

УТВЕРЖДАЮ

Директор ТОО «Боке»

Тлеулинов Б. А.

2025 г.



**План горных работ
по добыче сульфидных руд участка Токум**

Пояснительная записка

Предприятие (заказчик): ТОО «Боке»

Объект: участок Токум Боко-Васильевского рудного поля

Часть: Пояснительная записка

Номер договора: № БО-11-2025

«План горных работ по добыче сульфидных руд участка Токум», выполнена ТОО «AV Building» в полном соответствии с требованиями Задания на проектирование, полученного от ТОО «Боке».

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

Директор ТОО "Боке"

Б. А. Тлеулинов



СОСТАВ ПЛАНА ГОРНЫХ РАБОТ*Договор № БО-11-2025*

Номер п.п.	Наименование	Исполнитель
«План горных работ по добыче сульфидных руд участка Токум»		
1.	Пояснительная записка.	ТОО «AV Building»
2.	Текстовые приложения.	
3.	Графические приложения.	

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Кайсенова М.А.

ГИП

Сайфер В.В.

Экономическая
часть

Баймухамбетова Ж.А.

Экологическая
часть

ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК ТАБЛИЦ	9
СПИСОК РИСУНКОВ.....	11
СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ	11
ГЛАВА 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И ГЕОГРАФО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА	12
ГЛАВА 2. ГЕОЛОГИЯ И ЗАПАСЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ	16
2.1 Краткое геологическое строение участка Токум	16
2.2 Тектоника, рудоконтролирующие структуры	17
2.3 Группа сложности геологического строения.....	18
2.4 Характеристика рудных тел участка Токум	18
2.5 Минеральный и химический состав руд	19
2.6 Инженерно-геологические условия разработки.....	21
2.7 Гидрогеологические условия разработки участка Токум	22
2.7.1 Распространение подземных вод.....	23
2.8 Запасы полезных ископаемых для открытых горных работ	25
ГЛАВА 3. ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ	26
3.1 Существующее состояние горных работ	26
3.2 Горнотехнические условия разработки месторождения	26
3.3 Границы и параметры карьера	26
3.4 Проверка устойчивости бортов карьера.....	28
3.5 Определение потерь и разубоживания руд.....	29
3.6 Обоснование выемочной единицы	32
3.7 Режим работы и производительность предприятия.....	32
3.8 Календарный график горных работ.....	32
3.9 Обеспеченность карьера вскрытыми, подготовленными и готовыми к выемке запасами.....	36
3.10 Система разработки.....	36
3.11 Вскрытие месторождения.....	37
3.12 Техника и технология буровзрывных работ	37
3.12.1 Исходные данные для проектирования буровзрывных работ	37
3.12.2 Параметры БВР и диаметр скважин.....	37
3.12.3 Расчет параметров буровзрывных работ	39
3.12.4 Расчет радиусов опасных зон	46
3.13 Выемочно-погрузочные работы.....	47
3.14 Карьерный транспорт.....	51
3.14.1 Транспортировка.....	52
3.14.2 Схема карьерных транспортных коммуникаций.....	58
3.14.2.1 Внутрикарьерные дороги	58
3.14.2.2 Отвальные дороги	58
3.14.3 Организация движения	59
3.15 Вспомогательные работы	59
ГЛАВА 4. ОТВАЛООБРАЗОВАНИЕ	60
4.1 Выбор способа и технологии отвалообразования.....	60
4.2 Технология и организация работ при автомобильно-бульдозерном отвалообразовании	61
4.2.1 Расчет производительности бульдозера	62

ГЛАВА 5. СКЛАДИРОВАНИЕ	65
5.1 Складирование балансовой руды.....	65
5.2 Складирование почвенно-растительного слоя	65
ГЛАВА 6. ВОДООТЛИВ	67
6.1 Геологическое строение участка Токум.....	66
6.2 Гидрогеологические условия участка Токум	66
6.3 Расчёт водопритоков в карьер.....	66
6.3.1 Расчет подземных водопритоков.....	67
6.4 Водоотлив карьерных вод.....	71
6.4.1 Расчет водовода	70
6.5 Расчет атмосферных осадков в отвал	72
6.5.1 Водоотлив подотвальных вод	73
6.6 Расход карьерной воды на пылеподавление	73
ГЛАВА 7. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ, СИЛОВОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОСВЕЩЕНИЕ	76
7.1 Общая схема электроснабжения	76
7.1.1 Потребители электроэнергии месторождения.....	77
7.1.2 Освещение	77
7.1.3 Защитное заземление.....	78
7.1.4 Автоматизация	78
ГЛАВА 8. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН.....	79
8.1 Основные объекты месторождения	79
8.2 Горный отвод	80
ГЛАВА 9. РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ, НАРУШЕННЫХ ГОРНЫМИ РАБОТАМИ	82
9.1 Характеристика объекта работ по рекультивации	82
9.1.1 Природно-климатические условия района работ	82
9.1.2 Характеристика нарушений земной поверхности	82
9.1.3 Обоснование вида рекультивации.....	83
9.2 Технический этап рекультивации	84
9.2.1 Консервация карьера	84
9.2.2 Ликвидация отвала вскрышных пород	85
9.2.3 Ликвидация рудного склада	85
9.3 Биологический этап рекультивации	85
ГЛАВА 10. РАЦИОНАЛЬНОЕ И КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕДР... ..	87
10.1 Обоснование выемочной единицы	87
10.2 Потери и разубоживание	87
10.3 Комплекс мероприятий по обеспечению рационального и комплексного использования недр	88
10.3.1 Мероприятия по охране почв и недр	89
10.3.2 Мероприятия по охране атмосферы	89
10.4 Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ	90
10.4.1 Геолого-маркшейдерский контроль за деформацией бортов карьера.....	92
10.5 Мониторинг состояния устойчивости прибортовых массивов карьера	95
10.6 Мониторинг осушения карьера.....	96
10.7 Органы государственного контроля за охраной недр	96
10.8 Научно-исследовательские работы	97

