массива на месторождении Каратас (Каратас-Майбулакской площади) выделены три главные блокообразующие системы трещин:

1. I система (северо-западная)
 - ориентировочное простирание: 310–330°;
 - падение: крутое, 70–85°;
 - роль: основная блокообразующая система, контролирует тектонические зоны и частично рудные тела.
2. II система (северо-восточная / диагональная)
 - простирание: 40–60°;
 - падение: 70–80°;
 - роль: пересекает I систему, образуя блоки параллелепipedальной и клиновидной формы.
3. III система (субширотная)
 - простирание: 90–110°;
 - падение: 60–70°;
 - роль: менее интенсивная, участвует в оформлении размеров блоков и контролирует отдельные разломы и прожилки.

Для целей Плана горных работ используются усреднённые расстояния между параллельными трещинами в каждой из трёх основных систем, принятые на основе инженерно-геологической оценки массивов как «слаботрещиноватых»:

1. среднее расстояние между трещинами по системе I: $L_1 = 2,0$ м;
2. среднее расстояние между трещинами по системе II: $L_2 = 3,0$ м;
3. среднее расстояние между трещинами по системе III: $L_3 = 4,0$ м.

Эти значения соответствуют категории слабо трещиноватых массивов и согласуются с описанием скальных грунтов в отчёте (крепкие, слабо трещиноватые песчаники, алевролиты, туфы и диориты).

Среднее расстояние между трещинами в массиве рассчитывается как среднее арифметическое расстояний между трещинами по основным блокообразующим системам:

$$L_{\text{ср}} = (L_1 + L_2 + L_3) / 3.$$

Подставляем:

$$L_{\text{ср}} = (2,0 + 3,0 + 4,0) / 3 = 9,0 / 3 = 3,0 \text{ м.}$$

Таким образом, среднее расстояние между трещинами в массиве принимается равным примерно 3 м, что характерно для среднеблочной–малотрещиноватой структуры массива.

Объём блока определяется как произведение средних расстояний между трещинами по трём взаимно пересекающимся системам:

$$V = L_x \times L_y \times L_z,$$

где L_x , L_y , L_z — средние расстояния между трещинами в трёх блокообразующих системах (для Каратаса принимаются L_1 , L_2 и L_3).

Подставляем:

$$V = 2,0 \times 3,0 \times 4,0 = 24,0 \text{ м}^3.$$

С учётом вариаций расстояний (от 2 до 4 м) средний объём естественного блока в массиве можно оценить в диапазоне 15–25 м³. Эти значения значительно превышают порог 5 м³, который по инженерно-геологической классификации соответствует переходу от средне трещиноватого к малотрещиноватому (более монолитному) массиву.

Для месторождения Каратас (Каратас-Майбулакской площади) выбрана методика, где блочность рассчитывается по методике ВНИИ Геолнеруда, в которой:

1. Выполняется выборка замеренных расстояний L между соседними параллельными трещинами по каждой системе трещин;
2. По каждому расстоянию L трёх блокообразующих систем определяется его стандартное распределение ($R_{ст}$) по градациям ГОСТ (0–0,2; 0,2–1,0; 1,0–2,0; 2,0–3,5; 3,5–5,0; более 5 м);
3. Для каждой системы трещин рассчитывается коэффициент отклонения K фактического распределения выходов блоков от стандартного распределения;
4. Совместное распределение выхода естественных блоков по размерам рассчитывается по формуле:

$$R = R_{ст} \times K_1 \times K_2 \times K_3,$$

где R — конечное распределение выхода блоков по размерным градациям,

$R_{ст}$ — стандартное распределение,

K_1, K_2, K_3 — коэффициенты отклонения для трёх блокообразующих систем;

5. для учёта влияния четвёртой, секущей системы трещин вводится коэффициент участия $K_{уч}$, который рассчитывается по формуле:

$$K_{уч} = \Sigma IV / \sqrt{(\Sigma II)^2 + (\Sigma III)^2 + (\Sigma III)^2},$$

где ΣIV — суммарная длина трещин четвёртой (секущей) системы, $\Sigma II, \Sigma III, \Sigma III$ — суммарные длины трещин по трём главным блокообразующим системам;

6. объём горной массы, в которой развита четвёртая система трещин, учитывается через:

$$R_{IV} = R(I, II, III) \times K_{уч},$$

где R_{IV} — выход блоков с учётом секущей системы, $R(I, II, III)$ — выход блоков, ограниченных только тремя системами.

Для месторождения Каратас в имеющемся отчёте не приведены детализированные выборки по расстояниям между трещинами и их распределения по классам, как это сделано в образце ПГР (таблицы с десятками значений L и процентами по интервалам). Поэтому полная статистическая обработка по методике ВНИИ Геолнеруда (с расчётом процентов выхода блоков по ГОСТ 9479–98) в данном Плана горных работ не воспроизводится, а приводится методика и итоговая оценка блочности на основе инженерно-геологического описания массива как слаботрещиноватого.

Согласно инженерно-геологической классификации:

1. Очень трещиноватые массивы — объём блока менее 1 м³;
2. Средне трещиноватые — от 1 до 5 м³;
3. Малотрещиноватые — от 5 до 10 м³;
4. Практически монолитные — более 10 м³.

Для массива пород месторождения Каратас, исходя из принятого среднего расстояния между трещинами 2–4 м и расчётного объёма блока 15–25 м³, массив в пределах карьера оценивается как малотрещиноватый–практически монолитный, с благоприятной структурой для открытой разработки. Это согласуется с данными отчёта, где скальные породы характеризуются как крепкие, слабо трещиноватые, с высокой прочностью по шкале Протодяконова (8,9–15,9) и углом естественного откоса 30–33°.

Массив пород месторождения Каратас сложен крепкими, слабо трещиноватыми скальными грунтами осадочного и интрузивного происхождения. По данным инженерно-геологической характеристики и принятому среднему расстоянию между трещинами (2–4 м) средний объём блока оценивается в 15–25 м³. По степени блочности массив относится к малотрещиноватому–практически монолитному, с высокой устойчивостью откосов и благоприятными условиями для ведения открытых горных работ.

Приведённая методика расчёта блочности (выборка расстояний L, стандартное распределение Rст, коэффициенты К1–К3, коэффициент участия Куч) соответствует методике ВНИИ Геолнеруда и может быть использована для последующей детальной статистической обработки при наличии полной выборки замеров трещин на карьере.

Ожидаемый выход блоков по размерным классам в пределах месторождения Каратас, с учётом рассчитанного среднего объёма блока и характера массива, обобщён в таблице.

Объём блока и характера массива Таблица № 3.7

Класс блоков (по наибольшему размеру, м)	Ожидаемый выход, %	Характеристика
0,7–1,0 м	5	Мелкие блоки, зоны выветрелости и участки повышенной трещиноватости в верхней части разреза
1,0–3,0 м	15	Среднеблочные участки, приуроченные к зонам пересечения трещин и локальных тектонических нарушений
> 3,0 м	80	Крупноблочный и практически монолитный массив в пределах основных пород каркаса месторождения

3.8 Форма блоков

Форма естественных блоков горных пород определяется конфигурацией пересекающихся систем трещин. В соответствии с методикой ВНИИ Геолнеруда (Б. Л. Альмухамедов, 1988 г.) форма блоков классифицируется по соотношению длин ребер блока L_1 , L_2 , L_3 и выражается через коэффициенты удлинения и сплюсненности.

Коэффициент удлинения определяется по формуле:

$$K_u = L_{\max} / L_{\min}$$

где

L_{\max} — наибольшая длина ребра блока, м;

L_{\min} — наименьшая длина ребра блока, м.

Коэффициент сплюсненности вычисляется по формуле:

$$K_c = L_{cp} / L_{\min}$$

где L_{cp} — средняя длина ребра блока, м.

В зависимости от значений коэффициентов форма блока подразделяется на типы, приведённые в таблице.

Форма блока Таблица №3.8

Тип формы блока	Условия образования	Характеристика формы
Изометричная (приближённо кубическая)	Пересечение систем трещин под углами, близкими к прямым	Наиболее устойчивая форма массива
Удлиненная (призматическая)	Развитие одной доминирующей системы трещин	Характерна для зон субмеридиональных и диагональных разломов
Пластинчатая (плитчатая)	Близкое расположение двух систем трещин и редкие трещины третьей системы	Встречается в верхней части массива и зонах повышенной трещиноватости
Клиноподобная (неправильная)	Пересечение систем трещин под острыми углами	Характерна для контактных и тектонических зон

Для месторождения Каратас (Каратас-Майбулакской площади), где трещины трёх систем пересекаются под углами $70-85^\circ$, форма естественных блоков преимущественно изометричная и призматическая. Расчётные коэффициенты имеют значения: $K_u = 1.2-1.5$ и $K_c = 1.3-1.6$, что соответствует устойчивому малотрещиноватому и практически монолитному массиву. В пределах зон локальной тектонической нарушенности встречаются

призматические и частично клиновидные формы блоков, однако они не оказывают существенного влияния на общую устойчивость массива.

3.9 Технологические свойства

По данным отчёта и справочных материалов по месторождению Каратас (Каратас-Майбулакской площади), руды и вмещающие породы обладают удовлетворительными технологическими характеристиками, обеспечивающими их переработку по стандартным схемам гравитационно-флотационного обогащения.

Основные рудные минералы — золото, пирит, арсенопирит, халькопирит, галенит; нерудные — кварц, серицит, карбонаты, хлорит. Золото встречается как в свободном виде, так и в тонких включениях в сульфидах (главным образом в пирите и арсенопирите), что определяет комбинированный характер извлечения — гравитационно-флотационный.

Среднее лабораторное содержание золота в руде составляет 3,5–5,2 г/т, в отдельных рудных зонах — до 8–10 г/т, при балансовых содержаниях:

- по категории С2 — 2,75 г/т,
- по категории Р1 — 1,75 г/т.

Руды относятся к категории легкообогатимых, с высоким коэффициентом извлечения при гравитационном и флотационном методах. Коэффициент извлечения золота при гравитационной сепарации составляет до 65–70 %, а при последующей флотации — общий коэффициент извлечения до 92–94 %.

Физико-механические характеристики руд:

- плотность — 2,7–2,9 т/м³;
- прочность по шкале Протоdjeяконова — $f = 8–12$;
- низкая абразивность, хорошая дробимость;
- вредные примеси (Hg, Sb, Bi) — в пределах фоновых концентраций.

Руды не склонны к слеживанию, хорошо поддаются гравитационному разделению и не требуют дополнительной химической активации.

Рекомендуемые схемы переработки:

- для богатых руд ($Au > 5$ г/т) — гравитационно-флотационная схема;
- для бедных руд ($Au < 3$ г/т) — гравитация с последующим цианированием хвостов;
- возможна комбинация с сорбционным выщелачиванием.

В целом технологические свойства оцениваются как благоприятные, обеспечивающие эффективное освоение месторождения при открытом способе добычи и традиционных методах переработки.

4. ГОРНАЯ ЧАСТЬ

Горная часть данного ТЭО была рассчитана по объектам: Каратас и Тасполы. Для остальных объектов показатели были приняты по аналогии, ввиду отсутствия необходимых исходных данных.

Кроме того, в работе использовались топографические поверхности, блочные модели и прочие имеющиеся исходные данные.

Прогнозные ресурсы, не включенные в блочные модели и не отраженные в каркасах, соответственно имеют прогнозные показатели.

4.1 Расположение и инфраструктура

Объекты находятся в одной Жамбылской области, недалеко от действующей инфраструктуры: сети дорог, линий электропередач. В районе месторождений развито сельское хозяйство. План расположения объектов отражен на рисунке 4.1.1.

4.1.1 Расположение и инфраструктура Каратас-Майбулакской площади

Площадь находится в Кордайском районе Жамбылской области РК, в 200 км западнее г. Алматы. Она расположена на юго-восточном склоне Кендыктасских гор, в междуречье Ргайты–Майбулак, правых притоков р. Шу. Рельеф низкогорный, расчлененный, пологоснижающийся на юго-запад к долине р.Шу. В северо-восточной части площади абсолютные отметки достигают 1500 м при относительных превышениях до 100-150 м, на юго-западе – 750-700 м с перепадом высот не более 50-70 м. Склоны гор пологие, слабо обнаженные, покрытые густой травянистой растительностью, реже крутоврезанные, скалистые.

По территории проходят множественные сезонные ручьи, а также постоянные реки Ргайты и Майбулак. Источниками питьевого водоснабжения являются родники, колодцы и скважины. Подземные воды пресные, гидрокарбонатно-кальциевые.

Район экономически освоен, имеет широкую сеть грунтовых дорог, линий электропередач и развитое сельское хозяйство (земледелие и скотоводство). В непосредственной близости, восточнее и южнее площади, проходят автотрассы Алматы – Бишкек и Кордай – Токмак. Ближайшая железнодорожная станция Отар находится в 50 км севернее площади. В районе действуют Шатыркольский меднорудный, Кантский известняковый, Наркызылский баритовый, Кокпатасский гранитный карьеры.

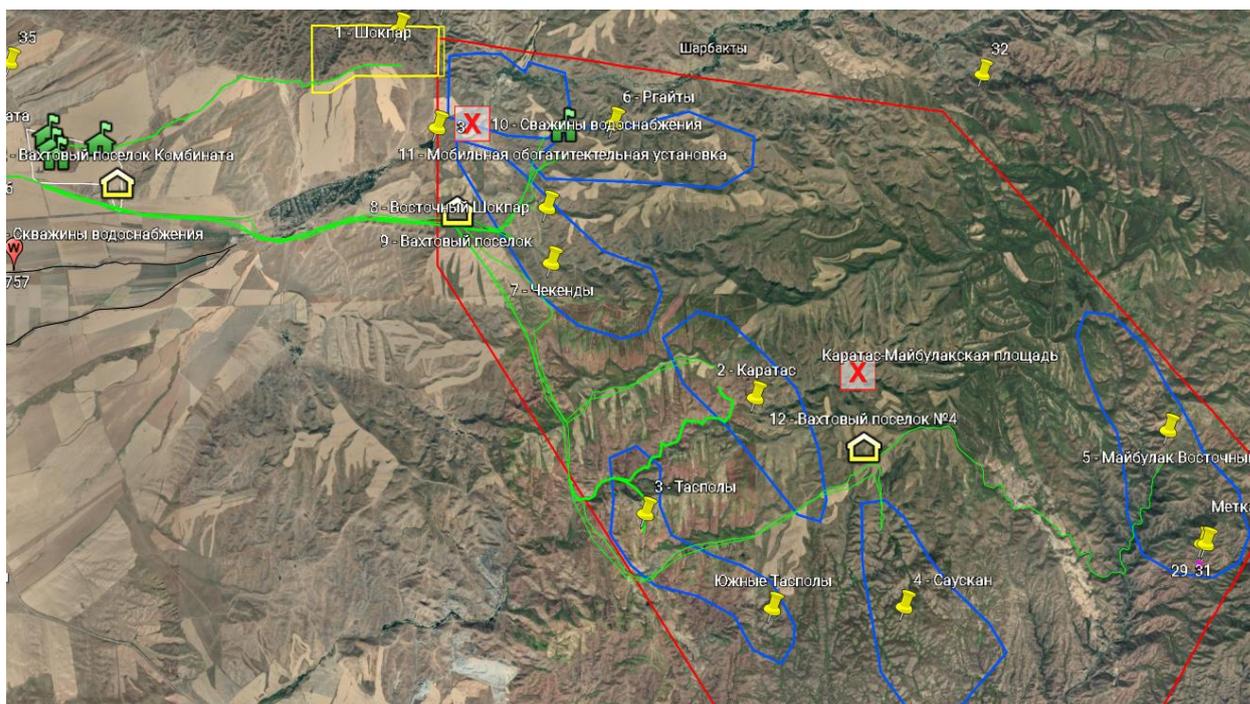


Рис. 4.1.1 План расположения объектов Каратас-Майбулакской площади

На рисунке выше:

- синим цветом отмечены зоны рудопроявлений;
- зеленым цветом - предполагаемые дороги;
- Отметками, показаны потенциальные скважины водоснабжения, вахтовые поселки и мобильная обогатительная фабрика.

4.2 Генеральный план

Будущее предприятие (Горно-Металлургический Комплекс) планируется разместить на территории Кордайского района в Жамбылской области, западнее села Ногайбай. На территории ГМК планируется расположить:

- Золото-извлекательную фабрику (ЗИФ);
- Дробильно-сортировочный корпус;
- Склады ГСМ и материалов;
- Рудные склады;
- Хвостохранилища;
- Лаборатория;
- Административно-бытовой корпус;
- Объекты энергетики (включая газо-поршневые установки);
- Вахтовый поселок;
- Ремонтные мастерские;
- Прочие объекты инфраструктуры.

Таким образом, на ГМК будет располагаться вся основная инфраструктура, и руда со всех объектов Компании будет поступать на ЗИФ для переработки и получения конечной продукции.



Рис. 4.2.1 Общий план расположения объектов ГМК

4.2.1 Автомобильные дороги

ГМК планируется расположить в 2х км от асфальтной дороги. Кроме того, Компания предусматривает строительство технологических, межплощадочных и прочих дорог. Покрытие внутриплощадочных дорог, а также площадок принимается асфальтобетонное 30% от общей площади, остальное гравийно-щебеночное утрамбованное из местных грунтов. По интенсивности движения дороги будут относиться к 2-4 категории.

Дороги планируются 2-х полосные, шириной 14м с обочинами по 2,5м с гравийно-щебеночным утрамбованным покрытием. Протяженность дороги до остальных 15-40 км.

Внешние дороги, от согласно СП РК 3.03-122-2013[1] будут 3-4й категории. Расчетная скорость на таких межплощадочных дорогах будет составлять 30 км/ч.

Внутриплощадочные дороги, в зависимости от объемов перевозок будут категорий 2к-3к. Расчетные скорости движений транспорта на таких дорогах 20-25 км/ч.

Наибольший продольный уклон для дорог предполагается 10%, в связи с выбранной колесной формулой автосамосвалов 6х4.

Примерные расстояния от месторождений/рудопроявлений до ГМК, приведены в таблице ниже.

Таблица 4.2.1

Расстояния от объектов до ГМК

№	Объект	Расстояние, км
1	Каратас	21
2	Тасполы	21
3	Ргайты	17
4	Чекенды	17
5	Майбулак Восточный	34
6	Саускан	30
7	Чокпар Восточный	16

4.2.2 Ремонтные мастерские

Ремонтные мастерские необходимо предусмотреть на ГМК, а также близ вахтовых поселков объектов Каратас-Майбулакской площади.

4.2.3 Электро и газоснабжение

В 2020 году получены Технические условия на подключение ГМК к электрическим сетям с разрешенной мощностью 13 МВт, а также на проектирование и подключение к газораспределительным сетям с расходом газа не более 4424 м³/час для снабжения водогрейных котлов и газопоршневой электростанции.

На данный момент разработан генеральный план ГМК (Рисунок 4.2.2) и предварительный план автодорог, водоснабжения и газоснабжения.

4.2.4 Генеральный план - Каратас

Топография местности, где расположены месторождения и рудопроявления Каратас-Майбулакской площади крайне сложная, с многочисленными холмами и ложбинами, по которым в основном протекают сезонные водотоки. Существуют также и реки.

В связи с такой топографией, необходимо, после проведения всех детальных изучений и проектных работ проверить расположения объектов инфраструктуры.

Предварительная схема расположения представлена в таблице и на рисунке ниже.

Таблица 4.2.2

Объекты месторождения Каратас

Номер объекта	Наименование объекта	Назначение
1	Карьер	Добыча руды
2	Отвал пустых пород	Размещение вскрышных пород
3	Автодороги	Транспортировка

Номер объекта	Наименование объекта	Назначение
4	Вентиляционно-лифтовые восстающие (ВЛВ)	Выдача отработанного воздуха, запасной механизированный выход
5	Вентиляционно-ходовые восстающие (ВХВ)	Подача свежего воздуха
6	Наклонно-транспортные съезды (НТС)	Подача свежего воздуха, транспортировка руды, породы, людей и материалов

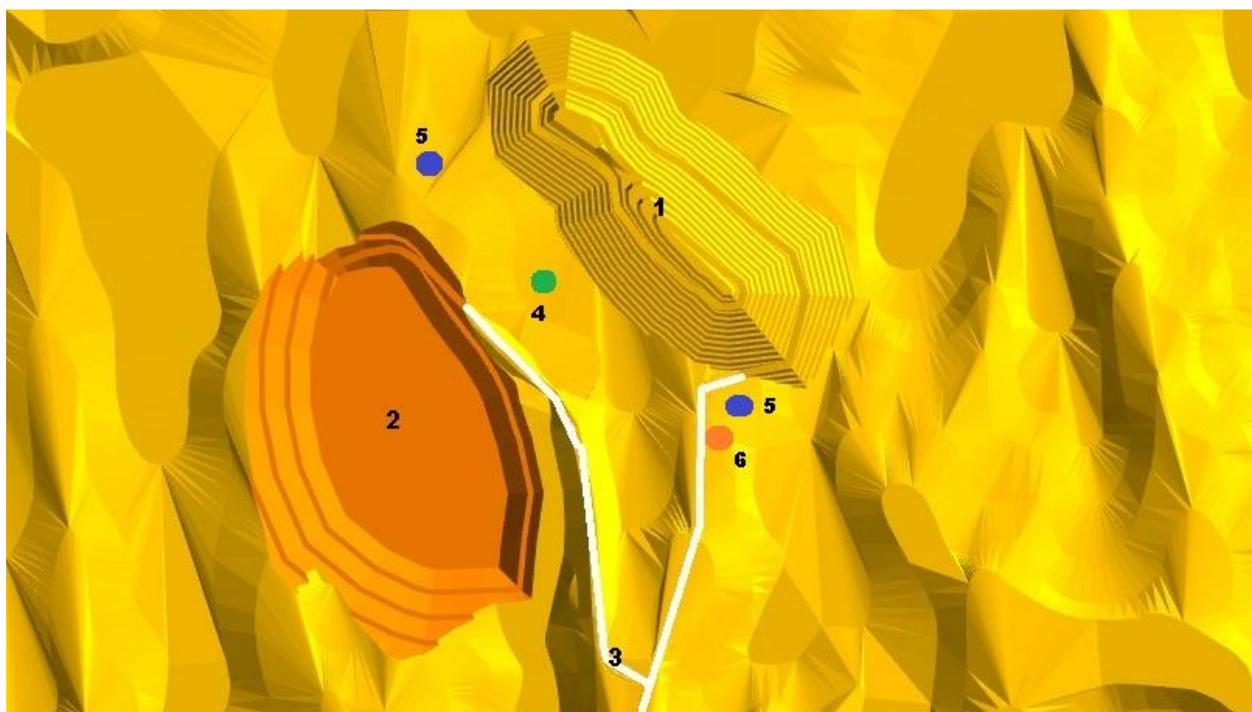


Рис. 4.2.2 План расположения объектов месторождения Каратас

4.2.5 Генеральный план - Тасполы

Тасполы имеет такую же топографию местности, как и все объекты Каратас-Майбулакской площади. В связи с чем, имеются определённые сложности с расположением отвалов и дорог.

Предварительная схема расположения представлена в таблице и на рисунке 4.2.3.