ГЛАВА 11. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ САНИТАРИЯ	98
11.1 Промышленная безопасность	98
11.1.1 Перечень факторов и основных возможных причин, способствующих возникновению и развитию аварий	99
11.1.2 Основные результаты анализа опасностей и риска	104
11.1.3 Система производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности	105
11.1.4 Мероприятия по обучению персонала действиям при аварийных ситуациях	105
11.1.5 Оснащение системой позиционирования и автоматизированной системой диспетчеризации, мониторинга карьерной техники	107
11.1.6 Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий, несчастных случаев и профилактике профессиональных заболеваний	107
11.2 Обеспечение промышленной безопасности	115
11.2.1 Мероприятия по безопасности при ведении горных работ	115
11.2.2 Мероприятия безопасного ведения буровзрывных работ	117
11.2.3 Мероприятия по безопасной работе при планировке отвала	118
11.2.4 Мероприятия по безопасной эксплуатации системы энергоснабжения карьера и электроустановок	120
11.2.5 Мероприятия по улучшению безопасности при эксплуатации карьерных автосамосвалов	120
11.2.6 Мероприятия по безопасной эксплуатации бульдозеров	122
11.2.7 Мероприятия по безопасности при введении экскаваторных работ	122
11.2.8 Системы связи и сигнализации, автоматизация производственных процессов	123
11.3 Пожарная безопасность	124
11.4 Охрана труда и промышленная санитария	126
11.4.1 Борьба с пылью и вредными газами	126
11.4.2 Борьба с производственным шумом и вибрациями	127
11.4.3 Административно-бытовые и санитарные помещения	128
11.4.4 Медицинская помощь	129
11.4.5 Водоснабжение и водоотведение	129
11.4.6 Освещение рабочих мест	129
11.4.7 Контроль выдачи нарядов и выполнения сменных заданий	130
ГЛАВА 12. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ	133
12.1 Возможные чрезвычайные ситуации, их характеристика и последствия	134
12.1.1 Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера	135
12.2 Мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации последствий аварий на объекте	137
12.3 Система оповещения о чрезвычайных ситуациях	138
12.4 Средства и мероприятия по защите людей	139
12.4.1 Мероприятия по созданию и поддержанию в готовности к применению сил и средств	139
12.4.2 Мероприятия по обучению работников	140
12.4.3 Мероприятия по защите персонала	141

12.4.4	Организация системы обеспечения комплексной безопасности и антитеррористической защиты	142
--------	--	-----

СПИСОК ТАБЛИЦ

Таблица 1.1 - Координаты лицензионной площади (UTM, широта и долгота)	13
Таблица 2.1 - Характеристика рудных тел месторождения Токум	18
Таблица 2.2 - Минеральный состав руд	20
Таблица 2.3 – Ресурсы золотосодержащих руд участка Токум Боко-Васильевского рудного поля по состоянию на 01.01.2023 г.	22
Таблица 3.1 – Параметры конструктивных элементов карьера	28
Таблица 3.2 - Параметры карьера	28
Таблица 3.3 - Значение потерь и разубоживания (P_T и P_{Σ}), %	30
Таблица 3.4 - Поправочные коэффициенты	30
Таблица 3.5 – Расчет потерь и разубоживания	31
Таблица 3.6 – Перевод из геологических запасов в эксплуатационные	31
Таблица 3.7 – Календарный график разработки	34
Таблица 3.8 - Расчет значений обеспеченности карьера запасами руды по степени готовности к добыче	36
Таблица 3.9 - Технические характеристики бурового станка	38
Таблица 3.10 - Основные параметры БВР	43
Таблица 3.11 – Сводные технико-экономические показатели буровзрывных работ	44
Таблица 3.12 – Расчет интенсивности воздушной волны взрыва	46
Таблица 3.13 - Расчет радиуса опасной зоны по разлету кусков	47
Таблица 3.14 - Технические характеристики экскаватора	48
Таблица 3.15 - Расчет производительности экскаваторов	48
Таблица 3.16 – Сводные технико-экономические показатели выемочно- погрузочных работ	50
Таблица 3.17 – Основные технические характеристики автосамосвалов HOWO ZZ3407S3567D	51
Таблица 3.18 – Сводные технико-экономические показатели транспортировки	53
Таблица 3.19 – Техничко-экономические показатели транспортировки вскрышных пород	54
Таблица 3.20 – Техничко-экономические показатели транспортировки балансовых руд	56
Таблица 3.21 – Расчет ширины транспортной бермы	58
Таблица 4.1 - Общий объем вскрышных пород	60
Таблица 4.2 - Показатели работы отвального хозяйства	61
Таблица 4.3 – Расчет годовой производительности бульдозера на вскрышных породах	63
Таблица 4.4 - Технические характеристики бульдозера	64
Таблица 5.1 – Параметры рудного склада	65
Таблица 5.2 – Объемы снятия ПРС	65
Таблица 5.3 – Параметры склада ПРС	65
Таблица 6.1 - Основные параметры карьера	67
Таблица 6.2 - Суммарный водоприток в карьер Токум	69
Таблица 6.3 - Исходные данные для подбора насосов	71
Таблица 7.1 – Расчет электрических нагрузок	77
Таблица 8.1 - Перечень основных объектов генерального плана	80
Таблица 8.2 – Координаты угловых точек горного отвода участка Токум	81
Таблица 9.1 – Нарушаемые площади	83