Таблица 4.2.3

Объекты месторождения Тасполы

Номер объекта	Наименование объекта	Назначение
1	Карьер	Добыча руды
2	Отвал пустых пород	Размещение вскрышных пород
3	Автомобильные дороги	Транспортировка
4	Вентиляционно-лифтовые восстающие (ВЛВ)	Выдача отработанного воздуха, запасной механизированный выход

Номер объекта	Наименование объекта	Назначение
5	Вентиляционно-ходовые восстающие (ВХВ)	Подача свежего воздуха
6	Наклонно-транспортные съезды (НТС)	Подача свежего воздуха, транспортировка руды, породы, людей и материалов

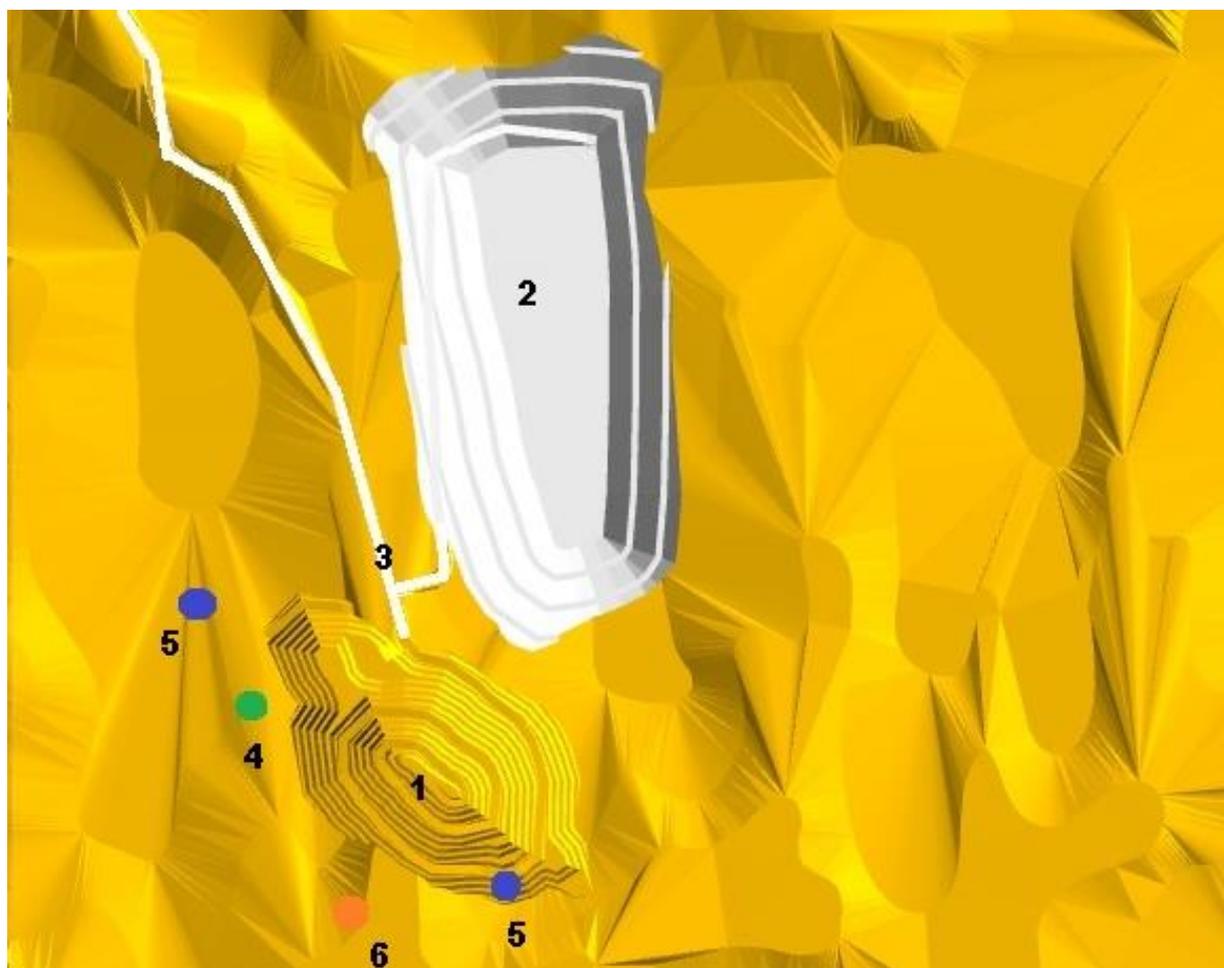


Рис. 4.2.3 План расположения объектов месторождения Гасполы

4.2.6 Генеральный план - Остальные объекты

Остальные объекты площади находятся в схожих условиях со своими сложностями ввиду холмистости рельефа.

На данном этапе необходимые данные для проведения работ по оптимизации, постройке инженерных карьеров с определением количества руды и вскрыши, проектированию отвалов и дорог, а также инфраструктуры необходимой для подземной отработки отсутствуют.

При этом планируемые объемы по добыче приведены в Приложении А. Они будут уточняться после доизучения.

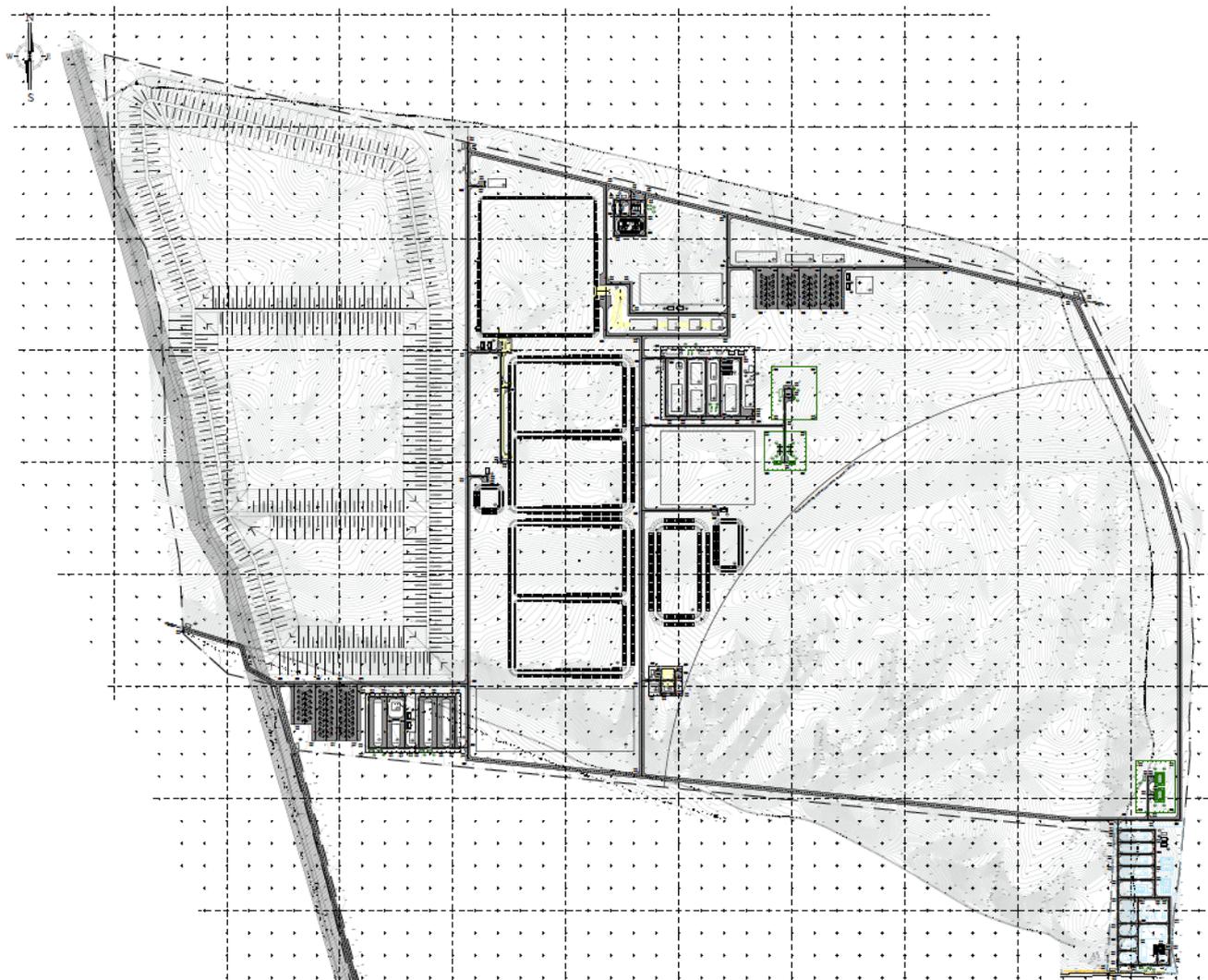


Рис. 4.2.4 Генеральный план ГМК

4.3 Способы обработки месторождения Каратас

На месторождении в основном велись работы старательским способом. Только в ходе изучения объекта были пройдены шурфы.

4.3.1 Инженерно-геологические и горнотехнические условия и способы обработки

Месторождение Каратас изучено укрупненно. Определены физико-механические свойства руды: плотность варьирует от 2,72 до 2,92 г/см³, угол естественного откоса 30-33°, коэффициент крепости по Протодяконову от 8,9 до 15,9.

Мощность рыхлого чехла не превышает 30 м, либо отсутствует.

Естественный рельеф местности холмистый с перепадами высот 30-50 м. Для некоторых объектов площади, именно рельеф может стать основным фактором при выборе способа разработки.

На месторождении Каратас выделяется серия субпараллельных крутопадающих тел мощностью 0,5-5 метров. Конфигурация рудных тел существенно осложнена пликативными и дизъюнктивными нарушениями. Азимут простирания 140°, падение на северо-восток, угол 70-85°.

Глубина залегания зависит от земной поверхности и составляет несколько сотен метров. На глубину месторождение недоизучено и имеет потенциал к приросту запасов.

С учетом того, что:

- рудные тела окисленных и сульфидных рудных тел выходят на дневную поверхность;
- горнотехнические и гидрогеологические условия относительно простые;

Объект предполагается сначала обрабатывать открытым способом с переходом на подземный. При этом надо отметить, что рельеф района очень непростой, холмистый с частыми перепадами высот, что, безусловно, будет осложнять обработку.

4.3.2 Открытые горные работы

Система разработки в карьерах принята транспортная, уступная, нисходящими горизонтальными слоями с транспортировкой вскрышных пород во внешний отвал, а добытой руды на промежуточные рудные склады.

Для выполнения горно-подготовительных, вскрышных и добычных работ на карьерах принимается два класса комплексов оборудования:

- экскаваторно-транспортно-отвальный (ЭТО) для выполнения вскрышных работ;
- экскаваторно-транспортно-разгрузочный (ЭТР) для производства добычных работ.

4.3.2.1 Определение границ открытой разработки

Для определения экономической эффективности и границ открытой разработки месторождения, был произведен расчет оптимизации в ПО. Модуль оптимизации в ПО основан на алгоритме Лерча-Гроссмана. Он позволяет определить оптимальную границу открытой разработки месторождения при определенных технико-экономических показателях.

Исходные данные, по которым производился расчет оптимизации, приняты эмпирически, с участием Заказчика, и приведены в таблице ниже.

Таблица 4.3.1

Исходные данные для оптимизации карьера месторождения Каратас

Параметр	Ед.изм.	Показатель
Потери при добыче	%	4
Разубоживание при добыче	%	12
Затраты на добычу руды	\$/т	1,4
Затраты на добычу породы	\$/т	1,4
Затраты на переработку	\$/т	15,5
АУП	\$/т	1
Затраты на продажу и транспорт	\$/т	5,6
Извлечение на переработке	%	78,9
Цена на металл	\$/унц	1300
НДПИ	% от цены	5,0
Ликвидационный фонд и подготовка кадров	% от экспл.затрат	1,0
НИОКР	% от цены	1
Генеральный угол борта карьера	%	45
Уд.вес руды	т/м ³	3,0
Уд.вес породы	т/м ³	2,75

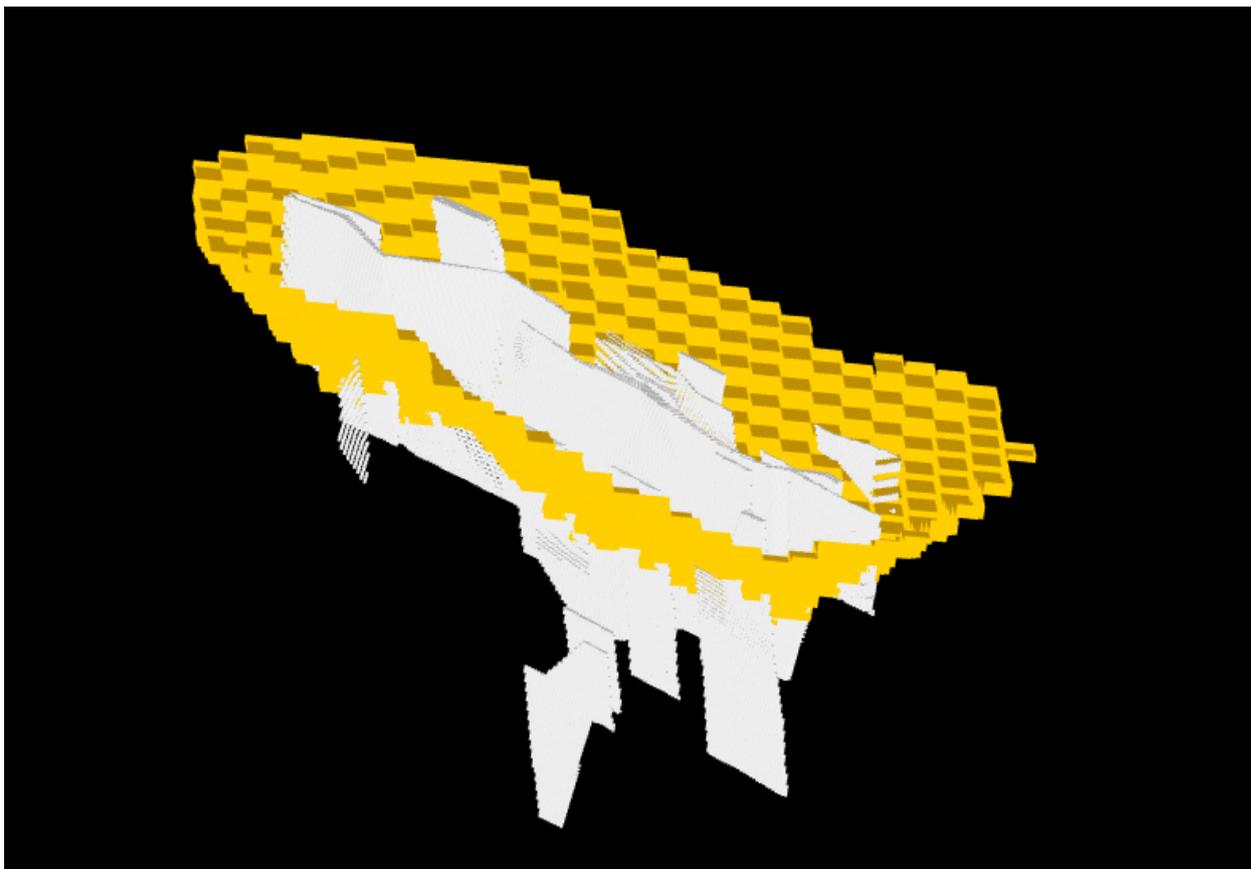


Рис. 4.3.1 – Результаты расчета оптимизации месторождения Каратас с моделью рудных тел

4.3.2.2 Инженерные карьеры

На основе результатов оптимизации выполнено проектирование инженерных карьеров. Проектирование осуществлялось в геоинформационной системе. В подобных программах реализована возможность 3D моделирования рудных тел, определение и оконтуривание границ карьеров, проектирование схемы вскрытия, расчет коэффициента вскрыши, проектирование отвалов.

Границы инженерных карьеров отстраивались с учетом оболочек оптимизации, с учетом соблюдения оптимальных технологических и безопасных условий обработки. В связи с этим показатели инженерных карьеров незначительно отличаются от результатов оптимизации. Параметры уступов и бортов приняты на основании инженерно-геологической характеристики пород и руд.

В результате спроектирован карьер, границы которого вмещают большую часть рекомендованных оптимизацией запасов. Конструктивные элементы, принятые при проектировании карьера приведены в таблице ниже.

Таблица 4.3.2

Параметры конструктивных элементов карьеров

Параметры уступов	Ед. изм.	Значение
Высота уступа	м	10
Высота подступа	м	5
Угол откоса уступа	град	60°
Ширина предохранительной бермы	м	5,0
Генеральный угол борта карьеров	град	40°

На рисунке ниже, представлен карьер на конец отработки по зонам, оконтуривание которых произведено с учетом указанных выше положений, требований норм технологического проектирования, а также данных топографической карты поверхности.

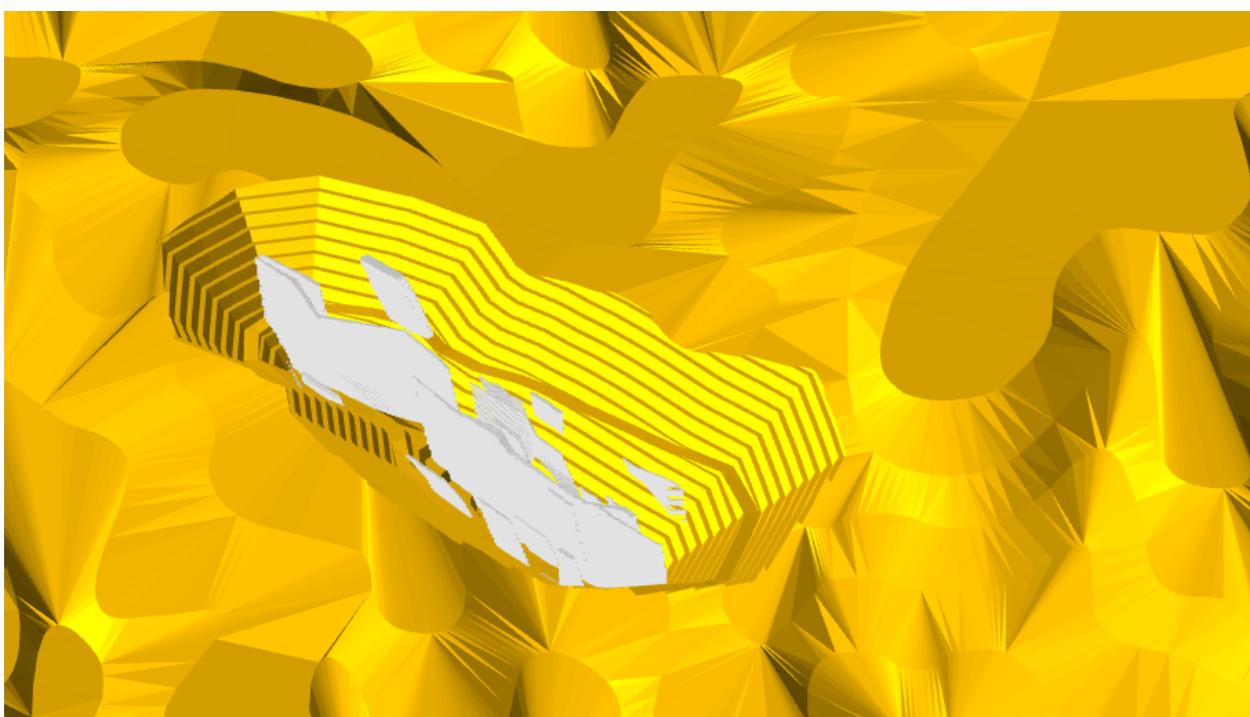


Рис. 4.3.2 – План карьера на конец отработки

Параметры карьера приведены в таблице 4.3.3.

Таблица 4.3.3

Параметры карьера месторождения Каратас

Наименование параметров	Ед. изм.	Показатели
Длина по верху	м	760
Ширина по верху	м	350
Отметка дна	м	140

4.3.2.3 Потери и разубоживание

Расчет потерь и разубоживания был выполнен по формулам:

$$P_{\text{норм}} = P_{\text{T}} * k_m * k_{\Delta m} * k_h * k_{\text{пг}} \%$$

$$R_{\text{норм}} = R_{\text{T}} * k_m * k_{\Delta m} * k_h * k_{\text{рпг}} \%$$

где P_{T} и R_{T} - значения базовых потерь и разубоживания в %;

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

Далее в таблицы произведен расчет потерь и разубоживания.

Таблица 4.3.4

Расчет потерь и разубоживания месторождения Каратас отработки открытым способом

Параметр	Ед.изм.	Показатель
P_{T}	%	3,80
R_{T}	%	3,80
K_m		1,80
K^m		1,30
K_h		0,75
$K_{\text{пг}}$		0,55
$K_{\text{рпг}}$		1,75
П расчетные	%	3,67
Р расчетные	%	11,67
П принятые	%	4,00
Р принятые	%	12,00

4.3.2.4 Эксплуатационные запасы

Эксплуатационные запасы были посчитаны в карьерах с учетом принятых показателей потерь и разубоживания.

Они приведены в таблице ниже.

Таблица 4.3.5

Расчет эксплуатационных запасов месторождения Каратас для отработки открытым способом

Параметр	Ед. изм.	Показатель
Геологические запасы руды	тыс.т	1230,6
Au	г/т	4,34
Au	кг	5337,6
Эксплуатационные запасы руды	тыс.т	1 342,4
Au	г/т	3,8
Au	кг	5 124,1

Параметр	Ед. изм.	Показатель
Порода	тыс.т	17 245,1
Коэффициент вскрыши	тыс.т	12,8

4.3.2.5 Производительность

Максимальная производительность объектов была рассчитана по формуле ниже с учетом скорости понижения горных работ.

$$A_r = h_r \cdot S \eta_0 (1 + r_0)$$

где h_r - среднегодовое понижение добычных работ, м;

S - средняя площадь рудного тела, м²;

η_0 - коэффициент извлечения руды в долях единицы;

r_0 - коэффициент разубоживания руды в долях единицы.

Далее в таблице приведен расчет производительности для месторождения.

Таблица 4.3.6

Расчет производительности рудника на месторождении Каратас открытым способом

Параметр	Ед. изм.	Показатель
Базовая скорость понижения	м/год	20,0
Поправка по понижению	м/год	-1,4
Среднегодовое понижение	м/год	18,6
Средняя площадь р.т.	кв. м	3200
Коэф.извлечения		0,96
Коэф.разубоживания		0,12
Мощность карьера	куб. м	64
Мощность карьера	тыс. т	192
Принимаемая мощность	тыс. т	200

4.3.2.6 Режим работы

Режим горных работ принимается круглосуточный:

- вахтовый,
- количество рабочих дней в году - 365 дней;
- количество смен в сутки – 2 смены
- продолжительность смены – 12 часов из них 11 часов рабочих 1 час обед.

4.3.2.7 Календарный график отработки

Для обеспечения производительности карьеров составлен календарный график горных работ.

При его разработке на основе результатов горно-геометрического анализа были учтены следующие условия: распределение запасов руд в карьерах, рациональная очередность отработки эксплуатационных запасов с позиции обеспечения относительно среднего качества руды для обеспечения равномерности переработки, горнотехнические возможности оборудования.

Отработка рудных блоков в карьерах производится в присутствии геолога, для сортировки руды по партиям. Руды приконтактной зоны и сомнительные, отгружаются на временные рудные склады и после опробования и получения анализов кондиционные товарные партии отгружаются на переработку, забалансовые складываются на рудном складе. Любые операционные действия с рудой производится только с указаний геолого-маркшейдерской службы предприятия.

Календарный график отработки запасов Каратас в таблице 4.3.7 и 4.4.7, а также календарный график с учетом всех прогнозных запасов отражен в приложениях, как «Сводный календарный план разработки запасов Каратас-Майбулакской площади на 2026-2040 гг ».