Таблица 9.2 – Расчет оборудования и продолжительности выполнения работ по консервации	85
Таблица 9.3 - Объемы работ по выколаживанию отвала	84
Закрепление пылящих поверхностей является одной из важных составных частей природоохранных мероприятий. Объем земляных работ по биологическому этапу ликвидации отражен в таблице 9.4.	85
Таблица 9.4 – Объем земляных работ по биологическому этапу ликвидации	85
Таблица 10.1 - Мероприятия по охране, рациональному и комплексному использованию недр по месторождению	90
Таблица 11.1 - Перечень основных факторов и возможных причин, способствующих возникновению и развитию наиболее опасных аварий на карьере	100
Таблица 11.2 - Наиболее опасные сценарии возможных аварий	101

СПИСОК РИСУНКОВ

Рис. 1.1– Обзорная схема района Контрактной территории	12
Рис. 3.1 – План карьера участка Токум	27
Рис. 3.2 – КЗУ для Южного борта карьера	29
Рис. 3.3 – КЗУ для Северного борта карьера.. Ошибка! Закладка не определена.	30
Рис. 3.4 – Размещение бурового станка на уступе	38
Рис. 3.5 – Элементы внутрикарьерной дороги	58
Рис. 4.1 – Схема бульдозерного отвалообразования	62
Рис. 4.2 – Аксонометрия отвала вскрышных пород	64
Рис. 6.1 - Схематическая гидрогеологическая карта	70
Рис. 6.2 – Фрагмент плана	69
Рис. 7.1 - Осветительная мачта типа Atlas Copco QLT H50	76
Рис. 7.2 - Передвижная дизельная электростанция типа Atlas Copco QAX 12	77
Рис. 8.1 – Генплан участка Токум.....	79
Рис. 9.1 – Схема консервации карьера	84
Рис. 9.2 – Схема выполаживания отвала вскрышных пород .. Ошибка! Закладка не определена.	89
Рис.11.1 - Блок-схема вероятного сценария аварии при обрушении (оползней) горной массы с борта (уступа) карьера	102
Рис.11.2 - Блок-схема вероятного сценария аварии при преждевременном (несанкционированном) взрыве ВВ при проведении взрыва в блоке с механизированным заряджанием скважин	102
Рис.11.3 - Блок-схема вероятного сценария возникновения и развития аварии при заправке дизельного технологического оборудования карьера из топливозаправщика	103
Рис. 11.4 Блок-схема анализа вероятных сценариев возникновения и развития аварий при затоплении карьера.....	103
Рис. 12.1 – Схема оповещения при чрезвычайной ситуации	139

ГЛАВА 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И ГЕОГРАФО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА

Основанием для составления настоящего «Плана горных работ по добыче сульфидных руд участка Токум» послужил *Договор БО-11-2025* между *ТОО «Боке» (Заказчик)* и *ТОО «AV Building» (Исполнитель)*, а также техническое задание на разработку проектной документации (Приложение 1).

Правом недропользования на проведение разведки и добычи золота на Северо-Западном фланге Боко-Васильевского рудного поля в Восточно-Казахстанской области обладает ТОО «Боке» на основании Контракта №2436 от 30.07.2007 г.

Боко-Васильевское рудное поле включает в себя площадь, в пределах которой находятся - месторождение Васильевское, участки: Южный, Женишке, Токум, а также участок Колорадо и зоны Футбольная, ИСК, Игрёк, Жалпан-Тобе и зона Южно-Боконского разлома.

Обзорная схема района Контрактной территории показана на рис. 1.1.