Таблица 4.3.7

Календарный график отработки запасов месторождения Каратас открытым способом

Параметр	Ед. изм.	Показатели по годам								
		Всего	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033-35
Добыча руды	тыс. т	1 342		148	200	200	200	200	200	195
Содержание золота	г/т	3,8		3,9	3,9	4,1	3,6	3,6	3,8	3,8
Количество золота	кг	5 124		569,8	783,6	816,2	722,4	723,3	763,2	745,6
Вскрышная порода	тыс. т	17 245	1 725	5 174	3 449	2 587	2 069	1 380	517	345
Объем вскрышной породы	тыс. м ³	6387,1	638,7	1916,1	1277,4	958,1	766,4	511,0	191,6	127,7
в т.ч. объем горнокапитальной вскрыши	тыс. м ³		638,7	958,1						
в т.ч. объем операционной вскрыши	тыс. м ³			958,1	1277,4	958,1	766,4	511,0	191,6	127,7
Коэф.вскрыши	т/т	12,8		35,0	17,3	12,9	10,4	6,9	2,6	1,8

4.3.2.6.1 Параметры системы разработки

Вскрытие запасов намечается с устройства транспортного уклона, проходки горно-капитальной въездной траншеи и устройством рабочих площадок на добычных горизонтах.

Параметры элементов трассы принимались в соответствии с нормами технологического проектирования и параметрами автосамосвалов:

- ширина съездов при двухполосном движении - 14 м;
- продольный уклон съезда - 8 %.

Горно-подготовительные работы заключаются в проведение въездной траншеи (съезда) в карьерах на каждом рабочем горизонте.

Для отработки месторождения до проектных глубин предусматривается в каждом карьере вскрытие внутренними въездными траншеями, переходящими по мере углубки в стационарные транспортные съезды.

Для проходки съездов принимается оборудование, которое будет использоваться во время эксплуатации карьеров. Принимается проведение съездов сплошным забоем гидравлическим экскаватором обратная механическая лопата.

Для определения выемочной единицы были учтены следующие требования:

- экономически и технологически обоснованная оптимальная горно-геометрическая единица;
- в границах уступов 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 данные условия разработки месторождения, в качестве выемочной единицы принимается уступ высотой 10 м.

Минимальная ширина рабочей площадки при тупиковом забое в нормальных условиях определяется по формуле:

$$\text{Шр.п.} = p + L + R + x/2 + b + c,$$

где p – расстояние от бровки уступа до автосамосвала;

L – длина автосамосвала;

R – радиус разворота автосамосвала;

x – ширина автосамосвала;

b – ширина предохранительного вала;

c – призма безопасности.

При формировании разрезных траншей и в зажатых условиях допускается работа с подъездом самосвала задним ходом и его загрузкой экскаватором с разворотом стрелы на 180° . Ширина площадки при этой схеме

равна радиусу черпания экскаватора (12,5 м), поэтому принимается равной 13 м.

В таблице ниже приведены исходные данные и расчет ширины рабочей площадки.

Таблица 4.3.8

Расчет ширины рабочей площадки

Параметр	Ед.изм.	Показатель
Расстояние от бровки до а/с	м	1
Радиус разворота а/с	м	17
Ширина а/с	м	2.5
Длина а/с	м	8.4
Расстояние от бровки	м	1
Расстояние от борта	м	1.5
Ширина рабочей площадки	м	29
Ширина при тупиковом забое	м	13

4.3.2.6.2 Буровзрывные работы

Буровзрывные работы при отработке месторождения предусматривается выполнять по породам крепостью VIII и выше. Таким образом, по месторождению будет необходимо выполнять буровзрывные работы.

В связи с малыми мощностями рудных тел, для снижения разубоживания, целесообразно использовать малые диаметры скважин на руде.

Примерные диаметры скважин рассчитаны из производительностей карьера в таблице ниже.

Таблица 4.3.9

Расчет диаметра буровзрывных скважин

Показатели	Ед. изм.	Руда	Вскрыша
Производительность карьера	млн. м ³	0,07	0,90
Расчетный диаметр скважин	мм	64	122
Принятый диаметр	мм	90	127

Для технико-экономических расчетов принята буровая установка ROC D55 с диаметром бурения 90 мм для рудных скважин и 130 мм для вскрышных.

В качестве взрывчатого вещества возможно использование всех типов ВВ, разрешенных к применению на открытых горных работах и выпускаемых заводами РК.

Технические характеристики буровой установки ROC D55 приведены в таблице

Таблица 4.3.10

Технические характеристики буровой установки

Показатели	Ед. изм.	Значение
Номинальный диаметр скважины	мм	90-165
Глубина бурения	м	40
Диаметр штанги	мм	90
Длина штанги	мм	3000
Угол перемещения штанги		180°
Угол наклона буровой штанги		45°
Масса	т	22

Производство буровзрывных работ, возможно, осуществлять как собственными силами предприятия, так и по договору со специализированной организацией, имеющей лицензию на выполнение данного вида работ.

В качестве ВВ возможно использование всех типов ВВ, разрешенных к применению на открытых горных работах и выпускаемых заводами РК.

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

Далее в таблице отражены технические характеристики бутобоя DeltaFX-50.

Таблица 4.3.11

Технические характеристики бутобоя

Показатель	Ед. изм.	Значение
Тип техники		Экскаватор
Тип гидроразводки		Однопоточная
Масса гидромолота	кг	4400
Масса экскаватора	т	40-55
Диаметр пики	мм	180
Энергия удара	Дж	13125
Частота ударов	Уд/мин	250-450
Рабочее давление	бар	160-180
Поток масла	л/мин	250-300
Рабочая длина пики	мм	833
Масса поддона	кг	36
Общий вес (полный комплект)	кг	4800
Длина гидромолота без пики и подвески	мм	2409
Длина гидромолота с пикой и подвеской	мм	3870
Длина гидромолота с пикой без подвески	мм	3242

Дробление горных пород должно быть рассчитано с учетом выемочно-погрузочной и транспортной горной техники.

При установлении кондиций добываемых пород по крупности используются следующие связи между параметрами горно-транспортного оборудования и размерами кусков:

- для одноковшовых экскаваторов и погрузчиков:
-

$$C \leq 0,75 \cdot \sqrt[3]{E}, \text{ м}$$

где C – максимальный допустимый линейный размер куска породы, м;

E – емкость ковша выемочно-погрузочной машины, м^3 ;

- для транспортных сосудов:

$$C \leq 0,5 \cdot \sqrt[3]{Q}, \text{ м}$$

где Q – емкость транспортного сосуда, м^3 .

Таблица 4.3.12

Расчет размера куска

Параметр	Ед.изм.	Руда	Порода
Для экскаватора	м	0.7	1.1
Для а/с	м	1.3	1.3

Далее были рассчитаны:

- длина перебура;
- расстояние между скважинами
- длина забойки;
- длина заряда;
- выход горной массы на метр;
- количество скважин и ВВ на блок.

Показатели буровзрывных работ приведены в таблице ниже.

Таблица 4.3.13

Параметры буровзрывных работ

Показатели	Ед. изм.	Руда	Вскрыша
Высота уступа	м	5	10
Диаметр скважин	м	0,09	0,127
Длина перебура	м	1	1,3
Угол наклона скважины	град	90	90
Глубина скважины	м	6	11,3
Расстояние между скважинами расчет	м	3	4
Расстояние между скважинами принятое	м	3,0	4,0

Показатели	Ед. изм.	Руда	Вскрыша
Расстояние между скважинами в ряду	м	3,5	4,8
Объем горной массы на одну скважину	м ³	52	192
Удельный расход ВМ	кг/м ³	0,75	0,65
Требуемое количество ВВ в одну скважину	кг	39	125
Плотность ВВ	кг/м ³	1280	1280
Вместимость 1 п.м. скважины	кг/п.м	8,1	16,2
Длина заряда ВВ	м	4,8	7,7
Длина забойки	м	1,2	3,6
Выход горной массы с одного метра скважины	м³/п.м	8,7	17
Максимальная суточная производительность	м ³	210	5400
Периодичность взрывов	суток	3,5	3,5
Объем блока для макс.производительности	м ³	735	18900
Общая длина скважин в блоке	шт.	84	1112
Количество ВВ в блоке	кг	547	12273

Далее для расчета необходимого количества буровых станков был выполнен расчет годовой производительности выбранной модели. Он показан в таблице ниже.

Таблица 4.3.14

Производительность бурового станка

Параметр	Руда	Порода
Высота уступа (подступа), м	5	10
Перебур, м	1	1,3
Расстояние между скважинами, м	3,0	4,0
Расстояние между рядами, м	3,5	4,8
Объем на скважину, м ³	54	192
Выход горной массы с одного метра скважины, м ³ нап.м.	8,7	17
Скорость бурения, м/ч	20	20
КТГ	0,8	0,8
КИО	0,7	0,7
Тонн в час	292,32	523,6

Параметр	Руда	Порода
Часов в год, ч	6000	6000
Тонн в год	1 753 920	3 141 600

Необходимое количество буровых станков и принятое количество были посчитаны по годам. Под данное количество буровых станков были рассчитаны годовые расходы материалов. Количество станков и расходы материалов на них по годам отражены в таблицах ниже.

Таблица 4.3.15

Необходимое количество буровых станков

Параметр	Ед. изм.	Показатели								
		Всего	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033-35
Добыча руды	тыс. т	1 342	-	148	200	200	200	200	200	195
Порода	тыс. т	17 245	1 725	5 174	3 449	2 587	2 069	1 380	517	345
Количество бур.станков на руде	шт.		-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Количество бур.станков на породе	шт.		0,5	1,6	1,1	0,8	0,7	0,4	0,2	0,1
Принятое количество бур.станков на руде	шт.		-	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Принятое количество бур.станков на породе	шт.		1,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Таблица 4.3.16

Расходы материалов на буровые работы

Показатели	Ед. изм	Расход материалов								
		Удельный расход	По годам							
			2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033-35
Добычные работы										
Производительность по руде	тыс. м ³		0,0	49,3	66,6	66,6	66,6	66,8	66,6	64,9
Объем бурения	тыс. п.м.		0,0	5,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,5
Пневмоударники	шт.	0,3	0,0	14,8	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	19,5
Буровые коронки	шт.	0,7	0,0	34,5	46,6	46,6	46,6	46,8	46,6	45,4
Штанги буровые	шт.	0,2	0,0	9,9	13,3	13,3	13,3	13,4	13,3	13,0
Дизельное топливо	т	0,2580	0,0	1,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9
Масла и смазки	т	0,00284	0,000	0,016	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,021
Вскрышные работы										
Производительность по породе	тыс. м ³		638,7	1916,1	1277,4	958,1	766,4	511,0	191,6	127,7
Объем бурения	тыс. п.м.		37,6	112,7	75,1	56,4	45,1	30,1	11,3	7,5
Пневмоударники	шт.	0,3	191,6	574,8	383,2	287,4	229,9	153,3	57,5	38,3
Буровые коронки	шт.	0,7	447,1	1341,3	894,2	670,6	536,5	357,7	134,1	89,4
Штанги буровые	шт.	0,2	127,7	383,2	255,5	191,6	153,3	102,2	38,3	25,5
Дизельное топливо	т	0,2580	9,7	29,1	19,4	14,5	11,6	7,8	2,9	1,9
Масла и смазки	т	0,00284	0,107	0,320	0,213	0,160	0,128	0,085	0,032	0,021

Кроме того, для взрывных работ были также рассчитаны расходы материалов по годам, которые приведены в таблице ниже.

Таблица 4.3.17

Расходы материалов на взрывные работы

Виды ВМ и расходных материалов	Ед. изм.	Расход материалов								
		Удельный расход	По годам							
			2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033-35
Добычные работы										
Производительность по руде	тыс. м ³		0,0	49,3	66,6	66,6	66,6	66,8	66,6	64,9
Расход ВВ	т	0,75000	0,0	37,0	50,0	50,0	50,0	50,1	50,0	48,7
Детонирующий шнур	км	0,23000	0,0	11,3	15,3	15,3	15,3	15,4	15,3	14,9
Электродетонаторы	1000 шт.	0,06000	0,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,9
Дизельное топливо на СЗМ	т	0,00668	0,0	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Вскрышные работы										
Производительность по породе	тыс. м ³		638,7	1 916,1	1 277,4	958,1	766,4	511,0	191,6	127,7
Расход ВВ	т	0,65000	415,2	1 245,5	830,3	622,7	498,2	332,1	124,5	83,0
Детонирующий шнур	км	0,23000	146,9	440,7	293,8	220,4	176,3	117,5	44,1	29,4
Электродетонаторы	1000 шт.	0,06000	38,3	115,0	76,6	57,5	46,0	30,7	11,5	7,7
Дизельное топливо на СЗМ	т	0,00668	4,3	12,8	8,5	6,4	5,1	3,4	1,3	0,9

При формировании конечного проектного контура карьеров производится контурное бурение и взрывание скважин для образования заданного угла погашения борта.

Для достижения проектных углов заоткоски скальных уступов применяется метод предварительного щелеобразования. Данный метод наиболее подходит при БВР в крепких скальных породах, с углом откосов уступов $\geq 60^\circ$.

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.

4.3.2.6.3 Безопасные расстояния

Безопасные расстояния для зданий, сооружений и людей считаются с учетом сейсмического и воздушного действия взрыва.

Деформация и разрушение сооружений, расположенных на одинаковых по своим свойствам грунтах, происходит в случае, когда скорость колебаний превышает некоторое критическое значение. Допустимая скорость колебания грунта выбирается из условия, чтобы повторяющиеся взрывы не вызывали в объектах повреждений или накопления открытых деформаций.

При проведении многократных взрывов вблизи одних и тех же охраняемых объектов безопасное расстояние должно быть увеличено.

При взрывании для снижения сейсмического действия взрыва применяется короткозамедленное взрывание (КЗВ).

Безопасное расстояние по сейсмическому воздействию для зданий считается по формуле ниже.

$$r_c = K_r K_c a \sqrt[3]{Q}$$

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

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

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

a - коэффициент, зависящий от условий взрывания;

Q - масса заряда, кг.

Таким образом, безопасное расстояние для зданий по сейсмическому воздействию 100 метров.

Далее было рассчитано безопасное расстояние для зданий по действию воздушной волны. Для этого используется формула ниже.

$$r = k_B \sqrt[3]{Q}$$

где k_v - коэффициент пропорциональности, зависящий от условий расположения и массы заряда (при первой степени повреждения (отсутствие повреждений) $k_v=20$;

Q - максимальная масса заряда.

Оно равно 470 метров.

По той же формуле рассчитано расстояние для людей с $k_v=15$, оно получилось равным 350 метров.

Радиус зоны разлета кусков при взрывных работах рассчитывается по формуле:

$$r_{\text{разл}} = 1250 \eta_z \sqrt{\frac{f d}{1 + \eta_{\text{заб}} a}}$$

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

$\eta_{\text{заб}}$ - коэффициент заполнения скважины забойкой;

f – коэффициент крепости пород;

d – диаметр скважины, м;

a – расстояние между скважинами, м.

При полной забойке $\eta_{\text{заб}}=1$, при взрывании без забойки $\eta_{\text{заб}}=0$.

Расчет радиуса опасной зоны по разлету кусков приведен в таблице ниже.

Таблица 4.3.18

Расчет радиуса разлета кусков

Параметр	Обозначение	Ед. изм.	Руда	Вскрыша
Коэффициент заполнения скважины ВВ	η_z		0,8	0,7
Длина скважины	L	м	6	11,3
Длина заряда в скважине	l_z	м	4,8	7,7
Коэффициент заполнения скважины забойкой	$\eta_{\text{заб}}$		1	1
Коэффициент крепости	f		12	11
Диаметр скважины	d	м	0,09	0,13
Расстояние между скважинами	a	м	3	4
Радиус опасной зоны по разлету кусков породы	$r_{\text{разл}}$	м	520	450

4.3.2.6.4 Выемочно-погрузочные работы

Для выемочно-погрузочных работ, с учетом горно-геологических условий отработки месторождения принимаются гидравлические экскаваторы на гусеничном ходу типа обратная лопата. Гусеничный ход необходим в связи с холмистым рельефом местности.

В связи с отдаленностью объектов от инфраструктуры, а также для большей мобильности рекомендуются экскаваторы на дизельном топливе.

Для снижения потерь и разубоживания руды, выбирается тип с меньшим размером ковша на руде. Для увеличения производительности и снижения затрат принимается тип с большим размером ковша на породе. Также, принятая высота добычного подступа в 5 м, в сочетании с конструктивными особенностями гидравлических экскаваторов, обеспечивающих регулирование траектории черпания и слоевую разработку пород, определяют наименьший уровень потерь и разубоживания руды.

При выборе выемочно-погрузочного оборудования учитывались следующие условия:

- обеспечение годовой производительности карьера;
- обеспечение скорости углубки 30-35 м/год;
- технические характеристики;
- качество и надежность.

Данные параметры обуславливают использование гидравлических экскаваторов с емкостью ковша 1,8-2,5 м.куб.

Для расчетов приняты экскаваторы Case CX500 в исполнении «обратная лопата» с вместимостью ковша 2,5 м.куб для вскрышных работ и Case CX370 с вместимостью ковша 1.9 м.куб для добычных работ. Технические характеристики экскаваторов приведены в таблицах ниже.

Таблица 4.3.19

Технические характеристики экскаватора Case CX500

Показатель	Ед. изм.	Значение
Макс мощность	л.с.	300 кВт/ 408
Объём ковша	м ³	2,5
Рабочий вес	кг	49 500
Макс. глубина копания	мм	8 255
Макс. высота копания	мм	11 112
Радиус копания	мм	12 537

Таблица 4.3.20

Технические характеристики экскаватора Case CX370

Показатель	Ед. изм.	Значение
Макс мощность	л.с.	210 кВт/282
Объём ковша	м ³	1,9
Рабочий вес	кг	36000
Макс. глубина копания	мм	7050
Макс. высота копания	мм	9890
Радиус копания	мм	10780

Для расчета необходимого количества экскаваторов, был произведен расчет их годовой производительности, который приведен в таблице ниже.

Таблица 4.3.21

Расчет годовой производительности экскаваторов

Параметр	Руда	Порода
Объем ковша, м ³	1,9	2,5
Кэф.заполнения ковша	0,9	0,9
Объем за цикл, м ³	1,7	2,3
Кэф.разрыхления	1,6	1,6
Тонн за цикл, т	3,2	3,9
Время цикла, с	40	40
КТГ	0,8	0,8
КИО	0,7	0,7
Часовая производительность, т/ч	161,6	194,9
Часов в год, ч	6000	6000,0
Годовая производительность, т/год	969 570	1 169 438

После было рассчитано необходимое количество по годам, а также с учетом производительностей и моделей выбранных экскаваторов, далее были просчитаны расходы материалов на экскавацию по годам. Они представлены в таблицах ниже.

Виды расходных материалов	Ед. изм.	Расход материалов								
		Удельный расход	По годам							
			2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033-35
Масла и смазочные материалы	т	0,02432	0,0	1,2	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Расход зубьевна ковш экскаватора	комплект	0,01613	0,0	0,8	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0
Вскрышные работы										
Производительность по породе	тыс. м ³		638,7	1 916,1	1 277,4	958,1	766,4	511,0	191,6	127,7
Дизельное топливо	т	0,54400	347,5	1042,4	694,9	521,2	416,9	278,0	104,2	69,5
Масла и смазочные материалы	т	0,04352	27,8	83,4	55,6	41,7	33,4	22,2	8,3	5,6
Расход зубьев на ковш экскаватора	комплект	0,01613	10,3	30,9	20,6	15,5	12,4	8,2	3,1	2,1

4.3.2.6.5 Карьерный транспорт

Горнотехнические условия разработки месторождения, параметры системы разработки, небольшой срок эксплуатации карьеров, а также ряд технологических факторов, предопределили выбор вида транспорта.

В данном ТЭО в качестве транспорта для перевозки руды и пород вскрыши принимается автомобильный транспорт, основными преимуществами которого являются: независимость от внешних источников питания энергии, упрощение процесса отвалообразования, сокращение длины транспортных коммуникаций, благодаря возможности преодоления относительно крутых подъемов автодорог, мобильность.

Рациональное отношение вместимости кузова автосамосвала к вместимости ковша экскаватора находится в пределах 3-7.

Поэтому для выбора оптимального типа автосамосвалов был проведен сравнительный анализ различных моделей. Для анализа были выбраны шоссейный китайский автосамосвал HOWO, который успешно используется как для строительных целей, так и на небольших карьерах, карьерный автосамосвал Белаз и шарнирно-сочлененные автосамосвалы высокой проходимости с колесной формулой 6х6. Сравнительный анализ приведен в таблице ниже.

Таблица 4.3.24

Сравнительный анализ автосамосвалов

№	Параметр	Ед.изм.	Howo ZZ33	БелАЗ 7547	CAT 725C	Volvo A25G
1	Грузоподъемность	т	25	45	24	25
2	Мощность	кВт	276	448	239	235
3	Срок эксплуатации	лет	2.5	10	10	8
4	Количество часов в работе в год	ч	6000	6000	6000	6000
5	Колесная формула		6x4	4x2	6x6	6x6
6	Наличие дилеров и обслуживания		да	да	да	да
7	Расчитанность на транспортировку на дальние расстояния		да	нет	нет	нет
8	Стоимость за единицу	тыс.дол.	66	375	315	328.9
9	Необходимое количество	шт.	11	7	11	11
9	Капитальные затраты на покупку всего парка	тыс.дол.	726	2625	3465	3618
10	Стоимость обслуживания и ремонтов в год	тыс.дол.	254	599	913	528
11	Операционные затраты за год (без з/п)	тыс.дол.	396	857	792	792

№	Параметр	Ед.изм.	Howo ZZ33	БелАЗ 7547	CAT 725C	Volvo A25G
12	Затраты на шины в год	тыс.дол.	71	90	35	35
13	Затраты на заработные платы операторов в год	тыс.дол.	314	200	314	314
14	Удельные затраты в год	тыс.дол.	1326	2008	2401	2122

По итогам сравнительного анализа и с учетом:

- планируемого срока отработки;
- производительности;
- операционных и капитальных затрат;
- горно-технических условий отработки

был выбран шарнирно-сочлененный тип автосамосвалов для добычи, а также автосамосвал HOWO для транспортировки руды до ГМК. При этом надо отметить, что карьерные автосамосвалы все же больше подходят для горных условий эксплуатации и при должном обслуживании могут прослужить в 3-5 раз дольше.

При принятом выемочно-погрузочном и транспортном оборудовании отношение вместимости кузова автосамосвала к вместимости ковша экскаватора находится в пределах 6-7 ковшей и вписывается в верхний предел оптимального соотношения.

Далее, была рассчитана среднегодовая производительность автосамосвалов, которая отражена в таблице ниже.

Таблица 4.3.25

Расчет производительности автосамосвалов

Параметр	Руда	Порода
Вместимость кузова, т	25	25
Коэф.заполнения кузова, т	0,8	0,8
Тонн за цикл, т	20	20
Циклов на загрузку	7	6
Время загрузки, с	280	240
Постановка на загрузку, с	50	50
Время в пути, с	9216	864
Время на разгрузку, с	50	50
КТГ	0,7	0,7
КИО	0,8	0,8
Часовая производительность, т/ч	4,2	33,5
Часов в год, ч	6000	6000
Годовая производительность, т/год	25 211	200 930

После определения годовых производительностей была рассчитана потребность в автосамосвалах и рассчитан расход материалов на транспортировку по годам отработки, которые отражены в таблицах ниже.