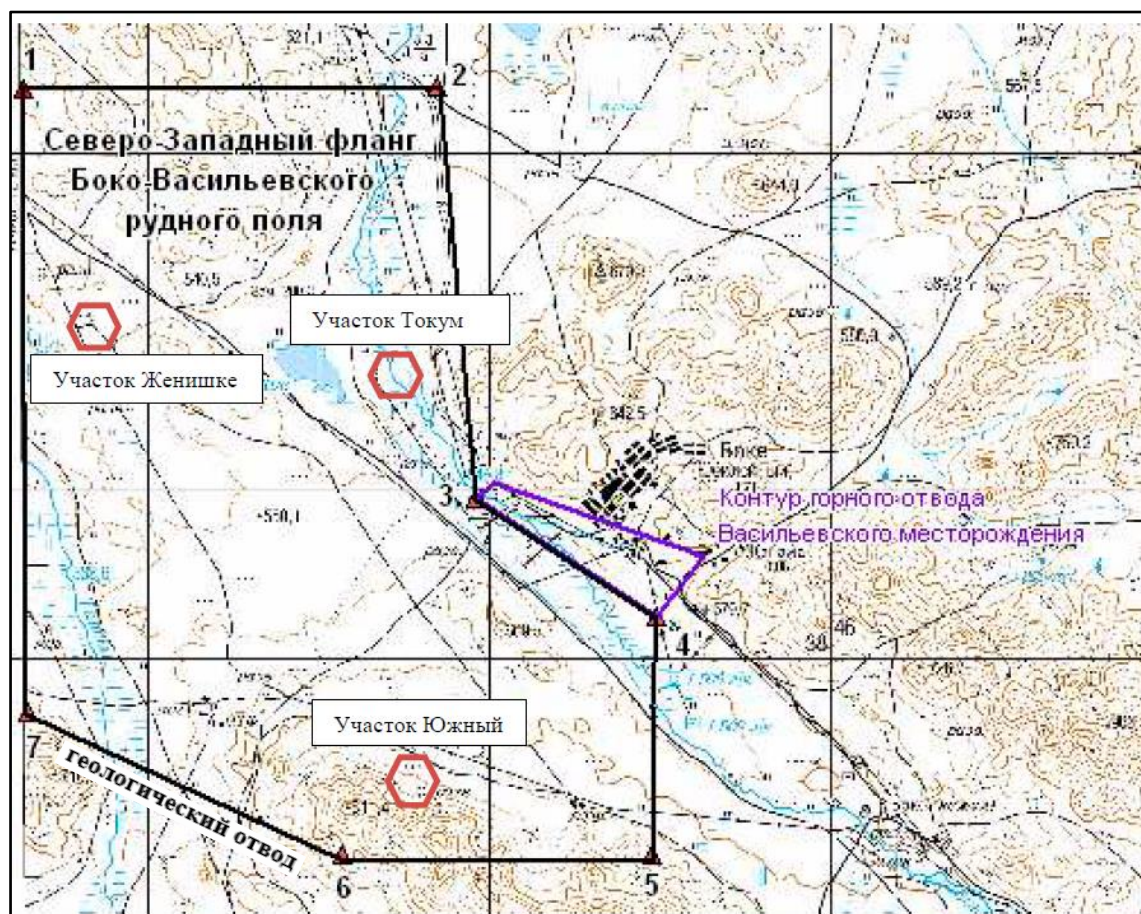


Рис. 1.1– Обзорная схема района Контрактной территории

Площадь участка работ составляет 0,435 км² и ограничена координатами с угловыми точками, приведенными в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Координаты участка работ (UTM, широта и долгота)

Угловые точки	Координаты угловых точек	
	Северная широта	Восточная долгота
1	49 6 28.5629	81 33 14.0970
2	49 6 30.0168	81 33 14.1790
3	49 6 31.8046	81 33 40.4515
4	49 6 42.4058	81 33 45.3445
5	49 6 40.1248	81 34 1.0172
6	49 6 38.0200	81 34 1.8600
7	49 6 17.9800	81 33 57.0000
8	49 6 17.1798	81 33 31.0978

Настоящим планом горных работ рассматривается добыча сульфидной руды на участке Токум Боко-Васильевского рудного поля. В 2020 году работы на данном участке были возобновлены, пробурено 2182,2 п.м. колонковых скважин, 10037 п.м. скважин РС и РАВ. Период детальной разведки (2020-22 гг) был посвящен сгущению сети по выявленным рудным залежам и оконтуриванию флангов участка Токум. Проведенные работы позволили провести оценку Минеральных Ресурсов и Запасов в приповерхностной части зоны окисления для отработки в соответствии с планами компании.

На данном участке была произведена добыча окисленных руд.

Административное положение. Участок Токум Боко-Васильевского рудного поля расположен на территории Жарминского района Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан.

Ближайшими населенными пунктами являются рудничные поселки Боке (Юбилейный) - 0,5 км и Акжал - 10 км. Расстояние от п. Боке до районного центра с. Калбатау (бывшее с. Георгиевка) составляет около 30 км, до г. Семей - 205 км и до областного центра г. Усть-Каменогорска - 165 км. Расстояние до ближайшей железнодорожной станции Жангиз-Тобе – 20 км.

Рельеф района работ низкогорный, группы небольших возвышенностей чередуются с широкими и пологими равнинами. Абсолютные отметки колеблются от 100 до 600 м, относительные превышают 100-300 м.

Участок Токум расположен в межсопочном понижении, контролируемом долиной р. Боко шириной до 750 м, вытянутой с юго-востока на северо-запад. По тальвегу долины отмечается сезонная заболоченность площадью около 0,6 км².

Дорожная сеть. С районным центром и ближайшей железнодорожной станцией Жангиз-Тобе п. Боке связан частично асфальтированной дорогой через п.Акжал. Через село Калбатау проходит асфальтированная трасса в города: Усть-Каменогорск, Семей, Зайсан и Алматы.

Климат района резко континентальный со значительными суточными и годовыми колебаниями температур. Среднегодовое количество атмосферных осадков составляет 290-300 мм. Лето жаркое, сухое, максимальная температура воздуха достигает 35-40°C. Минимальная температура воздуха зимой (-35 – 40°C) падает январь-февраль месяцы. Снежный покров при средней максимальной толщине от 50 до 90 см на равнинах и в предгорьях исчезает к концу апреля. Глубина промерзания почвы – 1,0-1,5 м. В районе преобладают ветры юго-восточного направления, в отдельные моменты, достигающие ураганной силы.

Гидрографическая сеть представлена р. Бюкуй (Боко), являющейся левым притоком р. Чар. Ширина русла реки 1,5-2,0 м, в летнее время она пересыхает. Для бытовых и технических нужд используются групповые воды, характеризующиеся повышенной жесткостью.

Общее протяжение реки около 40 км. Русло извилистое. Ширина 2-3 м. Река протекает по слабохолмленной степной равнине. Растительность поймы травянистая, кустарниковая. Берега задернованы, имеются выходы грунтовых вод. Долина реки выражена слабо и покрыта полынно-типчаковой степью. Средний уклон реки – 3,1 %.

Поверхностный сток отмечается сезонно в руслах рек Боко, Женишке и постоянно в р. Чар (на северо-востоке в 20 км). Средний годовой сток характеризуется модулем $0,65 \text{ дм}^3/\text{с}$ 1 км^2 площади водосбора со средней отметкой 450 м.

Озеро Боконское (Юбилейное) является русловым искусственным водохранилищем реки Боко. Площадь 84 га. Входит в перечень рыбохозяйственных водоемов местного значения. Участок месторождения Токум находится в 230 метрах от берега озера, для возможности освоения месторождения разработан Проект «Определение водоохранной зоны и полосы реки Боко, водоотводной канавы и озеро Боконское в границах участка отведения русла реки Боко на участке Токум Боко-Васильевского рудного поля в Жарминском районе, Восточно-Казахстанской области».

В районе имеется также ряд озер с солоноватой и горько-соленой водой. Большая часть этих озер в летнее время высыхает. Мелкие родники, встречающиеся в пределах изучаемой площади, имеют ограниченный дебит (1-2 л/мин) и к середине лета водоток из большинства их прекращается.

Фауна и флора. Растительность представлена смешанными типами степной и полупустынной зон – чаще травами (ковыль, типчак, полынь, различные солончаковые формы) и кустарником (карагайник, шиповник, ивняк).

Животный мир относительно беден, изредка встречаются архары, волки, зайцы, лисы.

В перечень рыбохозяйственных водоемов для ведения рыбного хозяйства по Восточно-Казахстанской области река Боко не входит.

В районе рассматриваемого проектом участка заповедных территорий нет.

Экономика. Населенность района относительно высокая. Основным занятием населения является животноводство, земледелие, горнорудная (главным образом золотодобывающая) промышленность. Возможность найма рабочей силы по месту работ ограничена.

Снабжение электроэнергией объектов района осуществляется от Бухтарминской ГЭС – через железнодорожную станцию Жангиз-Тобе проходит высоковольтная ЛЭП (220 киловольт).

В районе отсутствует топливная база, нет лесных массивов. Материально-техническое снабжение осуществляется через железнодорожную станцию Жангиз-Тобе. Из нерудных материалов в районе известны месторождения и проявления кирпичного сырья и гравия, песка и бутового камня.

Настоящим планом горных работ предусматривается отработка (2-я очередь) сульфидных запасов на участке Токум открытым способом в границе одного карьера.

Добыча предусматривается в течение 20 лет с применением буровзрывных работ.

Работа вахтовым методом – две вахты в месяц, продолжительность вахты - 15 дней.

Режим горных работ - две смены по 12 часов в сутки, 365 рабочих дней в году.

Проектная мощность по добыче сульфидной руды (участок Токум) достигает 50 тыс. тонн.

Заданная производительность будет обеспечена набором соответствующего горнотранспортного оборудования.