Таблица 4.3.26

Расчет необходимого количества автосамосвалов по годам

Параметр	Ед.изм.	Показатели								
		Всего	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033-35
Добыча руды	тыс. т	1 342	-	148	200	200	200	200	200	195
Порода	тыс. т	17 245	1 725	5 174	3 449	2 587	2 069	1 380	517	345
Количество автосамосвалов на руде	шт.		-	5,9	7,9	7,9	7,9	8,0	7,9	7,7
Количество автосамосвалов на породе	шт.		8,6	25,7	17,2	12,9	10,3	6,9	2,6	1,7
Принятое количество автосамосвалов на руде	шт.		-	6,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Принятое количество автосамосвалов на породе	шт.		9,0	26,0	18,0	13,0	11,0	7,0	3,0	2,0

Таблица 4.3.27

Расчет расход материалов на транспортировку по годам

Показатели	Ед. изм	Расход материалов								
		Удельный расход	По годам							
			2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033-35
Добычные работы										
Производительность по руде	тыс. м3		0,0	49,3	66,6	66,6	66,6	66,8	66,6	64,9
Расход дизельного топлива	т	0,09285	0,0	4,6	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,0
Расход масел и смазочных материалов	т	0,0046425	0,0	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Расход шин	шт	0,0232	0,0	1,1	1,5	1,5	1,5	1,6	1,5	1,5
Вскрышные работы										
Производительность по породе	тыс. м3		638,7	1 916,1	1 277,4	958,1	766,4	511,0	191,6	127,7
Расход дизельного топлива	т	0,0977	62,4	187,2	124,8	93,6	74,9	49,9	18,7	12,5
Расход масел и смазочных материалов	т	0,004885	3,1	9,4	6,2	4,7	3,7	2,5	0,9	0,6
Расход шин	шт	0,0244	15,6	46,8	31,2	23,4	18,7	12,5	4,7	3,1

4.3.2.6.6 Внутрикарьерные дороги

Принятая система разработки и характер залегания полезных ископаемых определяют целесообразность обеспечения транспортной связи рабочих горизонтов с объектами на поверхности системой внутренних съездов, при которой сокращается расстояние транспортировки полезного ископаемого и вскрышных пород на отвалы.

Развитие транспортной схемы предприятия будет осуществляться по мере вскрытия новых горизонтов.

Для производительного использования оборудования большое значение имеет правильный выбор схем подъезда и установки автомобилей у экскаватора.

Ширина внутрикарьерных дорог рассчитывается согласно схеме-рисунок, приведенного ниже.

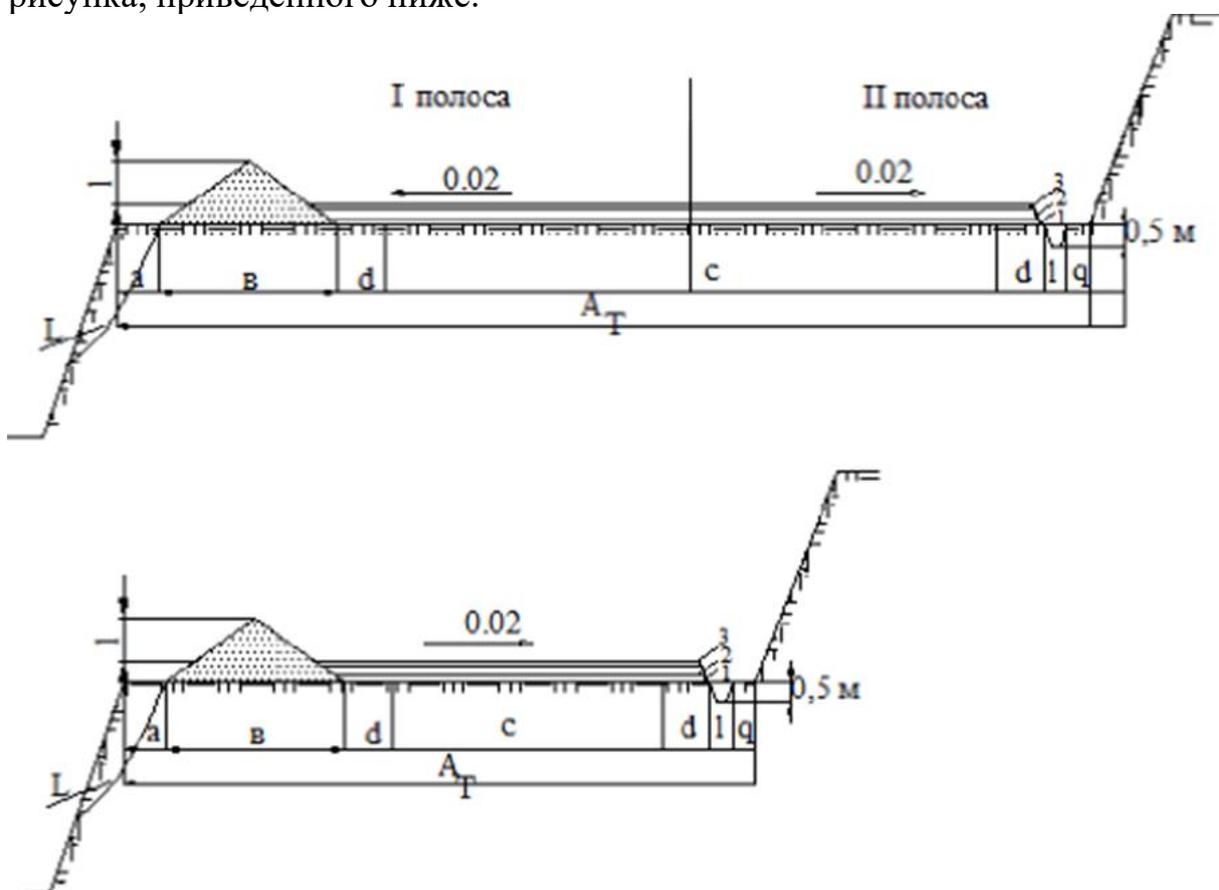


Рис. 4.3.3 – Расчет ширины внутрикарьерных дорог

Расчет ширины одно и двухполосных внутрикарьерных дорог приведен в таблице ниже.

Таблица 4.32.28

Расчет ширины внутрикарьерных дорог

Наименование	Ед. изм.	Усл.обозн.	Однополосная	Двухполосная
Полоса выветривания	м	a	1	1
Предохранительный вал	м	b	1,8	1,8
Расстояние от вала до проезжей части	м	c	0,6	0,6
Ширина проезжей части	м	d	4,5	8
Обочина	м	e	1,5	1,5
Водоотводная канава	м	f	0,5	0,5
Площадка сбора осыпей	м	g	0,5	0,5
Расчетная ширина дороги	м	L	10,4	13,9
Принятая ширина дороги	м	L	11	14

4.3.2.6.7 Организация движения

В зависимости от периода эксплуатации месторождения будут применяться различные схемы подъезда.

В период проходки разъездной траншеи будут использоваться подъезды с тупиковым и петлевым разворотом для однополосных съездов.

В период эксплуатации на рабочих горизонтах ширина рабочей площадки позволит применять схемы с петлевым разворотом более эффективные по сравнению с тупиковыми схемами. Применение петлевых схем обеспечит достаточно высокое использование выемочно-погрузочного оборудования. Время обмена автосамосвалов в забое при данной схеме не превышает длительности рабочего цикла.

4.3.2.6.8 Отвалообразование

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

Объем вскрышных пород с учетом коэффициента остаточного разрыхления подсчитан в таблице ниже.

Таблица 4.3.29

**Расчет площади отвала на месторождении Каратаспри отработке
открытым способом**

Показатели	Ед. изм.	Показатель
Объем вскрышных пород, складированных во внешние отвалы	тыс. м ³	6 387
Остаточный коэффициент разрыхления горной массы		1.2
Объем в отвале	тыс. м ³	7664
Высота яруса отвала максимальная	м	20
Количество ярусов		2 - 4
Высота отвала средняя	м	50
Требуемая суммарная площадь отвалов	тыс. м²	259
	га	25,9

Принципы формирования отсыпки на всех отвалах единые. Автодороги на отвалах приняты шириной 14 метров с уклоном 80%.Отвалообразование осуществляется бульдозером.

Для отвалообразования приняты бульдозеры ShantuiSD-23.

Далее, для расчета необходимого количества был выполнен расчет среднегодовой производительности этой модели, который приведен в таблице ниже.

Таблица 4.3.30

Расчет производительности бульдозера

Параметр	Порода
Объем призмы волочения	7
Коэф.ост.разрыхления	1,2
Расстояние набора породы	10
Скорость движения при наборе породы	0,35
Расстояние перемещения породы	10
Скорость движения при перемещении породы	0,8
Скорость движения порожником	1,75
Время переключения передач	5
Продолжительность цикла	58
КТГ	0,8
КИО	0,6
Часовая производительность, т/ч	478
Часов в год, ч	6000
Годовая производительность, т/год	2 867 040

По рассчитанной среднегодовой производительности было рассчитано необходимое количество бульдозеров по годам, которое приведено ниже.

Таблица 4.3.31

Таблица 4.3.31 Расчет необходимого количества бульдозеров

Параметр	Ед.изм.	Показатели							
		0	1	2	3	4	5	6	7
Порода	тыс.т	1 725	5 174	3 449	2 587	2 069	1 380	517	345
Количество бульдозеров	шт.	0,6	1,8	1,2	0,9	0,7	0,5	0,2	0,1
Принятое количество бульдозеров	шт.	1,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Схемы движения на отвале выбраны в зависимости от технологии отвалообразования и свойств пород. На одноярусном автомобильном отвале вдоль кромки устроена временная автодорога и площадки для разворотов автосамосвалов.

4.3.2.6.9 Вспомогательная техника транспорт

Поддержка экскаваторов

Работа экскаваторов будет поддерживаться погрузчиком, который более мобилен, а также может поддерживать производительность во время нахождения первых на ремонте.

Зачистку площадок вокруг экскаваторов планируется выполнять колесным бульдозером.

Очистка берм

Для механизированной очистки рабочих площадок уступов, предохранительных и транспортных берм предусматриваются бульдозер.

Кроме того, механизированная очистка предохранительной бермы можно также производить погрузочно-доставочными машинами.

Обслуживание и ремонт дорог

Для обслуживания и ремонта отвальных и карьерных дорог используется автогрейдер.

Для подсыпки будет использоваться погрузчик, а для укатывания виброкаток.

Содержание дорог

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

Тип техники	Модель	Годы 2026- 2035							
Водоотливные насосы	ЦНС	2	4	4	4	4	4	4	4
Осветительные мачты	AtlasCopco	5	10	10	10	10	10	10	10
Легковые авто	Нива	3	5	5	5	5	5	5	5
А/с для трансп.руды на ГМК	HOWO	6	9	9	9	9	9	9	9

4.3.2.6.10 Трудовые ресурсы

С учетом способа отработки, производительности рудника и количества техники был выполнен расчет количества работников, который приведен ниже.

Таблица 4.3.33

Расчет количества сотрудников на ОГРместорождения Каратас

№	Должность	В смену	В месяц	Всего
1	Директор рудника			1
2	Начальник рудника			1
3	Главный инженер			1
4	Инженер по горному планированию	1	4	4
5	Главный маркшейдер			1
6	Главный геолог			1
7	Ресурсный геолог	1	4	4
8	Участковый геолог	2	8	8
9	Участковый маркшейдер	2	8	8
10	Горнорабочий	2	8	8
11	Пробоотборщик	2	8	8
12	Горнорабочий речник	2	8	8
13	Мастер рудного склада	1	4	4
14	Геомеханик	1	4	4
15	Гидрогеолог	1	4	4
16	Эколог	1	4	4
17	Главный электромеханик			1
18	Завед. хозяйством	1	4	4
19	Нормировщик	1	4	4
20	Горный мастер	1	4	4
21	Участковый механик	1	4	4
22	Участковый энергетик	1	4	4
23	Машинист экскаватора	6	24	24
24	Водитель автосамосвала	36	144	144
25	Машинист бурового станка	3	12	12

№	Должность	В смену	В месяц	Всего
26	Пом.машиниста бурового станка	3	12	12
27	Машинист компрессора	3	12	12
28	Машинист Бульдозера	2	8	8
29	Машинист автогрейдера	1	4	4
30	Машинист поливочной машины	1	4	4
31	Водитель автокрана	1	4	4
32	Водитель заправочной машины	1	4	4
33	Машинист насосной установки	1	4	4
34	Взрывник	1	4	4
35	Кладовщик, заправщик ГСМ	1	4	4
36	Водители на других всп. машинах	2	8	8
37	Участковый электрик	1	4	4
	Всего	84	336	342

4.4 Подземные горные работы

После открытых горных работ на месторождении планируется подземная отработка. Ввиду недоизученности объекта, существует потенциал прироста запасов на глубину, что могло бы продлить срок отработки.

4.4.2 Запасы для подземной отработки

Все запасы, оставшиеся за пределами карьера, были оставлены под подземную разработку.

При этом, на данной стадии, не планируется оставление барьерного целика. Дополнительные потери включены в расчет общих потерь. Однако на следующей стадии необходимо провести более тщательный анализ данного вопроса.

4.4.3 Вскрытие

Вскрытие месторождения планируется в первую очередь Наклонно-транспортным съездом (НТС) непосредственно с поверхности. Сечение в свету 17,1 м² с устройством ниш через каждые 25 метров. Ниши устраиваются высотой 1,8 метров, шириной 1,2 метров, глубиной 0,7 метров. При строительстве НТС используется самоходная буровая установка (СБУ) DD311, ПДМ LH307, самосвал TH320.

Для обеспечения безопасности, предусматривается постоянное нахождение дежурных автобусов в районе транспортного уклона и строительство камеры аварийного воздухообеспечения на горизонтах.

Кроме того, на объекте также планируются следующие вскрывающие выработки:

- Вентиляционно-ходовые, восстающие сечением 7.6 м²;
- Вентиляционно-лифтовые восстающие;
- Квершлаг и штреки.

Назначения выработок приведены в таблице ниже.

Таблица 4.4.1

Назначение выработок

№	Тип выработки	Назначение
1	Выдача отработанного воздуха, запасной механизированный выход	Выдача отработанного воздуха, запасной механизированный выход
2	Подача и выдача свежего воздуха	Подача и выдача свежего воздуха
3	Подача свежего воздуха, транспортировка руды, породы, людей и материалов	Подача свежего воздуха, транспортировка руды, породы, людей и материалов

Вентиляционно-ходовой восстающий для подачи свежего воздуха будет оснащен вентилятором главного проветривания, который будет работать на нагнетание.

Вентиляционно-лифтовые восстающие будут оснащаться лифтовым подъемом.

Сечения вскрывающих выработок, а также объемы проходки по ним приведены в таблице ниже.

Таблица 4.4.2

Сечения и объемы по вскрывающим выработкам

Параметр	Сечения, м ²	Объем, м ³
НТС	17	24 990
ВЛВ	7,6	2 470
ВХВ	7,6	2 280
Горизонты	17	22 780
Дополнительные 10%		5 252
Всего		57 772

Далее на рисунке отражена схема вскрытия месторождения.

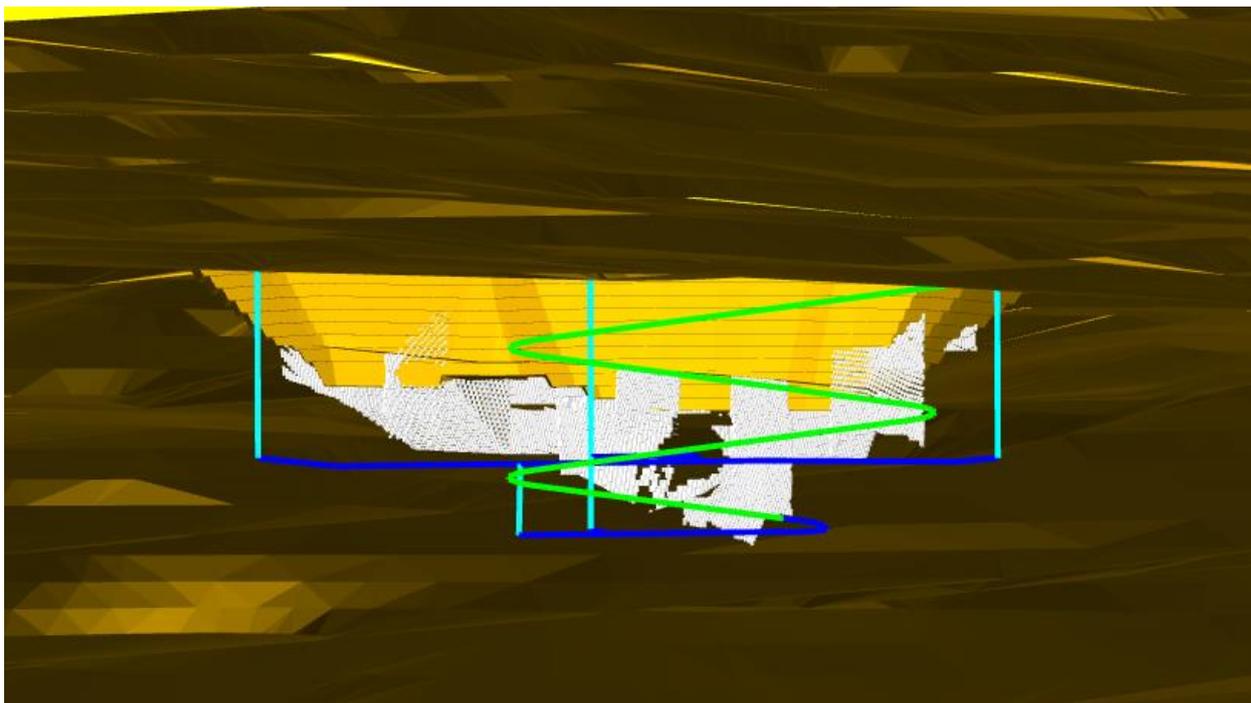


Рис. 4.4.1 – Схема вскрытия месторождения Каратас

4.4.4 Выбор системы разработки

Для выбора системы разработки были изучены физико-механические свойства руд и пород, а также морфология, мощности, углы падения и прочие показатели.

Далее, с учетом безопасности, наименьших показателей потерь и разубоживания и более полного извлечения запасов была выбрана система разработки с магазинированием (Рис. 6.2.6).

Сущность системы разработки состоит в том, что рудную залежь, подготовленную этажным способом, разделяют по простиранию на отдельные выемочные блоки длиной 40-60 м с высотой блока (этажа) 50-60 м. Восстающие через 4-5 м сбивают с очистными камерами ходками. Расстояние между выпускными выработками днища (дучками) не превышает 4-6 м, толщина потолочины составляет в среднем 3-4 м. Руду в блоке отбивают послойно в восходящем порядке и оставляют на определенный срок в очистном пространстве. В виду того, что она занимает больший объем, чем в массиве, необходимо до 30 % руды по мере отбойки выпускать, оставляя под кровлей свободное пространство высотой около 2 м. Отбитая руда препятствует отслаиванию вмещающих пород в процессе выемки блока и служит основанием (платформой) для рабочих очистного пространства. При этом управление бортами и кровлей осуществляется магазинированием руды.

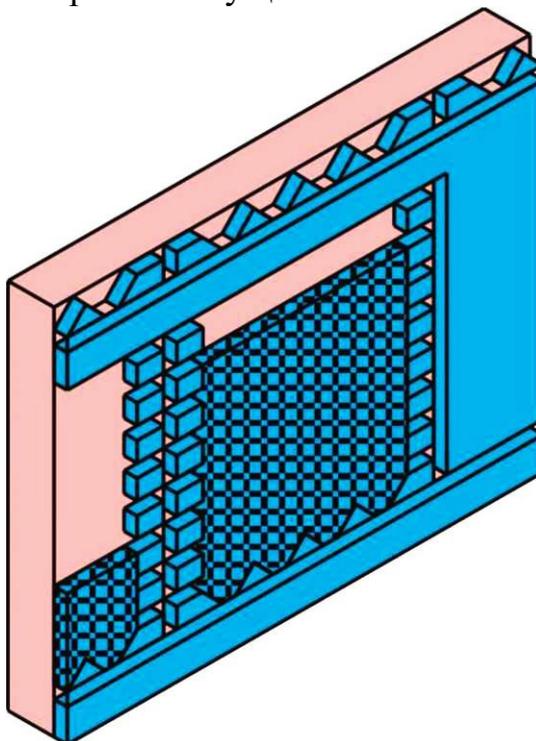


Рис. 4.4.2 – Система разработки с магазинированием)

Также, исходя из горнотехнических условий месторождения, за выемочную единицу принимается блок.

В целом для дальнейших расчетов далее в таблице отражены параметры системы.

Таблица 4.4.3

Параметры системы разработки с магазинированием

Параметр	Ед. изм.	Диапазон	Принятый показатель
Удельный объем подготовительно-нарезных работ	м ³ /1000т	35-100	65
Выход руды с 1м шпура	м ³	0,6-1,1	0,8
Удельный расход ВВ	кг/м ³	1,2-1,9	1,9
Производительность труда рабочего	м ³ /чел-смену	4-6,5	5,5
Средняя производительность блока	тыс.т/мес.	6-7	6,5

4.4.5 Потери и разубоживание

Как описано выше, система разработки предполагает низкие показатели потерь и разубоживания, а также более полное извлечение по сравнению с другими системами.

Для расчета эксплуатационных запасов в таблице ниже рассчитаны показатели потерь и разубоживания.

Таблица 4.4.4

Показатели потерь и разубоживания месторождения Каратас при отработке подземным способом

Параметр	Ед. изм.	Показатель
Кэф. м		0,50
Потери руды при оконтуривании рудного тела (из-за сложности контакта)	%	3,11
Потери запасов днища блока, в результате смешивания при выпуске с обрушенными отслоившимися породами	%	4,28
Потери в осыпях и просорах при погрузке и транспортировке	%	1,00
Потери в целиках	%	5,00
Разубоживание руды при оконтуривании рудного тела (из-за сложности контакта)	%	8,07
Разубоживание при выпуске руды с примешанными отслоившимися от висячего бока породами	%	2,42
П - расчетные	%	14,00
Р - расчетные	%	11,00
П - принятые*	%	14,00
Р - принятые*	%	11,00

4.4.5.6 Эксплуатационные запасы

Эксплуатационные запасы месторождения были рассчитаны с учетом приведенных выше показателей потерь и разубоживания.

Таблица 4.4.5
Эксплуатационные запасы месторождения Каратас для отработки подземным способом

Параметр	Ед. изм.	Показатель
Геологические запасы руды	тыс. т	413,3
Au	г/т	3,07
Au	кг	1267,3
Эксплуатационные запасы руды	тыс. т	399,3
Au	г/т	2,7
Au	кг	1 089,9

4.4.5.7 Производительность

Производительность по добыче, рассчитывается по формуле:

$$A = \frac{V \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot S \cdot \gamma \cdot K_{\text{п}}}{K_{\text{р}}}$$

где A – годовая производственная мощность рудника по горным возможностям, тыс. тонн;

V – среднее годовое понижение уровня выемки в зависимости от рудной площади этажа, м;

K_1 – поправочный коэффициент к величине годового понижения уровня выемки в зависимости угла падения рудных тел;

K_2 – поправочный коэффициент к величине годового понижения уровня выемки в зависимости от мощности рудных тел;

K_3 – поправочный коэффициент к величине годового понижения уровня выемки в зависимости от применяемых систем разработки (приняты системы с открытым выработанным пространством: система разработки подэтажных штреков и камерно-столбовая система разработки);

K_4 – поправочный коэффициент к величине годового понижения уровня выемки в зависимости от числа этажей, находящихся одновременно в работе (принято число этажей в добыче – 2);

S – средняя величина рудной площади этажа, тыс. м²;

γ – плотность руды, т/м³;

$K_{\text{п}}$, $K_{\text{р}}$ – коэффициенты, учитывающие соответственно потери и разубоживание руды.

**Производительность по добыче на месторождении Каратас при
отработке подземным способом**

Параметр	Ед. изм.	Показатель
Среднегодовое понижение	м	26,0
Величина рудной площади	тыс. м ²	3,2
Коэф.к углу падения		1,1
Коэф.мощности		1,3
Коэф.к системе		1,0
Коэф.к понижению		1,0
Коэф.извлечения		0,86
Коэф.качества		0,89
Плотность руды	т/м ³	3,0
Мощность расчетная	тыс. т	345
Принимаемая мощность	тыс. т	370

Мощность по добыче была принята согласно расчетам.