При разработке «Плана горных работ по добыче сульфидных руд участка Токум» использовались следующие исходные материалы, представленные заказчиком:

1. Техническое задание выполнение работ.
2. Отчет о минеральных ресурсах и запасах месторождения золота Токум Боко-Васильевского рудного поля, в соответствии с кодексом KAZRC, "MinExCo", 2023 г.
3. Блочная модель.
4. Топографическая съемка.
5. Фактическое положение горных работ.
6. Графические приложения (геологические планы, карты, схемы, разрезы).

На основании данных материалов, в соответствии с действующими нормами и правилами, а также в полном соответствии с согласованными требованиями к Плану горных работ произведены все проектные расчеты и выполнены графические материалы.

ГЛАВА 2. ГЕОЛОГИЯ И ЗАПАСЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Участок Токум расположено на северо-западе Акжал-Боконского рудного района, приуроченного к осевой части Западно-Калбинской структурно-формационной зоны. Особенности геологического строения рудного района и прилегающей площади обусловлены сопряжением здесь двух структурных элементов СФЗ: Жарминского синклинория на юго-западе и Чарско-Горностаевского антиклинория на северо-востоке, разделенных зоной глубинного Сарджальского разлома трансформного типа.

Золотое оруденение пространственно ассоциирует с субвулканическими телами и дайками умеренно-кислого – среднего состава средне-верхнекаменноугольного возраста и является доскладчатым. Участок Токум локализован в палеозонах растяжения, входящих в систему Сарджальского трансформного разлома.

Контрактная территория расположена в пределах северо-западного фланга Боко-Васильевского рудного поля и охватывает участок общей площадью 52,0 км². В геологическом строении принимают участие отложения аркалыкской, аганактинской, кокпектинской, буконьской и даубайской свит.

Участок Токум относится к типу минерализованных зон в корях выветривания, приуроченных к древним трансформным разломам.

2.1 Краткое геологическое строение участка Токум

Крупным и наиболее изученным рудопроявлением (фактически месторождением) на Боко-Васильевском рудном поле в Восточно-Казахстанской области является участок Токум.

Участок Токум расположен в 2 км от северо-западной границы горного отвода Васильевского месторождения и локализуется в почти аналогичной ему геолого-структурной позиции - в зоне Боконского надвига, в его висячем боку.

Площадь месторождения почти полностью находится в долине р. Боко, выполненной рыхлыми кайнозойскими отложениями мощностью 5-10 м, за исключением северо-западной части площади месторождения, где мощность рыхлых отложений уменьшается до первых метров и имеется возможность проходки канав и траншей.

В геологическом строении принимают участие терригенные отложения (песчаники, углисто-глинистые и углистые алевролиты) буконьской свиты среднего карбона, надвинутыми по Боконскому надвику на более молодые вулканы среднего состава, относимые к даубайской свите среднего -верхнего карбона. Интрузивные породы представлены только среднекислыми штоками и дайкообразными телами даубайского субвулканического комплекса. Степень раскристаллизации плагиопорфиров и андезибазальтов даубайской свиты близкая, породы часто имеют сходный облик и различаются, в основном, по появлению миндалинов в эффузивах и по развитию биотита вместо клинопироксена в плагиопорфирах.

Породы буконьской свиты имеют, в целом, субширотное простирание с моноклинальным падением под углами 40-60°. Складчатые структуры очень плохо расшифровываются.

На месторождении широко проявлены процессы автометасоматической пропилитизации, окологрудной березитизации и лиственитизации, зоны кварцево-жильной проработки пород, пространственно совпадающие с дорудными и синрудными тектоническими зонами растяжения и дробления пород.

2.2 Тектоника, рудоконтролирующие структуры

Основными разрывными нарушениями рудного поля являются разломы северо-западного и субширотного простирания. Северо-западные разломы входят в систему глубинного Сарджальского разлома трансформного типа и определяют блоковую структуру Бoko-Васильевского рудного поля. На начальном этапе развития все разломы являлись сбросами и заложились в конце раннего карбона, по-видимому, были основными магмо- и рудоподводящими структурами. Наиболее крупными из них являются Сарджальский (за пределами Контрактной территории), Боконский, Западно-Боконский, Жумагульский, и Кокпектинский (также за пределами участка работ) разломы.

Таким образом, рудоконтролирующими и рудовмещающими структурами рудного поля являются Боконская, Западно-Боконская и Жумагульская зоны разломов северо-западного простирания и сопряженные с ними субширотные тектонические структуры (Сагандыкский и Тиекпайский разломы).

Боконский разлом с юго-запада ограничивает Сарджальскую грабен-синклинальную вулканотектоническую структуру. Представлен надвиговой зоной тектонических брекчий и кварц-углеродистых золотоносных метасоматитов. Эта структура в пределах Контрактной территории имеет протяженность 3700 м. Генеральное простирание ее северо-западное по азимуту 300-310°, падение на юго-запад под углами 40-50°. Мощность зоны надвига варьирует от 100 до 300 м. Нижний шов надвига четкий. По этому шву контактируют осадочные отложения буконьской свиты среднего карбона с средне-верхнекарбоновыми вулканогенными образованиями даубайской свиты. В Боконской зоне разлома локализовано месторождение Токум, на ее юго-восточном продолжении (за пределами Контрактной территории) – Васильевское месторождение и целый ряд проявлений золота, требующих детального изучения.