а) Режим работы

Режим работы рудника для подземных работ принят круглогодичный 365 дней в году, вахтовый, в три смены (с одночасовым межсменным перерывом).

б) Календарный график

Календарный график месторождения был составлен после расчета производительности рудника и его эксплуатационных запасов, а также календарный график с учетом всех прогнозных запасов отражен в приложениях, как «Сводный календарный план разработки запасов Каратас-Майбулакской площади на 2021-2046гг».

Таблица 4.4.7

Календарный график отработки месторождения Каратас подземным способом

Параметр	Ед. изм.	Показатели					
		Всего	2036	2037	2038	2039	2040
Добыча руды	тыс. т	399	0	0	110	166	123
Содержание золота	г/т	2,7	0	0	3,1	2,7	2,4
Количество золота	кг	1 090	0	0	336,1	455,8	298,0
Содержание серебра	г/т	57 772	11 554	23 109	17 332	5 777	0
Количество серебра	кг	25 957	0	7 142	10 810	8 005	0
ГКР	тыс. м ³	399	0	0	110	166	123
ГПР	тыс. м ³	2,7	0	0	3,1	2,7	2,4

с) Горно-капитальные работы, подготовительные работы и нарезные работы

К горно-капитальным выработкам относятся вскрывающие выработки. К подготовительным выработкам относятся заезды до руды, блоковые доставочные и вентиляционно-ходовые выработки.

Сущность системы разработки состоит в том, что рудную залежь, подготовленную этажным способом, разделяют по простиранию на отдельные выемочные блоки длиной 40-60 м с высотой блока (этажа) 50-60 м. Восстающие через 4-5 м сбивают с очистными камерами ходками. Расстояние между выпускными выработками днища (дучками) не превышает 4-6 м, толщина потолочины составляет в среднем 3-4 м. Руду в блоке отбивают послойно в восходящем порядке и оставляют на определенный срок в очистном пространстве. В виду того, что она занимает больший объем, чем в массиве, необходимо до 30 % руды по мере отбойки выпускать, оставляя под кровлей свободное пространство высотой около 2 м. Отбитая руда препятствует отслаиванию вмещающих пород в процессе выемки блока и служит основанием (платформой) для рабочих очистного пространства. При этом управление бортами и кровлей осуществляется магазинированием руды.

Нормативы подготовленных и готовых к выемке запасов для выбранной системы разработки приведены в таблице ниже.

Таблица 4.4.8

Норматив подготовленных и готовых к выемке запасов

Система разработки	Запасы, мес.	
	подготовленные	готовые к выемке
С магазинированием руды	10	5

Проходка выработок планируется с использованием самоходного оборудования.

Крепление сопряжений, камер и протяженных горизонтальных выработок предусматривается штангами или набрызг-бетоном. Вид и место крепления уточняется при проходке выработок согласно фактической горно-геологической характеристике пересекаемых горных пород по паспортам крепления утвержденным главным инженером рудника.

д) Буровзрывные работы

а. Буровзрывные работы при проходке выработок

При проходке выработок будут использоваться самоходные буровые установки SandvikDD311, характеристики которых приведены в таблице ниже.

Таблица 4.4.9

Технические характеристики СБУ

Параметр	Показатель
Перфоратор	HLX5, 20 kW
Стрела	SB40
Макс.площадьобурирования	40
Двигатель	Deutz BF4, 95 кВт
Трансмиссия	Гидростат.
Масса	15-18 т (зависит от компл.)

При проходке выработок будут использоваться параметры БВР, приведенные ниже.

Таблица 4.4.10

Параметры БВР при проходке

Наименование выработок	Горизонтальные выработки
Сечение выработки (S), м ²	17,0
Глубина шпуров (ℓш), м	1,8
Крепость по Протоdjяконову (□)	18
Удельный заряд условного ВВ (q1), кг/м ²	1,2
Коэффициент зажима породы, K _{з.п.}	1,3
Коэффициент структуры породы, K _{с.п.}	1,3
Коэффициент относит. работоспособности ВВ (ε)	0,89
Коэффициент использования шпуров (□)	0,9
Удельный расход ВВ (q), кг/м ³	2,5
Объем взорв. породы в массиве за цикл (V), м ³	27,5
Масса одновременно взорв. ВВ за цикл (A), кг	69
Количество шпуров, шт.	48

Далее, был выполнен расчет производительности одной буровой установки, который приведен в таблице ниже.

Таблица 4.4.11

Расчет производительности буровой установки

Параметр	Ед. изм.	Показатель
Скорость бурения	м/мин	4
Коэф.эффективности бурения		0,7
Часовая производительность	м/час	168

Параметр	Ед. изм.	Показатель
КТГ		0,75
КИО		0,7
Норма бурения	м/час	88,2
Сечение	м ²	17
Длина шпуров	м	1,8
КИШ		0,9
Длина уходки	м	1,6
Объем породы на уходку	м ³	27,5
Количество шпуров	шт.	48
Длина анкеров	м	1,8
Количество анкеров	шт.	10
Объем бурения на уходку	м	86,7
Выход с метра шпура	м ³ /м	0,32
Продолжительность бурения на уходку	час	1,0
Время подготовительных операций	час	1,5
Отдых проходчиков	час	1
Тех.перерыв	час	0,6
Объем породы в год	м³/год	20 104

В таблице далее приведен расчет необходимого количества буровых установок по годам отработки.

Таблица 4.4.12

Расчетнеобходимого количества буровых установок по годам отработки

Параметр	Ед. изм.	Показатели				
		2036	2037	2038	2039	2040
ГКР	м ³	11 554	23 109	17 332	5 777	-
ГПР	м ³	-	7 142	10 810	8 005	-
Количество проходч. буровых расчет	шт.	0,6	1,5	1,4	0,7	-
Количество проходч. буровых принято	шт.	1,0	2,0	2,0	1,0	-

в. Буровзрывные работы на добыче

При добыче, ввиду специфики системы разработки, будет использоваться шпуровая отбойка. Для бурения планируется использование пневматических перфораторов, а также телескопических.

На сегодняшний день существует множество типов и моделей перфораторов. Рекомендуется использование моделей, имеющих возможность работать на дистанционном управлении для большей безопасности.

Далее, в Таблице приведен расчет производительности одного перфоратора в год.

Таблица 4.4.12

Производительность перфоратора

Параметр	Показатель
Выход руды с 1м шпура	0,8
Производительность 1м в смену	24
Руды на перфоратор в смену, м ³	19
Руды на перф. в смену, т	53
Руды на перф. в год, т	38 964

Далее, был выполнен расчет примерно необходимого количества перфораторов по годам, который приведен в таблице ниже.

Таблица 4.4.13

Расчет необходимого количества перфораторов по годам

Параметр	Ед.изм.	Показатели					
		Всего	2036	2037	2038	2039	2040
Добыча руды	тыс.т	399	-	-	110	166	123
Количество перфораторов расчет	шт.		-	-	2,8	4,3	3,2
Принятое количество перфораторов	шт.		-	-	3,0	5,0	4,0

е) Погрузочно-доставочные работы

Для погрузочно-доставочных работ, как на добыче, так и на проходке будут использоваться ПДМ SandvikLN307. Основные характеристики ПДМ приведены в таблице ниже.

Таблица 4.4.14

Технические характеристики ПДМ

Параметр	Показатель
Габариты (длина-ширина-высота)	8,7 х 2,3 х 2,3 м
Грузоподъемность	6,7 тонны
Емкость ковша	2,7–3,7 м ³
Эксплуатационная масса	18 020 кг
Вырывное усилие при подъеме стрелы	13 700 кг
Вырывное усилие при опрокидывании ковша	11 300 кг
Мощность двигателя	160 кВт

Далее, был проведен расчет годовой производительности одной ПДМ, как для условий проходки, так и для условий добычи, который отражен в таблице ниже.

Таблица 4.42.15

Расчет годовой производительности ПДМ

Наименование показателей	Добыча	Проходка
Мощность двигателя кВт	150	150
Мощность двигателя л. с.	201	201
Грузоподъемность, кг	6700	6700
Вводные данные (тех характеристика ПДМ)		
Время подъема стрелы, с	6,5	6,5
Время опускания стрелы, с	3,8	3,8
Время заполнения ковша, с	12	12
Время опускания ковша, с	2	2
Время подъема ковша, с	3	3
Коэфф маневра при разгрузке	1,2	1,2
Время опрокидывания ковша, с	2	2

Наименование показателей	Добыча	Проходка
Средняя скорость дв. в груз. сост., м/с	1,7	1,7
Средняя скорость дв. в порож. сост., м/с	2,2	2,2
Объем ковша, м ³	3	3
Коэф. наполнения ковша	0,9	0,9
Коэф. исп. машины во времени за см.	0,8	0,8
Вводные данные (данные по руднику)		
Длина движения в груженном состоянии, м	250	300
Длина движения в порожнем состоянии, м	250	300
Коэф. Негабарита	1,1	1,1
Плотность руды т/м ³	3	2,75
Коэффициент разрыхления руды	1,5	1,5
Продолжительность смены, ч	9,5	9,5
Расчетные данные		
Время наполнения ковша, с	30,0	30,0
Время разгрузки, с	20,8	20,8
Время движения в груженном состоянии, с	147,1	176,5
Время движения в порожнем состоянии, с	113,6	136,4
Время цикла работы машины, с	312,0	364,0
Техническая производительность, т/ч	62,0	49,0
Сменная эксплуатационная произв. т/см	471,0	372,0
Годовая производительность, т/год	343 830	271 560

Используя показатели годовой производительности, далее были рассчитаны необходимые количества ПДМ по годам. Они приведены в таблице ниже.

Таблица 4.4.16

Расчет необходимого количества ПДМ

Параметр	Ед.изм.	Показатели					
		Всего	2036	2037	2038	2039	2040
Добыча руды	тыс. т	399	-	-	110	166	123
ГКР	тыс. м ³	58	12	23	17	6	-
ГПР	тыс. м ³	26	-	7	11	8	-
Количество ПДМ на добыче	шт.		-	-	0,3	0,5	0,4
Количество ПДМ на проходке	шт.		0,0	0,1	0,1	0,1	-
Принятое количество на добыче	шт.		-	-	1,0	1,0	1,0
Принятое количество на проходке	шт.		1,0	1,0	1,0	1,0	-

ф) Транспортировка

Для транспортировки руды и породы будут использоваться автосамосвалы SandvikТН320. Технические характеристики этих автосамосвалов приведены в таблице ниже.

Таблица 4.4.17

Технические характеристики автосамосвалов

Параметр	Показатель
Габариты (длина-ширина-высота)	9,1 х 2,2 х 2,4 м
Грузоподъемность	20 тонн
Эксплуатационная масса	22 600 кг
Мощность двигателя	240 кВт

Далее, был выполнен расчеты годовых производительностей автосамосвалов для условий проходки и добычи руды. Они приведены в таблицах ниже.

Таблица 4.4.18

Расчет годовой производительности автосамосвалов для условий добычи

Параметр	Показатель
Вместимость кузова, т	20
Коэф.заполнения кузова, т	0,9
Тонн за цикл, т	18
Время загрузки, с	120
Постановка на загрузку, с	50
Время в пути, с	960
Время на разгрузку, с	50
КТГ	0,8
КИО	0,8
Часовая производительность, т/ч	35,1
Часов в год, ч	6000
Годовая производительность, т/год	210 875

Таблица 4.4.19

Расчет годовой производительности автосамосвалов для условий
проходки

Параметр	Показатель
Вместимость кузова, т	20
Коэф.заполнения кузова, т	0,9
Тонн за цикл, т	18
Циклов на загрузку	3
Время загрузки, с	1092
Постановка на загрузку, с	50
Время в пути, с	960
Время на разгрузку, с	50
КТГ	0,8
КИО	0,8
Часовая производительность, т/ч	19,3
Часов в год, ч	6000
Годовая производительность, т/год	115 628

Далее, был выполнен расчет необходимого количества автосамосвалов для условий добычи и проходки. Он приведен в таблице ниже.

Таблица 4.4.20

Расчетнеобходимого количества автосамосвалов для условий добычи и проходки

Параметр	Ед.изм.	Показатели					
		Всего	2036	2037	2038	2039	2040
Добыча руды	тыс. т	399	-	-	110	166	123
ГКР	тыс. м ³	58	12	23	17	6	-
ГПР	тыс. м ³	26	-	7	11	8	-
Количество автосамосвалов на добыче	шт.		-	-	0,5	0,8	0,6
Количество автосамосвалов на проходке	шт.		0,1	0,3	0,2	0,1	-
Принятое количество автосамосвалов на добыче	шт.		-	-	1,0	1,0	1,0
Принятое количество автосамосвалов на проходке	шт.		1,0	1,0	1,0	1,0	-

г) Вентиляция

На данной стадии, количество необходимого воздуха рассчитывалось по выхлопным газам, на которые при использовании дизельной техники будет расходоваться большая часть воздуха.

За основу расчетов было взято необходимое количество воздуха на каждую единицу основного оборудования. Таблица ниже отражает количество воздуха необходимое на единицу ПДМ, СБУ и автосамосвалов.

Таблица 4.4.21

Расчет необходимого количества воздуха по типам техники

Оборудование	Мощность, кВт	Необходимое количество воздуха, м ³ /с
Буровая для проходки	95	7,9
ПДМ на проходке	160	13,3
ПДМ на добыче	160	13,3
Автосамосвал	240	20

Далее был произведен расчет необходимого количества воздуха из количества техники по годам. В те годы, когда используется несколько единиц техники, применялся коэффициент одновременности.

Расчет количества воздуха по годам приведен ниже.

Таблица 4.4.22

Расчет необходимого количества воздуха по годам

Параметр	Ед. изм.	Показатели				
		-1	0	1	2	3
Количество буровых	шт.	1	2	2	1	0
Количество ПДМ	шт.	1	1	2	2	1
Количество автосамосвалов	шт.	1	1	2	2	1
Необходимое количество воздуха	м ³ /с	30,9	36,9	61,9	55,9	25,0

h) Список оборудования

Кроме перечисленного выше оборудования, необходимо также дополнительное.

Полный список горного оборудования для подземных горных работ приведен в таблице ниже.

Таблица 4.4.23

Полный список горного оборудования для подземных горных работ

Тип техники	Модель	Годы				
		2036	2037	2038	2039	2040
Буровые для проходки	DD311	5	4	4	4	3
ПДМ проходка	LH307	1	1	1	1	1
ПДМ добыча	LH307	0	0	1	1	1
Автосамосвалы	TH320	1	1	2	3	3
Перфоратор пневм.		5	5	5	5	5
Перфоратор телескопический		6	6	6	6	6
Зарядная машина	ЗМК	1	1	1	1	1
Скреперная лебедка	30ЛС	1	1	1	1	1
ГВУ	AL17/BO16	1	1	1	1	1
Вспом.вентилятор	ВМЭ-8	2	2	2	2	2
Лифт		2	2	2	2	2
Калорифер		2	2	2	2	2
КПВ (КПУ)		1	1	1	1	1
Компрессор		2	2	2	2	2
Универсальное шасси		1	1	1	1	1
Кассета для ВМ		1	1	1	1	1
Кассета топливозаправщик		1	1	1	1	1
Кассета вилочный погрузчик		1	1	1	1	1
Кассета ножничный подъемник		1	1	1	1	1
Водоотливные насосы	ЦНС	3	3	3	3	3
Вибропитатель		2	2	2	2	2
Автобус шахтный		1	1	1	1	1
Перегрузочный экскаватор	Case CX370	1	1	1	1	1
Автосамосвал для поверхности	Howo	2	5	10	10	10

Тип техники	Модель	Годы				
		2036	2037	2038	2039	2040
Бульдозер	Shantui SD23	1	1	1	1	1
Водовоз	Камаз	2	2	2	2	2
Вспом.а/с	Камаз	2	2	2	2	2
Поливооросительная машина	Камаз	1	1	1	1	1
Санитарный автомобиль	УАЗ	1	1	1	1	1
Пожарный автомобиль	Камаз	1	1	1	1	1
Грейдер	ДЗ-98В	1	1	1	1	1
Виброкаток	XCMG	1	1	1	1	1
Вахтовый автобус	Камаз	3	3	3	3	3
Топливозаправщик	Камаз	1	1	1	1	1
Мобильная автомастерская	ПАРМ на базе Камаз	1	1	1	1	1
Водоотливные насосы	ЦНС	2	2	2	2	2
Осветительные мачты	AtlasCopco	10	10	10	10	10
Легковые авто	Нива	9	9	9	9	9

4.4.6 Трудовые ресурсы

С учетом способа отработки, производительности рудника и количества техники был выполнен расчет количества работников, который приведен ниже.

Таблица 4.4.24
Расчет количества сотрудников на ПГР месторождения Каратас

№	Должность	В смену	В месяц	Всего
1	Директор рудника			1
2	Начальник рудника			1
3	Главный инженер			1
4	Инженер по горному планированию	2	8	8
5	Инженер по вентиляции	2	8	8
6	Главный маркшейдер			1
7	Главный геолог			1
8	Ресурсный геолог	1	4	4
9	Участковый геолог	2	8	8
10	Участковый маркшейдер	2	8	8
11	Горнорабочий	15	60	60
12	Пробоотборщик	2	8	8
13	Горнорабочий речник	2	8	8
14	Мастер рудного склада	1	4	4
15	Геомеханик	1	4	4
16	Гидрогеолог	1	4	4
17	Эколог	1	4	4
18	Главный электромеханик			1
19	Завед. хозяйством	1	4	4
20	Нормировщик	1	4	4
21	Горный мастер	1	4	4
22	Участковый механик	2	8	8
23	Участковый энергетик	2	8	8
24	Машинист скреперной лебедки	1	4	4
25	Машинист ПДМ	2	8	8
26	Водитель автосамосвала	2	8	8
27	Бурильщик	5	20	20
28	Машинист буровой установки	2	8	8
29	Пом.машиниста буровой	2	8	8

№	Должность	В смену	В месяц	Всего
30	Машинист компрессора	2	8	8
31	Машинист бульдозера	1	4	4
32	Машинист автогрейдера	1	4	4
33	Машинист поливочной машины	1	4	4
34	Водитель автокрана	1	4	4
35	Водитель заправочной машины	1	4	4
36	Машинист насосной установки	1	4	4
37	Взрывник	1	4	4
38	Крепильщик	4	16	16
39	Машинист подъемной машины	2	8	8
40	Кладовщик, заправщик ГСМ	1	4	4
41	Водители на других всп. машинах	2	8	8
42	Электросварщик	1	4	4
43	Электрослесарь	1	4	4
44	Участковый электрик	1	4	4
	Всего	74	296	302

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Планируемые Компанией к отработке потенциальные объемы руды по
объектам

Показатели	Ед.изм.	Запасы		Ресурсы		Всего	Способ отработки	
		C2	P1	P2	Открытый		Под- земный	
Каратас, Каратасское рудное поле								
Запасы:								
Руда	тыс.т	1628,6	1447,2	5616,0	8691,8	1628,6	7063,2	
Золото	кг	6477,00	6367,8	30214,1	43058,88	6477	36581,88	
Содержание золота	г/т	3,98	4,40	5,38	4,95	3,98	5,18	
Чокпар Восточный, Чекенды								
Запасы:								
Руда	тыс.т	31	730		761	102,33	658,7	
Золото	кг	181	2610		2791	385,6	2405,4	
Содержание золота	г/т	5,84	3,58		3,67	3,77	3,65	
Тасполы, Тасполинское рудное поле								
Запасы:								
Руда	тыс.т		5909,1		5909,1	1003,6	4905,5	
Золото	кг		39000		39000	5520	33480	
Содержание золота	г/т		6,60		6,60	5,50	6,82	
Майбулак, Майбулакское рудное поле								
Запасы:								
Руда	тыс.т	85,944	314,96	62500	62901	62901		
Золото	кг	1547	4000	192500	198 047,0	198 047,0		
Содержание золота	г/т	18,00	12,70	3,08	3,15	3,15		
Ргайтинское рудное поле								
Запасы:								
Руда	тыс.т			10000	10000	10000		
Золото	кг			18000	18000	18000		
Содержание золота	г/т			1,80	1,80	1,80		
Итого								
Запасы:								
Руда	тыс.т	1746	8401	78116	88263	75635,4	12627,4	
Золото	кг	8205	51978	240714	300897	228429,6	72467,3	
Содержание золота	г/т	4,70	6,19	3,08	3,41	3,02	5,74	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Объемы для сметных расчетов по открытым горным работам

Параметр	Ед. изм.	Открытые горные работы				
		Каратаг	Таспопы	Чекенды	Ргайты	Майбулак
Объем горнокапитальной вскрыши, тыс. м ³		1596,8	1314,1	За счет операционных работ		
Буровзрывные работы						
Диаметр скважин по породе, мм		127	127			
Сеть бурения по породе, м		4x4	4x4			
Удельный расход ВВ по породе кг/м ³		0,65	0,65			
Выход горной массы с 1п.м. бурения м ³ / п.м.		17	17			
Объем бурения по породе, тыс. п.м.		93,9	77,3			
Суммарное количество буровых станков, ед.		3	3			
Погрузочно-доставочные работы						
Объем горной массы (с учетом начального разрыхления), тыс. м ³		2 554,8	2 102,5			
Объем ковша экскаватора (руда), м ³		1,9	1,9			
Объем ковша экскаватора (вскрыша), м ³		2,5	2,5			
Грузоподъемность автосамосвалов, т		25	25			
Количество экскаваторов (руда), ед.		1	1			
Количество экскаваторов (вскрыша), ед.		5	5			
Количество автосамосвалов, ед.		32	30			
Отвалообразование						
Объем породы (с учетом остаточного разрыхления)	тыс. м ³	1 916,1	1 576,9	733,1	1 082,6	2 295,5
Объем призмы волочения бульдозера	м ³	7	7	7,0	7,0	7,0
Суммарное количество бульдозеров	ед.	2	2	1,0	1,0	2,0

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Объемы для сметных расчетов по подземным горным работам

Параметр	Ед.изм.	Подземные горные работы		
		Каратас	Тасполы	Чекенды
Объем породы при проходке	тыс. м3	41,8	59,2	59,2
в т.ч. ГКР горизонтальные	тыс. м3	32,2	50,5	50,5
в т.ч. ГКР вертикальные	тыс. м3	2,4	2,3	2,3
в т.ч. ГПР	тыс. м3	7,1	6,4	6,4
Буровзрывные работы				
Удельный расход ВВ	кг/м3	2,5	2,5	2,5
Выход горной массы с 1п.м. бурения	м3/п.м.	0,32	0,32	0,32
Объем бурения по породе	тыс.п.м.	130,6	184,9	184,9
Суммарное количество буровых станков	ед.	5	5	5
Погрузочно-доставочные работы				
Объем горной массы (с учетом начального разрыхления)	тыс. м3	62,7	88,7	88,7
Объем ковша погрузчика	м3	3	3	3
Грузоподъемность автосамосвалов	т	20	20	20
Суммарное количество погрузчиков	ед.	1	2	2
Суммарное количество автосамосвалов	ед.	1	2	2
Отвалообразование				
Объем породы (с учетом остаточного разрыхления)	тыс. м3	50,2	71,0	71,0
Объем призмы волочения бульдозера	м3	7	7	7
Суммарное количество бульдозеров	ед.	1	1	1

5. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ОХРАНА ТРУДА И ПРОМСАНИТАРИЯ

5.1 Общие положения по промышленной безопасности

Все проектные решения по разработке месторождения гранитов (облицовочного камня) Жельтау-3 (участок №2), приняты на основании следующих нормативных документов:

- Трудовой Кодекс Республики Казахстан от 23.11.2015 г. №414
- Закон Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 г. № 188-V.

- Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, утвержденных приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 13 февраля 2015 года № 10247;

- Постановление Правительства Республики Казахстан от 31 декабря 2008 года №1353 "Об утверждении Технического регламента Республики Казахстан "Требования к безопасности металлических конструкций" (с изменениями от 23.07.2013 г.)

- Постановление Правительства Республики Казахстан от 31 декабря 2008 года №1351 "Об утверждении Технического регламента "Требования к безопасности конструкций из других материалов" (с изменениями от 23.07.2013 г.)

- Постановление Правительства Республики Казахстан от 26 декабря 2008 года №1265 "Об утверждении Технического регламента "Требования к безопасности деревянных конструкций" (с изменениями и дополнениями по состоянию на 23.07.2013 г.).

- Постановление Правительства Республики Казахстан от 22 декабря 2008 года №1198 "Об утверждении Технического регламента "Требования к безопасности железобетонных, бетонных конструкций" (с изменениями и дополнениями по состоянию на 23.07.2013 г.).

- СТ РК ГОСТ Р 12.4.026-2002 «Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Общие технические условия и порядок применения»

- Приказ Министра внутренних дел Республики Казахстан от 29 ноября 2016 года № 1111 «Об утверждении Технического регламента «Требования по оборудованию зданий, помещений и сооружений системами автоматического пожаротушения и автоматической пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре»

- «Краткий справочник по открытым горным работам» под редакцией Мельникова Н.В., г. Москва, «Недра», 1982 г.

- «Нормы технологического проектирования горнодобывающих предприятий с открытым способом разработки», г. Ленинград, Гипроруда, 1986 г.

Для организации работ по технике безопасности и охране карьера при техническом директоре должна быть создана специальная служба по охране труда, которой выполняются организационные работы и контролируется исполнение мероприятий по технике безопасности и охране труда в соответствии с действующими нормами и правилами по охране труда.

Во время производства работ на карьере, производятся регулярные наблюдения и контроль геолого-маркшейдерской службы за состоянием бортов карьера.

При разработке карьера, начальник, ведущий эти работы согласно маркшейдерским съемкам, составляет подробную организацию работ, утвержденную главным инженером, с соблюдением всех необходимых правил безопасности.

При производстве работ производить регулярные наблюдения за состоянием бортов, откосов отвала.

При появлении признаков сдвижения, сползания – работы прекратить до применения и осуществления специальных мер по обеспечению безопасности ведения работ.

В карьере при проведении работ должен производиться регулярный отбор проб воздуха на рабочих местах, на содержание вредных газов.

5.2 Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности на предприятии

В порядке организации службы охраны труда и техники безопасности на карьере должны проводиться следующие основные мероприятия:

- работники должны проходить обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры с учетом профиля и условий их работы в соответствии с действующими нормативными требованиями: приказ и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 10 ноября 2009 года № 685 «Об утверждении Правил проведения профилактических медицинских осмотров целевых групп населения» с изменениями от 29.12.2014 года.

- работники должны быть обеспечены водой, соответствующая «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемким источникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» от 16 марта 2015 года № 209. Расход воды на одного работающего не менее 25л/смену. Питьевая вода должна доставляться к местам работы в закрытых емкостях, которые снабжены кранами. Емкости изготавливаются из материалов, разрешенных Минздравом РК.

- для лиц, поступающих на горное предприятие (в том числе и на сезонную работу), проводить с отрывом от производства предварительное обучение по технике безопасности в течение трех дней (ранее работавшие на

горных предприятиях, разрабатывающих месторождения открытым способом и рабочие, переводимые на работу по другой профессии; - в течение двух дней), должна проводить обучение правилам оказания первой помощи пострадавшим со сдачей экзаменов по утвержденной программе комиссии под председательством главного инженера предприятия или его заместителя;

- при внедрении новых технологических процессов и методов труда, а также при изменении требований или внедрении новых правил и инструкций по технике безопасности для всех рабочих проводить инструктаж в объеме, устанавливаемом руководством предприятия;

- запретить допуск к работе лиц, не прошедших предварительного обучения. Повторный инструктаж по технике безопасности проводить не реже двух раз в год с регистрацией в специальной книге;

- для каждого вновь поступившего рабочего после предварительного обучения по технике безопасности проводить обучение по профессии в объеме и в сроки, установленные программами, со сдачей экзаменов. Лиц, не прошедших обучение и не сдавших экзамена, запрещается допускать к самостоятельной работе. Всем рабочим под расписку администрация обязана выдать инструкции по безопасным методам ведения работ по их профессии;

- разработка карьера производится уступами с последовательной обработкой каждого уступа сверху вниз;

- высота уступов, разрабатываемых одноковшовым экскаватором типа «механическая лопата» без применения буровзрывных работ не должна превышать максимальной высоты черпания экскаватора;

- ширина рабочей площадки должна обеспечивать размещение на ней рабочего оборудования, транспортных средств, транспортных и предохранительных берм;

- постоянно снабжать рабочих карьера кипяченой водой;

- смазочные и обтирочные материалы машин и механизмов хранить в закрывающихся металлических ящиках;

- заземлять все металлические части электроустановок и оборудования, которые могут оказаться под напряжением вследствие нарушения изоляции;

- в помещениях и складах ГСМ необходимо иметь средства защиты от пожара (огнетушители, инструменты, ящики с песком);

- следить за своевременным выполнением графика профилактического и планово-предупредительного ремонта оборудования;

- электрогазосварочные работы должны выполняться в строгом соответствии с правилами техники безопасности на местах и производственной санитарии;

- административно-технический персонал предприятия обязан выполнять все мероприятия, необходимые для создания здоровой и безопасной работы, следить за выполнением установленных положений, инструкций и правил по технике безопасности и охране труда.

Наблюдение за выполнением правил безопасности должно осуществляться техническим руководителем.

5.2.1 Обеспечение промышленной безопасности при разработке месторождений природного камня

Добыча штучного камня и крупных блоков производится уступами с последовательной обработкой каждого уступа сверху вниз. Уступы допускается разбивать на подуступы.

Высота уступа должна быть кратна высоте вырезанного блока и не должна превышать:

- при уборке вручную - 2,5 м;
- при разборке вручную крепких пород (гранитов) с применением средств малой механизации - 6 м;
- при механизированной разборке крепких пород (гранитов) – 20 м;

Ширина рабочей площадки уступа (подустапа) должна обеспечивать размещение на ней оборудования, горной массы, необходимого запаса материалов и наличие свободных проходов шириной не менее 1 м, при этом минимальная ширина рабочей площадки должна быть не менее 3 м.

При погашении уступов должны оставаться предохранительные бермы шириной 1 м на каждом уступе. Допускается оставление одной бермы шириной 1,5 м для нескольких уступов, но при общей высоте их не более 3 м.

Углы откосов уступов (подуступов) допускаются до 90°.

При добыче камня с применением клиновых работ необходимо соблюдать следующие правила:

- высота уступа (подустапа) не должна превышать 2,5 м.;
- выкалывание камня на уступе должно производиться сверху вниз;
- фронт работ на каждого забойного рабочего должен быть не менее 10 м, а расстояние между камнеломами не менее 4 м;

Работы по перемещению блоков массой более 50 кг на расстояние свыше 60 м и блоков массой более 80 кг на высоту более 3 м должны выполняться механизированными средствами;

Высота штабеля камня не должна превышать 1,8 м. Высота штабеля из крупных блоков не должна превышать 2,5 м. Блоки в штабеле должны укладываться плашмя.

При особо опасных погрузочно-разгрузочных работах (при подъёме двойной тягой) обязательно присутствие ответственного лица технического надзора.

Во время механической погрузки и разгрузки грузов водителю и другим обслуживающим лицам запрещается находиться в кабине или на подножках автомашины, а также заниматься ее осмотром или ремонтом.

Кровля верхнего уступа на расстоянии не менее 2 м от его бровки должна быть очищена от отходов камня.

При буроклиновом способе добычи гранита для обеспечения нормальных условий труда в забое и избежания травмирования работников осколками камня от соседнего рабочего места, фронт работы на каждого рабочего должен быть не менее 10 м, а расстояние между ломщиками не менее

4 м. Все рабочие, занятые на буроклиновых работах, должны пользоваться защитными очками из специальных сортов не бьющегося стекла, а также рукавицами.

При работе с терморезоками следует соблюдать следующие правила:

- перед началом работ произвести проверку плотности и прочности присоединения топливных и воздушных шлангов, их исправность;
- рабочее место должно быть обеспечено противопожарными средствами;
- запрещается курение и применение открытого огня ближе 10 м от шлангов и топливопровода;
- во время работы с терморезаком нельзя держать шланги под мышкой, на плечах или зажимать их ногами. Шланги должны быть защищены от повреждений;
- расстояние между работающими должно быть не менее 10 м;
- резчики камня должны применять средства индивидуальной защиты: очки, шлемы, спецодежду, наушники, снимающие шум до 15-85 Дц.

Прежде, чем приступить к бурению шпуров, технический надзор совместно с рабочими должны проверить:

1. Состояние забоев в отношении обеспечения безопасности работ (нет ли заколов, козырьков, нависей) и принять меры к их устранению.

2. Наличие и исправность всех предохранительных и других необходимых при бурении приспособлений (очков, противопыльных респираторов, лестниц, подмостей, вспомогательных канатов и т.п.).

3. Исправность перфоратора, воздухоподводящего рукава, плотность соединения воздушных рукавов, как с перфоратором, так и с магистралью, подающей сжатый воздух и прочность их крепления. Использование нестандартных «хомутов» соединения типа «скруток» из проволоки запрещается. На конце воздушной магистрали должен быть вентиль, перекрывающий подачу сжатого воздуха в исправном состоянии.

4. Давление сжатого воздуха должно соответствовать техническим данным, согласно проекта работ. Во время работы необходимо следить за тем, чтобы воздушный рукав не пропускал воздух и был огражден от трения об острые углы породы.

При забурировании бурильщик обязан, если требует ситуация, пристегнуть предохранительный пояс к страховочному канату и только после этого, открывая постепенно воздушный кран перфоратора производить забурирование шпура, при этом держать бур руками запрещается. Только при углублении бура в монолитный массив блока приступить к бурению шпура.

Запрещается производить бурение монолитов, неустойчиво лежащих на подошве уступа, а также стоять спиной к забою во время работы. При работе на берме шириной менее 2,5 м необходимо пользоваться предохранительным поясом. Бурильщик должен работать в таком положении, чтобы исключалась возможность падения его в случае поломки бура. При забурировании шпуров

использовать только забурники. Забуривание шпуров в оставшиеся стаканы запрещается.

При оттаскивании блока тросом применяются канаты с 6-ти кратным запасом прочности, безопасное расстояние от каната - 10 м.

При бестраншейном вскрытии месторождения предусматривается не менее двух выходов с объекта ведения работ, оборудованных лестницами. При этом в одном из них лестницы с углом наклона не более 40 градусов.

При ручной отбойке камней клиновидной формы, образующихся после первой заходки машины, рабочий находится на расстоянии не менее 4 метров от действующей машины.

В случае проведения ручных работ на откосе уступа устраиваются подмости с шириной настила не менее 1 метра или работа производится с использованием подъемников со стрелой и кабиной для работающих.

Тип и модель применяемой камнерезной машины соответствует горнотехническим условиям месторождения и обеспечивают безопасность производства работ.

Не допускается:

- 1) применение камнерезных машин, не оборудованных предохранительными устройствами для защиты людей от возможного выброса осколков камня режущим органом машины;
- 2) снятие и установка пил камнерезных машин без отключения автомата электропитания и вывешивания таблички «Не включать, работают люди»;
- 3) работа с неисправными пылеулавливающими или пылеподавляющими устройствами;
- 4) освобождение фиксирующих болтов или укрепление их, поворачивание режущей головки во время движения камнерезной машины;
- 5) включение камнерезной машины при открытых дверцах пульта управления.

Не допускается находиться людям впереди работающей камнерезной машины по направлению ее движения на расстоянии менее 10 метров. При перемещении камнерезной машины или блоков камня канатной тягой люди находятся в стороне от натянутых канатов.

Каждая камнерезная машина с канатным режущим органом оборудуется:

- 1) предупредительной звуковой сигнализацией;
- 2) автоматической системой запуска движения режущего каната;
- 3) автоматической системой контроля и регулирования величины натяжения каната, останавливающей машину при стопорении и обрыве каната;
- 4) защитным кожухом для предотвращения возможного выброса каната при обрыве.

Электромеханические системы натяжения каната отрегулированы и обеспечивают постоянное тяговое усилие. При их неисправности работа канатных камнерезных машин не допускается.

При эксплуатации канатной камнерезной машины не допускается:

- 1) запуск каната методом раскачивания с одновременным использованием ручной протяжки и включением привода движения каната, остановка рабочего каната методом противовключения;
- 2) работа при обледенении приводного или направляющих шкивов;
- 3) использование посторонних предметов вместо отклоняющих роликов для режущего каната;
- 4) замена каната до полной остановки приводного шкива и снятия натяжения с каната;
- 5) остановка машины контртоком;
- 6) проход под режущими органами машины.

Соединение рабочего каната в непрерывную нить производится методом опрессования с применением цельных или разъемных металлических соединительных втулок. Соединение геликоидального каната производится сваркой или заплеткой прядей на длине 3-6 метров. Величина натяжения каната при работе не более 250 килограмм.

Канаты, применяющиеся на камнерезных машинах, имеют сертификаты и соответствуют условиям работы. Тяговые канаты подлежат осмотру не реже одного раза в неделю, при этом число порванных проволок на длине шага свивки не более 10 процентов от общего числа проволок в канате.

Перед пуском камнерезной машины машинист убеждается, что в зоне действия режущего каната не находятся посторонние лица, машины и механизмы. Не допускается нахождение обслуживающего персонала, лиц в радиусе менее 10 метров от каната работающей канатной или камнерезной машины с канатным органом перемещения.

Переносной пульт управления камнерезной машины устанавливается за пределами зоны радиусом 10 метров от каната работающей канатной или камнерезной машины с канатным органом перемещения.

Камнеобрабатывающие машины, механизмы и передаточные транспортные устройства, снабжены сигнальными устройствами, тормозами, ограждениями доступных движущихся частей и рабочих площадок, оснащены комплектом инструмента, контрольно-измерительной аппаратурой, защитными блокировками, пылеулавливающими устройствами.

Все камнераспиловочные и камнеобрабатывающие станки имеют защиту, предотвращающую их работу при отсутствии охлаждения инструмента, предусмотренного конструкцией машины.

Оставляемые камнерезной машиной не допиленные нависшие камни или их куски удаляются (откалываются).

Рельсовые пути для передвижения камнерезных машин заканчиваются предохранительными упорами.

При одновременной работе двух и более камнерезных машин на одном рельсовом пути расстояние между ними устанавливается не менее 15 метров. При этом камнерезные машины оборудуются буферами.

Работы по перемещению блоков, некондиционной горной массы в забое и на складах сырья осуществляются механизированным способом.

Подъем и перемещение мелкоштучных грузов производится в предназначенной для этого таре, при этом исключена возможность выпадения отдельных частей грузов.

Высота штабеля камня не более 1,8 метров, а из крупных блоков - 2,5 метров. Способ укладки штабеля обеспечивает его устойчивость.

Съем (отбор) стенового камня, нарезанного в забое камнерезной машиной, производится, начиная с верхних рядов.

Допускается ручная уборка камней массой до 40 килограммов при высоте уступа не более 1,5 метров. При высоте уступа более 1,5 метров уборка камня производится механизированным способом.

Выемка из забоя крупных стеновых блоков производится с помощью грузозахватных приспособлений и механизмов.

При распиловке или обработке крупного блока принимаются меры против опрокидывания его в сторону рабочего. Производить завалку блоков вручную на себя не допускается.

При перевозке крупных блоков последние закрепляются так, чтобы исключалась возможность их опрокидывания или выпадения из машины.

Транспортирование камнерезных машин проводится на салазках или трейлерах в соответствии с технологическими регламентами.

При транспортировании камнерезных машин соблюдаются требования:

1) скорость транспортирования салазков (трейлеров) с машиной на горизонтальных участках не более 5 километров в час, на наклонных участках – от 0,5 до 1 километра в час;

2) режущие органы опущены в крайнее нижнее положение и зафиксированы;

3) перегон осуществляется под руководством лица контроля.

Перегон с уступа на уступ низкоуступных машин самоходом допускается производить в соответствии с технологическим регламентом.

Передвижка вагонов при их ручной загрузке с выдающего конвейера камнерезной машины допускается при наличии сигнализации и скорости движения ленты не выше 1,5 метров в минуту.

У рабочего места съемщика камня находится аварийная кнопка «Стоп», выключающая питание всей машины в целом.

При применении передвижных ленточных конвейеров для доставки стенового камня вдоль забоя между конвейерным ставом и камнерезной машиной обеспечивается зазор не менее 1 метра.

Освобождение заклинивших камней допускается производить при помощи приспособлений. Не допускается производить эту операцию вручную.

Во время механической погрузки и разгрузки грузов водителю и обслуживающим лицам не допускается находиться в кабине или на подножках автомобиля, заниматься его осмотром или ремонтом.

Каждый выключатель механизма подъема останавливает грузозахватный орган без груза на расстоянии 50 миллиметров от упора для машин, оборудованных электродвигателями, и 200 миллиметров для машин с двигателями утренного сгорания.

При особо опасных погрузочно-разгрузочных работах (при подъеме двойной тягой) присутствует лицо контроля.

Кровля верхнего уступа на расстоянии не менее 2 метров от его бровки очищена от отходов камня.

Направляющие пути камнерезных машин устанавливаются горизонтально или под заданным углом наклона на спланированное основание с использованием деревянных подкладок или подставок. Не допускается использовать в качестве подставок пильный камень.

Рельсовые пути камнерезных машин состоят из рельсов одного типа, подсоединяются к местным заземлителям и имеют электрическое соединение на стыках рельсов.

Технологические схемы обработки камня обеспечивают безопасность выполнения отдельных технологических процессов и исключают встречные грузопотоки сырья, полуфабриката и готовой продукции.

В комбинированных схемах добычи блочного камня, предусматривающих применение баровых и канатных камнерезных машин, соблюдается следующая последовательность: бурение вертикальной технологической скважины, горизонтальная подрезка баровой машиной, поперечное и затем продольное вертикальное резание канатной камнерезной машиной.

При использовании камнерезных машин с геликоидальным канатом нерабочая часть каната размещается за пределами охранной зоны линий электропередач, на нерабочих уступах и вне зоны действия грузоподъемных механизмов.

При выполнении работ по термогазоструйному резанию и обработке блочного камня сосуды для горючих жидкостей располагаются на расстоянии 3 метров от рабочего места и на расстоянии 5 метров от кислородных баллонов. Сосуды для горючего заполняются не более чем на три четверти объема.

5.2.2 Мероприятия по безопасности при ведении горных работ

На основании законодательных и нормативных актов на предприятии создается система социально-экономических, организационных, технических, гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий и средств, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособность работника в процессе труда.

Для безопасного ведения горных работ на карьере следует обеспечить выполнение следующих мероприятий.

1. На предприятии должны быть:

- утвержденный в установленном порядке технический проект, включающий в себя разделы по технике безопасности и охране окружающей среды, в том числе рекультивацию нарушенных земель;
- установленная маркшейдерская и геологическая документация;
- план развития горных работ, утвержденный главным инженером предприятия и согласованный с компетентными органами в части обеспечения принятых проектных решений безопасного ведения горных работ и охраны;
- лицензия на ведение горных работ, выданная компетентными органами Республики Казахстан.

2. Организации, занятые разработкой месторождений полезных ископаемых открытым способом, разрабатывают:

- положение о производственном контроле;
- технологические регламенты;
- план ликвидации аварии.

В проекте должны быть приведены технические решения по обоснованию:

- границ карьеров на конец отработки на базе балансовых запасов месторождения;
- производительности карьеров по сырой руде, вскрыше и горной массе;
- календарного графика развития горных работ на весь срок существования предприятия;
- технологических схем и параметров системы разработки;
- схемы вскрытия на всю глубину карьера в технической увязке с решениями по технологическим схемам.

3. К техническому руководству горными работами должны допускаться лица, имеющие законченное высшее или среднее горнотехническое образование по разработке полезных ископаемых или имеющие право на ведение горных работ. Все инженерно-технические работники не реже одного раза в 3 года, рабочие не реже одного раза в год, обязаны проходить проверку знаний правил техники безопасности и инструкций в комиссиях, образуемых в соответствии с установленным порядком.

4. Выбор основных параметров карьера должен базироваться на требованиях "Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы".

Высота рабочих уступов не должна превышать высоту черпания экскаватора или предусматриваться возможность послышной его отработки.

Протяженность временно нерабочих площадок устанавливается проектом в зависимости от требуемой интенсивности разработки, высоты рабочих уступов и применяемого оборудования, но не должна превышать 20% активного фронта работ. Временно нерабочие площадки должны обеспечивать условия для разноса вышележащего уступа и приниматься не менее чем ширина транспортной бермы.

Суммарная протяженность активного фронта должна обеспечивать каждый забойный экскаватор длиной до 300 м в зависимости от вместимости ковша и вида транспорта.

Минимальная ширина разрезных траншей и съездов должна определяться с учетом параметром применяемого оборудования и принятых транспортных схем, а также свободного дополнительного прохода шириной не менее 1,5 м.

Ширина рабочей площадки должна определяться расчетом – в соответствии с нормами технологического проектирования. При погашении уступов должны оставаться предохранительные бермы шириной не менее одной трети расстояния по вертикали между смежными бермами и не более чем через каждые три уступа. Бермы, по которым происходит систематическое передвижение рабочих, должны иметь ограждения.

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

Величина коэффициента запаса устойчивости бортов карьера должна быть не менее 1,2.

5. Обеспеченность карьера готовыми к выемке запасами при круглогодичном режиме работы должна составить:

- готовыми к выемке запасами руды не менее 0,5 месяца;
- готовыми к выемке объемами скальной вскрыши – не менее 1,0 месяца.

Размещение готовых к выемке запасов по высоте рабочей зоны в плане должно соответствовать намеченному направлению развития горных работ и обеспечивать техническую возможность своевременного восстановления запасов по руде и вскрышным породам по мере их отработки.

6. Запыленность воздуха и количество вредных веществ на рабочих местах не должны превышать величин, установленных санитарными нормами.

7. Горные выработки карьеров в местах, представляющих опасность падения в них людей, животных, а также провалы, оползневые участки, воронки должны быть ограждены предупреждающими знаками, освещенными в темное время суток.

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

9. Устройство пешеходных дорожек во внешних траншеях и на съездах, а также лестниц для передвижения людей с уступа на уступ.

10. Модернизация технологического оборудования, периодический контроль оборудования, машин и механизмов на наличие звукопоглощающих устройств.

11. Своевременный монтаж и ремонт горного оборудования.

12. Модернизация системы оповещения.

13. Своевременное обновление запасов средств защиты персонала и населения в зоне возможного поражения.

5.2.3 Мероприятия по безопасной эксплуатации перегрузочных пунктов

Основные мероприятия по безопасной эксплуатации перегрузочных пунктов.

1. Месторасположение перегрузочного пункта, основные параметры, а также порядок его образования должны определяться паспортом пункта, предусматривающим необходимое число секторов, пути подъезда и разворота транспорта, места установки оборудования, передвижение людей и принятую схему сигнализации и освещения.

2. Перегрузочные пункты, на которых в качестве промежуточного звена используются погрузчики колесного типа, должны отвечать следующим требованиям:

- высота яруса должна устанавливаться в зависимости от физико-механических свойств горной массы, но не должна превышать высоту черпания погрузчика;

- автомобили и другие транспортные средства должны разгружаться в местах, предусмотренных паспортом.