Субмеридиональные и северо-восточные разломы более высокого порядка разбивают площадь на отдельные блоки. Субмеридиональный разлом развит в центральной части месторождения, он имеет слегка извилистые в плане очертания, простирается по азимуту 360° и имеет крутое падение на запад под углами 60-70°.

По этому разлому зона Боконского разлома смещается к северу на 80-120 м. Северо-восточные разрывы имеют простирание 20-35°, падение близкое к вертикальному. Они представлены маломощными (первые метры) зонами дробления и окварцевания, смещают зону Боконского разлома до 25-30 м. Наибольший интерес представляют разрывы северо-западного простирания, вмещающие все известные рудные тела. Эти разрывы проявлены серией сближенных тектонических швов, выполненных в различной степени окварцованными и метасоматически измененными терригенными породами буконьской свиты. В центральной части площади эти разрывы испытывают изгиб в широтном направлении. Падение этих разрывов, и соответственно, рудных тел на юго-запад и юг под углами от 45-60° до 20-30° с глубиной. В северо-западной и

центральной части участка большая часть этих швов залечена субвулканической интрузией плагиопорфиров.

2.3 Группа сложности геологического строения

Золотое оруденение характеризуется следующими особенностями:

- геологические границы рудных зон, локализованных в метасоматически измененных породах, установить не удастся и контур их определяется по результатам опробования;
- некондиционные участки внутри рудных тел на месторождении не поддаются оконтуриванию (геометризации), распределяются случайным образом;
- большая изменчивость морфологии рудных зон, которые представлены неправильными линзами и залежами в плане и в разрезе, формирующих прожилково-вкрапленное оруденение минерализованных зон.

Участок Токум Боко-Васильевского рудного поля характеризуются резкой изменчивостью мощности и внутреннего строения тел полезного ископаемого, весьма неравномерным распределением основных ценных компонентов и относится к 3-й группе сложности в соответствии с «Инструкцией по применению классификации запасов к золоторудным месторождениям».

2.4 Характеристика рудных тел участка Токум

Золотое оруденение установлено и непрерывно прослежено буровыми скважинами и частично траншеями на расстояние более 900 метров. Руда монокомпонентная – в значимых концентрациях присутствует только золото, а из вредных примесей отмечается только мышьяк, содержания которого в единичных пробах достигают значений 0,4-0,6% (в первичных рудах).

Золотое оруденение представлено зонами прожилково-вкрапленной минерализации. При этом рудные тела располагаются в наиболее проработанных частях внутренних зон березито-лиственитов.

Всего на рудопроявлении выделено 32 рудных тела, параметры шестнадцати наиболее крупных тел приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Характеристика рудных тел месторождения Токум

Номер рудного тела	Содержание Au, г/т	Металл, кг	Азимут		Угол падения	Протяженность		Мощность (средняя)
			Прости- рания	Падения		по прос- тиранию	средняя по падению	
PT_20	1.62	736.4	109	199	60-70	500	250-500	15.0
PT_19-2	1.03	263.6	61	151	40-50	150	30-350	10.0
PT_14_зап	1.00	224.5	90	180	50-60	194	50-150	7.0
PT_13	1.12	206.2	79	169	50-80	150	50-80	5.0
PT_19-1	0.95	116.7	99	189	40-80	100	40-160	6.0
PT_17	1.44	52.2	139	229	50;65	99;75	35;20	2.0

Продолжение таблицы 2.1

Номер рудного тела	Содержание Au, г/т	Металл, кг	Азимут		Угол падения	Протяженность		Мощность (средняя)
			Прости- рания	Падения		по прос- тиранию	средняя по падению	
PT_14-1n	1.03	51.9	124	214	55	110	25-35	6.0
PT_14	0.72	43.1	75	165	43-53	125	20-100	3.0
PT_13-3	0.76	38.8	92	182	45-70	125	25-50	2.0
PT_19-3	0.96	35.8	65	155	50	95	30-50	3.0
PT_14-4	1.47	32.2	83	173	40-55	50	20-30	7.0
PT_13-2	1.32	23.0	90	180	55	50	55	2.5
PT_20-1	1.34	22.7	100	190	50-60	45	27	4.0
PT_19-5	0.98	17.2	86	176	45-50	75	45-62	1.0
PT_18	1.29	16.4	103	193	30-65	63;38	20	3.5
PT_14-1	1.69	16.3	95	185	63	75	20	2.5

Все рудные тела располагаются внутри зоны кварц-карбонатных прожилков, приуроченной к песчано-сланцевой толще буконьской свиты вдоль экзоконтакта довольно крупного штока плагиопорфиров.