Погрузочно-разгрузочные пункты должны иметь необходимый фронт для маневровых операций автомобилей, бульдозеров, автопоездов.

Площадки для погрузки автомобилей должны быть горизонтальными, допускается уклон не более 0,01.

3. Длина фронта разгрузки и ширина разгрузочной площадки должны определяться, исходя из габаритов транспортных средств, принятых схем маневра и радиуса поворота с учетом безопасного расстояния между стоящими на погрузке и проезжающими транспортными средствами, но во всех случаях должны быть не менее 5 м.

4. Запрещается нахождение людей и производство каких-либо работ на разгрузочной площадке в рабочей зоне автосамосвала и бульдозера. Во всех случаях люди должны находиться от механизма не менее чем на 5 м.

5.2.4 Мероприятия по безопасной эксплуатации отвалов

Отвалообразование должно производиться под техническим руководством и контролем геотехнической службы:

- маркшейдерское обеспечение горных работ, включающее вынос в натуральные условия всех позиций горных работ на отвалах в соответствии с проектом;

- контроль за соблюдением технологии и режима отсыпки отвалов;

-контроль размещения пород с различными физико-механическими свойствами, скоростью продвижения фронта ярусов, в соответствии с паспортами отвалообразования.

Организация и проведение инструментальных наблюдений за устойчивостью откосов:

- оперативная корректировка параметров и режима отсыпки отвалов на основе уточнения инженерно-геологических условий отвалообразования и результатов маркшейдерских инструментальных наблюдений;

- контроль горизонтальной скорости деформации;

- контроль вертикальной скорости деформации.

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

В пределах нарастания скоростей оседания от 0° до 50 см/сутки внезапное обрушение отвалов исключается. По достижении вертикальной скорости деформации отвала 50 см/сутки отсыпка породы должна быть прекращена.

При развитии работ на отвале на его рабочей площадке маркшейдерской службой оборудуются наблюдательные станции из опорных и рабочих реперов. Рабочие реперы располагаются вдоль верхней бровки отвала через 25-35 м, таким образом, чтобы ими контролировались скорости оседания рабочих площадок отвала в местах разгрузки автосамосвалов. При скорости оседания до 25 см/сутки инструментальные наблюдения проводятся через сутки, при скорости более 25 см/сутки ежедневно. При скорости оседания более 50 см/сутки отвал закрывается. Возобновление работ на отвале разрешается при снижении скорости оседания до 30 см/сутки и менее по письменному указанию главного инженера рудника. Данные всех инструментальных наблюдений по отвалам заносятся в специальный журнал (паспорт деформаций отвалов).

На отвалах берма должна иметь по всему фронту поперечный уклон не менее 3° , направленный от бровки откоса в глубину отвала. Под бермой понимается участок разгрузочной площадки отвала перед предохранительным валом шириной 5-10 м. Вся остальная поверхность должна быть горизонтальной или иметь поперечный уклон 1° .

На бровке отвала из породы создается предохранительный вал высотой не менее 1 м. Разгрузка самосвалов осуществляется на предохранительную берму. В темное время суток отвал освещается в соответствии с нормами освещения.

Горные мастера не менее двух раз в смену производят визуальный осмотр рабочей площадки и откосов, отвалов, предохранительного вала, состояния реперов наблюдательных станций, поперечного уклона на берме. Результаты осмотров оформляются в журнале осмотра отвалов после окончания смены.

Участковый маркшейдер по отвалообразованию ежедневно отражает в журнале осмотра отвалов результаты выполненных наблюдений. На основании выполненных наблюдений в журнале осмотра отвалов оформляется письменное разрешение на производство работ на отвалах с указанием порядка развития отвального фронта. С указанием участкового маркшейдера по отвалообразованию ежемесячно знакомится под роспись начальник смены, горный мастер вскрышного участка, мастер участков технологического транспорта, мастер бульдозерного участка отвалообразования и диспетчер рудника.

Мастер бульдозерного участка на основании наряда начальника смены о производстве работ на отвалах определяет число бульдозеров для работы на отвалах. Наряд на производство работ на отвале бульдозеристам выдает горный мастер вскрышного экскаваторного участка. Перед началом работ бульдозерист знакомится с записями в бортовом журнале, тщательно осматривает рабочую площадку и предохранительный вал.

5.2.5 Механизация горных работ

1. Горные, транспортные и строительно-дорожные машины должны быть в исправном состоянии и снабжены действующими сигнальными устройствами, тормозами, ограждениями доступных движущихся частей (муфт, передач, шкивов и т.д.) и рабочих площадок, противопожарными средствами, иметь освещение, комплект исправного инструмента и необходимую контрольно-измерительную аппаратуру, а также исправно действующую защиту от переподъема.

Исправность машин должна проверяться ежесменно машинистом, еженедельно – механиком участка и ежемесячно – гл. механиком карьера. Результаты проверки должны быть записаны в журнале.

Запрещается работа на неисправных машинах и механизмах.

2. Транспортирование машин тракторами и бульдозерами разрешается только с применением жесткой сцепки и при осуществлении специально разработанных мероприятий, обеспечивающих безопасность выполнения этих работ, транспортирование особо тяжелых машин с применением других видов сцепки должно осуществляться по специально разработанному проекту, утвержденному главным инженером предприятия.

3. Производить смазку машин и механизмов на ходу разрешается только при наличии специальных устройств, обеспечивающих безопасность этих работ. Категорически запрещается использование открытого огня и паяльных ламп для разогревания масел и воды.

4. На экскаваторах должны находиться паспорта забоев, утвержденные главным инженером предприятия. В паспортах должны быть показаны допустимые размеры рабочих площадок, берм, углов откоса, высота уступа и

расстояния от горного и транспортного оборудования до бровок уступа или отвала.

5. Присутствие посторонних лиц в кабине и на наружных площадках экскаватора при его работе запрещается.

6. Смазочные и обтирочные материалы на горных и транспортных машинах должны храниться в закрытых металлических ящиках. Хранение на горных машинах и локомотивах бензина и других легковоспламеняющихся веществ не разрешается.

5.2.6 Мероприятия безопасности при работе погрузчика

Не разрешается оставлять без присмотра погрузчик с работающим двигателем.

Во время работы погрузчика запрещается нахождение людей у ковша.

Любое изменение режимов работы во время погрузочных работ должно сопровождаться четкой системой сигналов.

Запрещается работа погрузочных механизмов поперек крутых склонов.

В случае угрозы обрушения или оползания уступа во время работы погрузчика, работа должна быть приостановлена, и погрузочные механизмы отведены в безопасное место.

Для ремонта, смазки и регулировки погрузочное оборудование должно быть установлено на горизонтальной площадке, двигатель выключен, ковш заблокирован, погрузчик обесточен.

5.2.7 Мероприятия по безопасности при ведении выемочно-погрузочных работ

Эксплуатируемые экскаваторы должны быть в исправном состоянии и иметь действующие сигнальные устройства, тормоза, освещение, противопожарные средства, исправную защиту от переподъема. Все доступные движущиеся части оборудования должны быть ограждены. Изменения конструкций ограждения, площадок и входных трапов не должны производиться в период ремонтов без согласования с заводом-изготовителем и они не должны ухудшать безопасность обслуживающего персонала.

Исправность машин должна проверяться ежемесячно машинистом, еженедельно – механиком участка и ежемесячно – главным механиком или его заместителем. Результаты проверки должны быть записаны в специальном журнале.

Работа на неисправных машинах запрещается.

Каждый экскаватор должен вести работы в соответствии с паспортом забоя, утвержденным главным инженером. 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.

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

При работе экскаватора его кабина должна находиться в стороне, противоположной забою. В отдельных случаях (устройство съездов, зарезка уступов), когда по ряду причин не представляется возможным выполнение этого требования, работа экскаватора согласовывается с органами горного надзора.

Экскаваторы с высоким расположением кабины, могут работать при любом расположении экскаватора по отношению к забою.

Не допускается работа экскаваторов под "kozyрьками" или навесами уступов.

Передвижение экскаватора должно производиться по сигналам помощника машиниста, при этом должна быть обеспечена постоянная видимость между машинистом экскаватора и его помощником. При передвижении экскаватора по горизонтальному пути или на подъем ведущая ось его должна находиться не выше 1 м от почвы, а стрела должна устанавливаться по ходу экскаватора.

При движении экскаватора на подъем или при спуске должны предусматриваться меры, исключающие самопроизвольное скольжение.

При погрузке в средства автомобильного и железнодорожного транспорта машинистом экскаватора должны подаваться сигналы:

- "стоп" – один короткий;
- сигнал, разрешающий подачу транспортного средства под погрузку, - два коротких;
- начало погрузки – три коротких;
- сигнал об окончании погрузки и разрешении отъезда транспортного средства – один длинный.

Таблица сигналов должна быть вывешена на видном месте, на кузове экскаватора и с ней должны быть ознакомлены водители транспортных средств.

Запрещается во время работы экскаватора пребывание людей (включая и обслуживающий персонал) в зоне действия ковша.

В случае угрозы обрушения или оползания уступа во время работы экскаватора работа экскаватора должна быть прекращена и экскаватор отведен в безопасное место.

Для вывода экскаватора из забоя всегда должен быть свободный проход.

При работе экскаватора на грунтах, не выдерживающих давление гусениц, должны быть предусмотрены специальные мероприятия, обеспечивающие его устойчивое положение. Перегон экскаватора по слабым грунтам должен осуществляться в присутствии лиц надзора.

При перегоне экскаватора на дальние расстояния (из карьера в карьер или на отвал) должна быть разработана диспозиция по выполнению этой работы с мерами, обеспечивающими безопасность.

В кабине машиниста экскаватора должны быть установлены щит аварийной сигнализации, а также приборы контроля.

При ремонте и наладочных работах должно быть предусмотрено ручное управление каждым механизмом в отдельности.

Места работы экскаваторов должны быть оборудованы средствами вызова машиниста экскаватора.

5.2.8 Мероприятия по улучшению безопасности при эксплуатации карьерных автосамосвалов

В соответствии с требованиями "Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы " при эксплуатации автомобильного транспорта в карьерах необходимо руководствоваться "Правилами дорожного движения" и "Правилами техники безопасности для предприятий автомобильного транспорта" в той части, в которой они не противоречат вышеуказанным едиными правилам безопасности.

Скорость и порядок движения автомобилей на дорогах карьера устанавливаются администрацией предприятия с учетом местных условий, качества дорог и состояния транспортных средств. Движение на дорогах карьера должно регулироваться стандартными знаками, предусмотренными "Правилами дорожного движения" и без обгона. В отдельных случаях, если на карьерах применяется несколько типов автомобилей с разной технической скоростью движения, допускается обгон автомобилей при обеспечении безопасных условий движения, согласованных с органами государственного горного надзора.

План и профиль, а также радиусы кривых в плане необходимо устраивать в соответствии с требованиями строительных норм и правил. В особо стесненных условиях на внутрикарьерных и отвальных дорогах величину радиусов кривых в плане принимают равной не менее двух конструктивных радиусов разворотов автомобиля по переднему наружному колесу – при расчете на одиночный автомобиль и не менее трех конструктивных радиусов разворота – при расчете на тягачи с полуприцепами. Проезжая часть дороги внутри контура карьера (кроме забойных дорог) должна соответствовать строительным нормам и правилам и быть ограждена от призмы обрушения земляным валом или защитной стенкой. При этом высоту ограждения необходимо принимать по расчету, но не менее одной трети высоты колеса расчетного автомобиля, а ширину – не менее полуторной высоты ограждения.

На уступах из монолитной породы, не имеющих призмы обрушения, ограждение устанавливается на расстоянии не менее 1 м от края уступа до подошвы ограждающего вала.

Все места погрузки, виражи, капитальные траншеи и скользящие съезды, а также внутрикарьерные дороги (в зависимости от интенсивности движения) в темное время суток следует освещать.

В зимнее время автодороги необходимо систематически очищать от снега и льда и посыпать песком, шлаком или мелким щебнем или обрабатывать специальным составом.

Земляное полотно дорог должно насыпаться из прочных грунтов. Применение для насыпей торфа, дерна и растительных остатков не допускается.

Продольные уклоны внутрикарьерных дорог необходимо принимать на основании технико-экономического расчета с учетом безопасности движения, а ширину проезжей части дороги исходя из размеров применяемых автомобилей с учетом требований отраслевых норм технологического проектирования.

При погрузке автомобилей экскаваторами должны выполняться следующие условия:

- ожидающий погрузки автомобиль должен находиться за пределами радиуса действия экскаваторного ковша и становиться под погрузку только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;
- находящийся под погрузкой автомобиль должен быть заторможен;
- погрузка в кузов автомобиля должна производиться только сбоку или сзади; перенос экскаваторного ковша над кабиной автомобиля не допускается;
- нагруженный автомобиль должен следовать к пункту разгрузки только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;
- находящийся под погрузкой автомобиль должен быть в пределах видимости машиниста.

Кабина карьерного автосамосвала должна быть перекрыта специальным защитным козырьком, обеспечивающим безопасность водителя при погрузке.

При работе автомобиля в карьере запрещается:

- движение автомобиля с поднятым кузовом;
- движение задним ходом к месту погрузки на расстояние более 30 м (за исключением случаев проведения траншей);
- перевозить посторонних людей в кабине;
- оставлять автомобиль на уклонах и подъемах; в случае остановки на подъеме или уклоне вследствие технической неисправности водитель обязан принять меры, исключающие самопроизвольное движение автомобиля, - выключить двигатель, затормозить машину, положить под колеса упоры (башмаки) и др.;
- производить запуск двигателя, используя движение автомобиля под уклон.

Во всех случаях при движении автомобиля задним ходом должен подаваться непрерывный звуковой сигнал а при движении автомобиля грузоподъемностью 10 т и более должен автоматически включаться звуковой сигнал.

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

5.2.9 Мероприятия по безопасной эксплуатации бульдозеров

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

2. Запрещается работа на бульдозере без блокировки, исключающей запуск двигателя при включенной коробке переада, или при отсутствии устройства для запуска двигателя из кабины, а также работа поперек крутых склонов.

3. Для ремонта, смазки и регулировки бульдозер должен быть установлен на горизонтальной площадке, двигатель выключен, а нож опущен на землю.

4. Для осмотра ножа снизу он должен быть опущен на надежные подкладки, а двигатель бульдозера выключен. Запрещается находиться под поднятым ножом.

5. Расстояние от края гусеницы бульдозера до бровки откоса определяется с учетом горно-геологических условий и должно быть занесено в паспорт ведения работ в забое (отвале).

6. Максимальные углы откоса забоя при работе бульдозера не должны превышать: на подъеме 25° , под уклон (спуск с грузом) - 30° .

7. При планировке отвала бульдозером подъезд к бровке откоса разрешается только ножом вперед. Не следует подавать бульдозер задним ходом к бровке отвала.

5.3 Пожарная безопасность

В условиях применения горно-транспортной техники, оснащенной двигателями внутреннего сгорания необходимо:

1. Не допускать утечку топлива, масла и рабочих жидкостей, хранение на машинах использованных обтирочных материалов и запас ГСМ и топлива.

2. При осмотре топливных баков и системы питания двигателя следует пользоваться электрическим освещением.

3. В местах хранения машин должны быть огнетушители, ящики с песком и противопожарный инвентарь.

4. В случае воспламенения нефтепродуктов гасить пламя следует огнетушителем или песком, землей или прикрывать брезентом.

Категорически запрещается заливать пламя водой.

При работе, обслуживании и ремонте машин, запрещается:

- открывать пробки бочек с бензином, ударяя по ним металлическими предметами;

- пользоваться открытым огнем и курить в месте заправки машин и при проверке уровня топлива в баках;

- разводить огонь и курить вблизи места заправки и стоянки машин;

- оставлять машину после работы вблизи заправки;

- подогревать двигатель открытым огнем при пуске машины;

- подходить к открытому огню в одежде, пропитанной нефтепродуктами.

Все горно-транспортные машины должны быть оснащены средствами пожаротушения.

На площадке должен быть оборудован противопожарный щит: ящик с песком, багры, топор, огнетушители. Щит должен быть окрашен в красный цвет. Приказом по ТОО должен быть назначен ответственный за противопожарное состояние объекта. Работы необходимо производить с соблюдением требований пожарной безопасности, согласно СНиПу РК 2.02-05-2009 г. «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

5.4 Общие санитарные правила

Прием на работу лиц, не достигших 18 лет, запрещается в соответствии с Трудовым кодексом РК (Раздел 2, Глава 4, статья 26).

Работники должны проходить обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры с учетом профиля и условий их работы в порядке, установленном приказом Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 175 Об утверждении Перечня вредных производственных факторов, профессий, при которых проводятся обязательные медицинские осмотры Республики Казахстан. Питьевая вода должна доставляться к местам работы в закрытых емкостях, которые снабжены кранами. Емкости изготавливаются из материалов, разрешенных Минздравом РК. Все трудящиеся карьера и других объектов, где возможно присутствие в воздухе рабочей зоны вредных газов и паров, а также возможен непосредственный контакт с опасными реагентами и продуктами производства, обеспечиваются средствами индивидуальной защиты (СИЗ), спецодеждой и обувью в соответствии с «Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и предохранительных средств», ГОСТы ССБТ «Средства защиты работающих».

Допуск к работе с вредными и токсичными веществами без спецодежды и других защитных средств запрещается.

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

5.4.1 Общие положения промсанитарии

Проведение работ на карьере Жельтау-3 (участок №2) должно проводиться с соблюдением санитарных правил, согласно гигиеническим требованиям к предприятиям по добыче полезных ископаемых открытым способом.

Машины, механизмы, оборудование должно соответствовать ГОСТам «Оборудование производственное. Общие требования безопасности», «Санитарные правила организации технологических процессов и гигиенических требований к производственному оборудованию» и др.

Рабочие, занятые добычей продукции должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты.

5.4.2 Борьба с пылью и вредными газами

Состав атмосферы карьера по добыче полезных ископаемых должен отвечать установленным нормативам по содержанию основных составных частей воздуха и вредных примесей с учетом требований санитарных правил и норм по гигиене труда в промышленности.

В местах производства работ воздух должен содержать по объему 20% кислорода и не более 0,5% углекислого газа; содержание других вредных газов не должно превышать величин, приведенных в таблице 9.1.

Таблица 9.1

Предельно-допустимая контракция газов в воздухе

Газ	Предельно допустимые концентрации	
	% по объему	мг/м
Окислы азота (в пересчете на NO ₂)	0,00010	5
Окись углерода	0,0017	20
Сероводород	0,00071	10
Сернистый ангидрит	0,00033	10
Акролеин	0,00009	0,2
Формальдегид	0,00004	0,5

Не реже одного раза в квартал должен производиться отбор проб для анализа воздуха на содержание вредных газов в нем.

Пылеобразование на дорогах происходит в результате высыпания из самосвалов породной мелочи, поднятия пыли колесами машин и заноса пыли ветром с прилегающих территорий. При интенсивном сдувании пыли с территории открытых горных работ осуществляются меры по предотвращению пылеобразования (связующие растворы, озеленение и другие).

Для снижения пылеобразования на автомобильных дорогах при положительной температуре воздуха проводится поливка дорог водой с применением связующих добавок.

Орошение автодорог и забоев водой намечено производить в течение 1 смены поливомоечной машиной КО-806.

Общая длина автодорог и забоев в среднем составит 1,2 км. Расход воды при поливе автодорог – 0,3 л/м². Общая площадь орошаемой части автодорог:

$$S_{об} = 1200 * 10 = 12000 \text{ м}^2.$$

где: 10 м – ширина транспортной полосы.

Площадь автодороги, орошаемой одной машиной за смену:

$$S_{см} = Q * K / q \quad (9.1)$$

$$8000 * 1 / 0,3 = 26666 \text{ м}^2$$

где: Q = 8000 л – емкость цистерны КО-806;

K = 1 – количество заправок КО-806;

q = 0,3 л/м² – расход воды на поливку.

Потребное количество поливомоечных машин КО-806:

$$N = (S_{об} / S_{см}) * n \quad (9.2)$$

$$(12000 / 26666) * 1 = 1 \text{ шт}$$

Где: n = 1 кратность обработки автодороги.

Суточный расход воды на орошение автодорог и забоев составит:

$$V_{сут} = S_{об} * q * n * N_{см} \quad (9.3)$$

$$12000 * 0,3 * 1 * 1 = 3600 \text{ л} = 3,6 \text{ м}^3.$$

где: N_{см} = 1 – количество смен поливки автодорог и забоев.

При количестве «сухих» дней - 105 , принимаем пробег поливомоечной машины равным:

$$1,2 * 105 = 126 \text{ км/год}$$

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

Для предупреждения случаев загрязнения атмосферы карьера газами при возникновении пожаров систематически проводить профилактические противопожарные мероприятия, а при возникновении пожаров принимать срочные меры по их ликвидации.

Для улучшения условий труда на рабочих местах (в кабине экскаваторов, бульдозеров и автосамосвалов) предусматривается использование кондиционеров.

5.4.3 Борьба с шумом и вибрацией

Для исключения превышения предельно-допустимых уровней шума и вибрации необходимо поддерживать в рабочем состоянии шумогасящие и виброизолирующие устройства основного технологического оборудования. После капитального ремонта горные машины подлежат обязательному контролю на уровни шума и вибрации.

В случае невозможности снизить уровни шума и вибрации с помощью технических средств, рекомендуются к использованию соответствующие средства индивидуальной защиты. Так, применение антифонов в виде наушников при уровне шума более 80 дБ, позволяет снизить ощущение громкости шума в различных частотах от 15 до 30 дБ.

Для отдыха должны быть отведены места, изолированные от шума и вибрации; по возможности звуковые сигналы должны заменяться световыми.

5.4.4 Санитарно-бытовое и медицинское обслуживание трудящихся. Общественное питание

На карьере, проектом предусмотрены административно-бытовые помещения упрощенного типа - бытовой вагончик (нарядная, раздевалка, столовая).

Горячее питание и питьевая вода доставляются с пос.Мирный, на рабочие места должны доставляться в специальных термосах. Категория производства по пожарной опасности вагончиков – В, степень огнестойкости – III. Вентиляция естественная.

Для защиты работающих от опасных и вредных производственных факторов администрация организации своевременно обеспечивает работников исправными СИЗ (спецодеждой, спецобувью).

Обеспечение работающих спецодеждой, спецобувью и другими СИЗ осуществляется в соответствии с приказом и.о. Министра здравоохранения и социального развития РК от 28.12.15 г. №1054 «Об утверждении правил выдачи работникам молока и равноценных пищевых продуктов, лечебно-профилактического питания, специальной одежды и других средств индивидуальной защиты, обеспечение их средствами коллективной защиты, санитарно-бытовыми помещениями и устройствами за счет средств работодателя».

Для контроля качества получаемой спецодежды, спецобуви и других СИЗ в каждой организации в соответствии с приказом руководителя (работодателя) должна быть сформирована комиссия.

Средства защиты работников должны отвечать требованиям действующих стандартов, технической эстетики и эргономики, обеспечивать высокую степень защитной эффективности и удобство при эксплуатации.

Выбор средств защиты в каждом отдельном случае осуществляется с учетом требований безопасности для данного производственного процесса или вида работ.

Стирка и химическая чистка специальной одежды производится организацией за ее счет по графику в сроки, устанавливаемые с учетом производственных условий, по согласованию с территориальными органами санитарно-эпидемиологического надзора. На время стирки и химической очистки работниками выдаются сменные комплекты.

В общих случаях стирку специальной одежды производить при сильном загрязнении один раз в шесть дней, при умеренном - один раз в десять дней.

Стирка спецодежды предусматривается в прачечной по договору с организациями соответствующего профиля в пос.Мирный.

Фактическое количество указанных защитных средств должно уточняться эксплуатацией карьера согласно местным условиям и действующим нормам и правилам РК.

Средства защиты при эксплуатации размещаются в специально отведенных местах, как правило, у входа в помещение. В местах их хранения должны иметься перечни средств защиты.

Площадка для контейнера бытовых отходов - бетонная 1,5 м х 1,5м, высотой 15 см от поверхности покрытия.

На площадке оборудованы биотуалеты на расстоянии 100-150 м от административно-бытовых вагончиков. На карьере имеется штатная единица, в обязанности которой входит уборка помещений, ежедневная очистка уборной (очистка, хлорирование). Учитывая небольшое количество штата персонала в сутки, очищение уборной производится по мере наполнения.

В вагоне предусмотрено нормативное естественное освещение через оконные проемы и искусственное, с применением светильников с лампами

накаливания и люминесцентными, в соответствии со СНиП РК 2.04-05-2002 «Естественное и искусственное освещение».

В вагончике будет храниться медицинская аптечка, средства для индивидуальной защиты от вредных воздействий (респираторы, при необходимости средства от поражения людей электрическим током и пр.)

На промплощадке карьера, также будет обустроена площадка под стоянку и заправку техники, которая будет подсыпана слоем гравия толщиной в 30 см.

5.4.5 Радиационная безопасность

Основные нормативно-технические документы по обеспечению радиационной безопасности персонала и населения:

Закон Республики Казахстан от 23 апреля 1998 года № 219-І О радиационной безопасности населения (с изменениями и дополнениями по состоянию на 12.01.2016 г.) и Приказ и.о. Министра национальной экономики Республики Казахстан от 27 марта 2015 года № 261 Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности»

Радиометрических аномалий среди геологических пород на площади месторождения не выявлено, а радиологическая обстановка оценивается спокойной, поэтому пылерадиационный фактор не окажет отрицательного влияния на здоровье персонала, занятыми на добыче полезных ископаемых.

Основными принципами обеспечения радиационной безопасности являются:

- принцип нормирования – не превышение допустимых пределов индивидуальных доз облучения граждан от всех источников ионизирующего излучения;

- принцип обоснования - запрещение всех видов деятельности по использованию источников ионизирующего излучения, при которых полученная для человека и общества польза не превышает риск возможного вреда, причиненного дополнительным к естественному радиационному фону облучением;

- принцип оптимизации - поддержание на возможно низком и достижимом уровне с учетом экономических и социальных факторов индивидуальных доз облучения и числа облучаемых лиц при использовании любого источника ионизирующего излучения;

- принцип аварийной оптимизации - форма, масштаб и длительность принятия мер в чрезвычайных (аварийных) ситуациях должны быть оптимизированы так, чтобы реальная польза уменьшения вреда здоровью человека была максимально больше ущерба, связанного с ущербом от осуществления вмешательства.

Радиационная безопасность обеспечивается:

- проведением комплекса мер правового, организационного, инженерно-технического, санитарно-гигиенического, профилактического, воспитательного, общеобразовательного и информационного характера;
- реализацией государственными органами Республики Казахстан, общественными объединениями, физическими и юридическими лицами мероприятий по соблюдению норм и правил в области радиационной безопасности;
- осуществлением радиационного мониторинга на всей территории;
- осуществлением государственных программ ограничения облучения населения от источников ионизирующего излучения;
- реализацией программ качественного обеспечения радиационной безопасности на всех уровнях осуществления практической деятельности с источниками ионизирующего излучения.

5.4.6 Оказание первой медицинской помощи

При несчастном случае пострадавшему необходимо оказать первую медицинскую помощь, вызвать врача или направить пострадавшего в ближайшее медицинское учреждение.

Для оказания первой медицинской помощи на всех сложных машинах должны быть аптечки.

Для своевременного оказания первой медицинской помощи каждый рабочий должен изучить следующие правила.

Первая медицинская помощь включает в себя:

- 1) временную остановку кровотечения;
- 2) перевязку раны, места ожога;
- 3) оживляющие мероприятия, в особенности искусственное дыхание;
- 4) переноску и перевозку пострадавшего.

При ранении во избежание загрязнения раны нельзя прикладывать к ней загрязненные бинты или ветошь и обмывать ее водой.

При сильном кровотечении следует наложить давящую повязку (жгут), закрыть рану чистой марлей, бинтом и ватой, плотно перебинтовать.

Для уменьшения боли при незначительных ушибах надо прикладывать холодные примочки. Когда при ушибе есть ссадина, то сначала поврежденное место смазывают настойкой йода, а затем перевязывают так же, как рану. При сильных ушибах могут быть головокружения, тошнота, головная боль, рвота, боль в животе и т.д.

В этом случае необходима срочная медицинская помощь.

При переломах кости нужно наложить шины и немедленно доставить пострадавшего в медпункт. Шины сначала обертывают ватой, марлей, чистой тряпкой или травой, накладывают их с обеих сторон на ногу или руку, так чтобы они захватывали суставы кости выше и ниже перелома, а затем перевязывают.

Если шин не окажется, поврежденную ногу привязывают к здоровой, а поврежденную руку берут на косынку. Открытые раны перевязывают до наложения шин.

При растяжении или разрыве связок кладут холодную примочку и поверх нее давящую повязку (мокрый бинт или полотенце) и доставляют пострадавшего в лечебный пункт.

При поражении электрическим током первая помощь должна быть организована немедленно. Если пострадавший находится под действием тока, сразу же освобождают его от соприкосновения с проводником тока. Оказывающий помощь должен надеть резиновые перчатки или набросить на руку сухую шерстяную или прорезиненную одежду. Для изоляции от земли следует надеть галоши или положить под ноги сухую доску, одежду или другой материал, не проводящий электрического тока и оторвать пострадавшего от источника тока.

Пострадавшего немедленно укладывают на что-нибудь сухое и теплое и согревают - тепло укрывают, дают горячий чай.

6 МЕРОПРИЯТИЯ ПО РАЦИОНАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ И ОХРАНЕ НЕДР

Площадь, которая будет изыматься под горный отвод для карьерной отработки месторождения, покрыта на 70% супесчаной и суглинистой почвой со щебнем, а на 30% ее на поверхность выходят коренные породы. Растительность на этой площади отличается крайней скудностью и представлена боялычем и солянкой, полностью выгорающей к середине лета.

В пределах месторождения лесных угодий и водоемов нет. Таким образом, разработка месторождения и размещение отвалов планируется на малопродуктивных землях, не используемых даже для пастбищ. В ходе отработки рыхлая вскрыша будет убираться бульдозером и складироваться во внешнем отвале. Отходы при добыче блоков – некондиционные блоки и скальная вскрыша, будут использоваться для производства строительного щебня.

Породы вскрыши не обладают повышенной засоленностью и не содержат химически активных и токсичных веществ, и поэтому не могут оказать вредного воздействия на окружающую среду.

Разработку месторождения планируется проводить без применения взрывных работ.

Мероприятия по охране окружающей среды будут заключаться в проведении пылеподавления путем полива карьерных дорог и отвалов.

Рекультивация карьера будет произведена по специальному проекту после полной отработки утвержденных запасов месторождения.

6.1 Общие положения по охране недр

Для повышения полноты и качества извлечения полезных ископаемых при разработке открытым способом месторождения предусматривается проведение мероприятий в полном соответствии с «Едиными правилами по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добычи полезных ископаемых».

6.1.1 Требования охраны недр при проектировании предприятий

В соответствии с «Едиными правилами по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добычи полезных ископаемых» планом горных работ на карьере Жельтау-3 (участок №2) установлены:

1) Комплекс требований по рациональному и комплексному использованию недр.

2) Развитие планомерных работ – планомерное, последовательное выполнение операций по недропользованию по плану горных работ, составленному согласно проекту разработки месторождений полезных ископаемых, с обеспечением рационального использования недр и безопасного ведения работ.

3) Размещение наземных сооружений.

4) Способы вскрытия и системы разработки месторождения полезных ископаемых.

5) Применение средств механизации и автоматизации производственных процессов, обеспечивающие наиболее полное, комплексное и экологически целесообразное извлечение из недр и рациональное, эффективное использование балансовых запасов.

6) Сохранение в недрах или складирование забалансовых запасов для их последующего промышленного освоения.

7) Рациональное использование вскрышных и вмещающих пород, а также отходов производства при разработке месторождений полезных ископаемых и переработке минерального сырья.

8) Геологическое изучение недр (эксплуатационная разведка), геологическое и маркшейдерское обеспечение работ.

9) Меры, обеспечивающие безопасность работы производственного персонала и населения, зданий и сооружений, охрану недр, объектов окружающей среды от вредного воздействия работ, связанных с использованием недрами.

10) Меры по рекультивации, нарушаемых земель после отработки.

11) Мероприятия по технике безопасности.

12) Оценки и расчеты платежей за пользование недрами.

13) Принятые в проекте к осуществлению варианты вскрытия, способы и системы разработки исключают выборочную отработку наиболее богатых частей месторождения, рудных тел и залежей, приводящую к снижению качества остающихся балансовых запасов месторождения, вследствие которых, находящиеся в них залежи полезных ископаемых, могут утратить промышленное значение или оказаться полностью потерянными.

6.1.2 Требования охраны недр при разработке месторождений

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

Способ и схема вскрытия и ведения добычных работ на месторождении или его части должны обеспечивать:

- максимальное и экономически целесообразное извлечение из недр всех полезных ископаемых, подлежащих к разработке в пределах горного отвода;
- безопасность ведения горных работ;

- возможность отработки изолированных рудных тел, пластов залежей, имеющих промышленное значение;
- охрану месторождения от стихийных бедствий и от других факторов, приводящих к осложнению их отработки, снижению промышленной ценности, качества и потерям полезных ископаемых.

Вскрытие, подготовка месторождения и добычные работы, в том числе опытно-промышленные, должны производиться в строгом соответствии с проектом разработки. При изменении горно-геологических и горнотехнических условий, в проект должны быть своевременно и в установленном порядке внесены соответствующие дополнения и изменения.

Выбранные способы, объемы и сроки проведения вскрышных и подготовительно-нарезных работ должны обеспечивать установленное качество вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов.

В процессе разработки месторождения должны обеспечиваться:

- проведение эксплуатационной разведки и других геологических работ;
- контроль за соблюдением предусмотренных проектом мест заложения, направлении и параметров горных выработок, предохранительных целиков, технологических схем проходки;
- проведение постоянных наблюдений за состоянием горного массива, геолого-тектонических нарушений и другими явлениями, возникающими при разработке месторождения.

В процессе вскрытия и разработки месторождения не допускается порча примыкающих участков тел (пластов, залежей) с балансовыми и забалансовыми запасами полезных ископаемых.

Количество и качество готовых к выемке запасов полезных ископаемых, нормативы эксплуатационных потерь и разубоживания должны определяться по выемочным единицам.

В процессе очистной выемки недропользователи обязаны: вести регулярные геологические наблюдения в добычных забоях и обеспечивать своевременный геологический прогноз, для оперативного управления горными работами; вести учет добычи по каждой выемочной единице; не допускать образований временно неактивных запасов, потерь на контактах с вмещающими породами и в маломощных участках тел (залежей, пластов); разрабатывать и осуществлять мероприятия по недопущению сверхнормативных потерь и разубоживания; строго соблюдать соответствие календарного графика и плана развития горных работ.

При производстве добычных работ запрещается: приступать к добычным работам до проведения установленных проектом подготовительных и нарезных выработок, предусматривающих полноту извлечения полезных ископаемых; выборочная отработка богатых или легкодоступных участков месторождения (пластов, залежей), приводящая или могущая привести к порче оставшихся балансовых запасов полезных ископаемых; допускать сверхнормативные потери.

Определение показателей извлечения полезных ископаемых из недр, потерь и разубоживания должно производиться на основе первичного учета отдельно по способам и системам разработки, выемочным единицам и в соответствии с требованиями методических указаний по определению, учету, нормированию и экономической оценке потерь полезных ископаемых при добыче, согласованных с территориальными органами Комитета геологии и охраны недр Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Казахстан.

Потери и разубоживание полезных ископаемых при добыче должны определяться прямым, косвенным и комбинированными методами.

Методы определения потерь полезных ископаемых при добыче должны обеспечивать: определение потерь и разубоживания при технологическом процессе добычи по видам и местам их образования и с требуемой точностью; выявление сверхнормативных потерь и причин их образования.

Сверхнормативные потери и выборочная отработка более богатых или ценных полезных ископаемых определяются как разность между фактическими и нормативными значениями по выемочным единицам. За сверхнормативные потери и выборочную отработку применяются штрафные санкции, устанавливаемые государством.

Определение, учет и оценка достоверности показателей полноты и качества извлечения полезных ископаемых при производстве очистных работ осуществляется маркшейдерской и геологической службами. Ответственность за своевременность и достоверность учета показателей извлечения полезных ископаемых из недр при добыче несет недропользователь.

Для повышения показателей полноты и качества извлечения при добыче, недропользователи обязаны постоянно осуществлять меры по совершенствованию методов доразведки и эксплуатационной разведки, контроля определения качества полезных ископаемых в недрах и добытого минерального сырья, технологии разработки месторождения; внедрению прогрессивной горной техники.

При разработке месторождений открытым способом в обязательном порядке должны производиться систематические наблюдения за состоянием горных выработок, откосов уступов и отвалов с целью своевременного выявления в них деформаций, определения параметров и сроков службы, сведения к минимуму потерь полезных ископаемых, а также для обеспечения безопасности ведения горных работ.

6.2 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 эксплуатационной разведки, контроль за качеством добываемого полезного ископаемого.

Геолого-маркшейдерская служба карьера должна ежемесячно выдавать экскаваторщикам, работающим на добыче полезного ископаемого и выемке вскрышных пород, паспорта забоев с указанием границ отрабатываемого забоя, его объемов, в добычном забое – величину эксплуатационных потерь и среднего качества продуктивной породы.

Для уменьшения эксплуатационных потерь полезного ископаемого рекомендуется раздельная выемка продуктивных и вскрышных пород.

Для сокращения потерь полезного ископаемого при перевозке их на обогатительную фабрику рекомендуется наращивать борта автосамосвалов на которых будет осуществляться эта перевозка или не допускать перегруза автосамосвала.

Предлагаемая технология ведения горных работ предусматривает выемку продуктивных пород с минимальными потерями.

Все геологические работы в пределах разрабатываемого месторождения должны проводиться в соответствии с утвержденным проектом, нормативными и методическими документами Комитета геологии и охраны недр Министерства Республики Казахстан.

Доразведка и эксплуатационная разведка месторождений, или отдельных их участков, выполняется недропользователем или специализированной организацией по геологическому заданию, выданному недропользователем.

При сложных горно-геологических условиях разработки месторождения или его участков проектами по доразведке и эксплуатационной разведке должно предусматриваться проведение специальных исследований для выработки рекомендаций по обеспечению охраны недр и безопасного ведения работ.

Рабочая геологическая документация пополняется по мере накопления фактического материала, но не реже одного раза в месяц. Сводная геологическая документация пополняется ежеквартально, отставание не допускается.

Маркшейдерские работы должны выполняться в соответствии с требованиями Инструкции организаций по производству маркшейдерских работ и других нормативных документов, а также законодательства о недрах и недропользовании и настоящих Правил.

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

Учет состояния и движения запасов, потерь и разубоживания включает первичный, сводный учет и ежегодный баланс запасов.

Недропользователем на основе первичного и сводного учета запасов, потерь и разубоживания полезных ископаемых по состоянию на первое января каждого года составляется ежегодный отчетный баланс запасов. К нему должны быть приложены материалы, обосновывающие изменение запасов в результате их прироста, а также списания, как утративших промышленное значение или не подтвердившихся при последующих геологоразведочных работах и разработке месторождения.

Прирост и перевод запасов как основных, так и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и содержащихся в них компонентов в более высокие категории по степени изученности, производится на основе их подсчета по фактическим геологическим материалам и утверждается в установленном порядке.

Снятие с учета всех балансовых запасов или полный перевод их в группу забалансовых по месторождениям, утратившим промышленное значение, производится после соответствующего решения Государственной комиссии (Межрегиональными комиссиями) по запасам Комитета геологии и недропользования Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан.

Описание запасов полезных ископаемых с учета недропользователя в результате их добычи, потерь и утраты промышленного значения и неподтверждения производится в соответствии с Положением о порядке списания запасов полезных ископаемых с учета организаций, и это должно быть отражено в геологической и маркшейдерской документации отдельно по элементам учета и внесено в специальную книгу списания запасов организации.

6.3 Органы государственного контроля за охраной недр

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.

6.4 Мероприятия по охране поверхностных и подземных вод от загрязнения и истощения

Мероприятия по охране поверхностных и подземных вод от загрязнения и истощения содержит перечень мероприятий, которые будут выполняться для минимизирования воздействия. Природоохранные мероприятия отвечают стандартам, законам и актам Республики Казахстан.

1. Не допускать утечек ГСМ на местах стоянки, ремонта и заправки автотракторной техники.

2. Не допускать к работе механизмы с утечками масла, бензина и т.д.

3. Ремонт техники производить на промплощадке карьера.

4. Производить регулярное техническое обслуживание техники.

5. Не производить капитального строительства зданий.

6. Полив автодорог водой в теплое время года – два раза в смену.

7. Проведение разъяснительной работы среди рабочих и служащих по ООС.

8. Не оставлять без надобности работающие двигатели автотракторной техники.

9. Составление плана по очистке территории, регулярный вывоз отходов с территории предприятия.

10. Строгий контроль за минимально допустимым стоком вод, ограничение их нерационального потребления является защита поверхностных вод от загрязнения.

11. Запрещение сброса сточных вод и жидких отходов в водоем, сбор сточных вод в герметичный септик и своевременный вывоз с территории.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бегинин А.М. и др. Отчет о результатах поисковых и поисково-разведочных работ на золото за 1974-75 гг.
2. Беспаяев Х.А. и др. Оценка прогнозных ресурсов благородных металлов РК. 2002 г.
3. Бутин В.П. и др. Отчет о результатах поисковых и поисково-оценочных работ на Майбулакском рудном поле. 1981-83 гг.
4. Киселев В.Л. и др. Детальные поиски золота в Щербактинской рудной зоне. 1984-87 гг.
5. Ковалевский А.Ф. и др. Отчет прогнозно-ревизионной партии за 1981-85 гг.
6. Ковалевский А.Ф. и др. Оценка прогнозных ресурсов и предложения к перспективному планированию ГРР. 2000 г.
7. Масленников В.В. и др. Отчет о поисковых и поисково-оценочных работах на Майбулаке Северном и Медном. 1966-68 гг.
8. Мамонов Е.П. и др. Проведение поисково-оценочных работ на золото на Каратасской рудной площади. ТОО «АГП «Поисково-съёмочная экспедиция» ТОО «Геолог-А», Алматы, 2014 г.
9. Проект поисковых геологоразведочных работ на золотосодержащие руды на Каратас-Майбулакской площади в Жамбылской области на 2015-2021 гг.
10. Салин Б.А. и др. Геологическое строение планшетов К-43-30-Б и Г. Отчет Чокпарской партии за 1958 г.
11. Санников А.Г. и др. Отчет Чуской ПСП о результатах поисково-оценочных работ на участке Чокпар за 1984-88 гг.
12. Селифонов Е.М. и др. Прогноз развития МСК РК и моделирование состояния МСБ на период до 2030г. Золото. 2000 г.
13. Смирнов А.В., Рафаилович М.С. и др. Геологическое строение, геодинамика и рудоносность основной сутурной зоны Казахстанского палеоконтинента (4-х мерная модель). 2004-07 гг.
14. Смоляр В.А. и др. Гидрогеологическая съёмка планшета К-43-IX масштаба 1:200 000 за 1977-78 гг.
15. Суслов Г.А. и др. Отчет по ГДП-50 за 1975-77 гг.
16. Суслов Г.А. и др. Отчет по ГДП-50 за 1978-80 гг.
17. Чумаченко П.М. и др. Отчет Аккайнарской партии по работам 1964-65 гг.
18. СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт»
19. Кононенко М.Н., Савченко Н.В., Хоменко О.Е. Технология подземной разработки рудных месторождений. НТУ ДП, Днепр, 2018 г., 450 стр., УДК: 622.27 (075), ISBN: 978-966-350-696-8.

20. Общесоюзные Нормы технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов. ОНТП 18-85. Ленинград.,1988г.
21. Основы проектирования карьеров. Е.Ф. Шешко, В.В. Ржевский., Москва, 1958 г.
22. Вскрытие и системы разработки карьерных полей. А.И. Арсентьев. Москва, «Недра» 1981 г.
23. Устойчивость породных отвалов. Б.Р. Ракишев. В.И. Пушкарев. Издательство «Наука» Казахская ССР, 1987 г.
24. Методические указания по определению углов наклона бортов, откосов уступов и отвалов строящихся и эксплуатируемых карьеров. Г.Л. Фисенко, В.Т. Саложников, А.М. Мочалов. Ленинград, 1972 г.
25. Ржевский В.В. Открытые горные работы.
26. Единые нормы выработки на открытые горные работы для предприятий горно-добывающей промышленности. Эскавация и транспортирование. 1976г.
27. Свойства горных пород и методы их определения. Ильницкая Е.Н., Тедер Р.Н. и др. Москва, Недра, 1969.
28. Трудовой Кодекс Республики Казахстан от 23.11.2015 г. №414
29. Кодекс Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 291-IV «О недрах и недропользовании»
30. Закон Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 г. № 188-V.
31. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, утвержденных приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 13 февраля 2015 года № 10247;
32. Постановление Правительства Республики Казахстан от 17 августа 2017 года №15501 "Об утверждении Технического регламента "Общие требования к пожарной безопасности"
33. Постановление Правительства Республики Казахстан от 31 декабря 2008 года №1353 "Об утверждении Технического регламента

Республики Казахстан "Требования к безопасности металлических конструкций"

34. Постановление Правительства Республики Казахстан от 31 декабря 2008 года №1351 "Об утверждении Технического регламента "Требования к безопасности конструкций из других материалов"

35. Постановление Правительства Республики Казахстан от 26 декабря 2008 года №1265 "Об утверждении Технического регламента "Требования к безопасности деревянных конструкций"

36. Постановление Правительства Республики Казахстан от 22 декабря 2008 года №1198 "Об утверждении Технического регламента "Требования к безопасности железобетонных, бетонных конструкций"

37. СТ РК ГОСТ Р 12.4.026-2002 «Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Общие технические условия и порядок применения»;

38. Приказ Министра внутренних дел Республики Казахстан от 29 ноября 2016 года № 1111 «Об утверждении Технического регламента «Требования по оборудованию зданий, помещений и сооружений системами автоматического пожаротушения и автоматической пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре»;

39. Инструкцией по составлению планов горных работ от 4 июня 2018 года № 16978 (Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 года № 351.)

40. «Правилами выдачи работникам молока или равноценных пищевых продуктов, лечебно-профилактического питания, специальной одежды и других средств индивидуальной защиты, обеспечения их средствами коллективной защиты, санитарно-бытовыми помещениями и устройствами за счет средств работодателя» от 28 декабря 2015 года № 1054;

41. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» № 261 от 27.03.2015 г.;

42. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения» № 174 от 28.02.2015 года;

43. «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» (Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 16 марта 2015 года №209)

44. Гигиенические нормативы «Санитарно-эпидемиологических требований к обеспечению радиационной безопасности», утвержденные Министром национальной экономики Республики Казахстанот 27 февраля 2015 года №155;

45. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к осуществлению производственного контроля» от 6 июня 2016 года № 239;

46. Кодекс Республики Казахстан от 18 сентября 2009 года № 193-IV «О здоровье народа и системе здравоохранения»

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