Кроме основных рудных тел, отмечается серия более мелких, расположенных в основном в верхней части рудопроявления. Маломощные рудные тела имеют запасы от 0.7 кг до 9.4 кг золота, с содержанием в пределах от 0.45 до 3.25 г/т. Доля этих запасов составляет 0.88% от подсчитанных по участку.

Основные рудные тела имеют форму неправильных линз, вытянутых по падению.

Глубина зоны окисления изменяется от 13,0 м до 67,0 м, при средней 27,6 м.

2.5 Минеральный и химический состав руд

На Бoko-Васильевском рудном поле установлено два природных типа руд - окисленные и первичные. Зона полного окисления развита до глубины 20-50 м. Ниже располагается транзитная зона с частично окисленными рудами, переходящая в зону первичного оруденения.

Окисленные руды сложены полностью выветрелыми породами рудовмещающей зоны - рассланцованными и раздробенными алевролитами, алевропесчаниками, песчаниками, тектоническими брекчиями, интенсивно импрегнированные штокверком кварцевых прожилков.

Окисленные руды сложены полностью выветрелыми породами рудовмещающей зоны - рассланцованными и раздробенными алевролитами, алевропесчаниками, песчаниками, тектоническими брекчиями, интенсивно импрегнированные штокверком кварцевых прожилков.

Первичные руды представлены гидротермально-измененными углефицированными алевролитами, песчаниками, тектоническими брекчиями и кварцем. Кварц образует штокверк прожилков и обособленные жилы малой мощности и прожилки. Количество кварца колеблется от 10-30% до 25%.

Сульфидная минерализация в рудах представлена тонкой неравномерной вкрапленностью пирита, марказита, мельниковит-пирита и арсенопирита. В весьма незначительных количествах отмечается халькопирит, сфалерит, галенит, блеклая руда. Количество сульфидов составляет 2-3% и редко повышается до 10%. Пирит преобладает, его количество в 2,5-3 раза больше, чем арсенопирита.

По содержанию сульфидов окисленные руды относятся к убогосульфидным, первичные руды к малосульфидным.

Минеральный состав руд по результатам технологических исследований приведен в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Минеральный состав руд

Группы минералов	Минералы	
	Главные	Второстепенные, редкие
Гипогенные рудные	Золото, пирит, марказит, арсенопирит	
Гипогенные нерудные	Кварц, мусковит, альбит, микроклин, карбонаты (кальцит, доломит)	Халькопирит, антимонит, галенит и сфалерит
Гипергенные рудные	Гидрооксиды железа, лимонит, гетит, гематит	Углеродистое вещество
Гипергенные нерудные	гипергенные кварц и карбонаты	Борнит, ковеллин

Окисленные руды состоят, в основном, из кварца, мусковита, гидрослюдистых минералов, карбонатов, гидрооксидов железа. В составе окисленных руд всегда присутствуют гидрооксиды железа в виде самостоятельных минеральных образований (гетит, лимонит, гематит).

Породообразующие минералы в окисленных рудах несут следы гипергенных изменений. Карбонаты подвергаются выщелачиванию, а их железистые разновидности и сульфиды замещаются гидрооксидами железа, которые затем также выщелачиваются. Несмотря на изменения минерального состава, окисленная руда сохраняет текстурные особенности первичных руд. Отмечаются прожилки гипергенных карбонатов.

Текстуры руд - унаследованные вкрапленная и прожилково-вкрапленная. Структуры и микроструктуры гипергенных руд: реликтовая (остатков от замещения), псевдоморфная.

Основную часть *первичных рудных тел* составляют кварц, мусковит, карбонаты, альбит с подчиненным количеством углеродистого вещества. В метасоматитах и метасоматизированных породах содержится вкрапленность и тонкие прожилки сульфидов (пирита, арсенопирита и др.), в количестве 2%. Степень метасоматических преобразований и состав метасоматитов изменяются в зависимости от петрографического и химического состава пород. Рудные прожилки составляют кварц, карбонаты. Текстура первичных руд вкрапленная, прожилково-вкрапленная. Структуры – аллотриоморфнозернистая, алевропелитовая.

Текстуры руд - унаследованные вкрапленная и прожилково-вкрапленная. Структуры и микроструктуры гипергенных руд: реликтовая (остатков от замещения), псевдоморфная.

Химический состав первичных и окисленных руд изучен пробирным анализом на золото и серебро, спектральным полуколичественным и химическим анализами на содержание основных компонентов и элементов-примесей.

Промышленно ценным компонентом является только золото. Значительная часть золота (49,1%) находится в свободном состоянии, остальное связано с пиритом и арсенопиритом. Золото в кварце встречено в виде проволокообразных, чешуйчатых, пластинчатых, листоватых, комковатых выделений и, иногда, дендритовидных агрегатов. Размеры золотинок от долей до 1,5-2 мм. В сульфидах золото образует включения и часто также приурочено к интерстициям зерен. Размеры золотинок здесь очень мелкие - 1-10 микрон. В пирите содержания золота колеблются от 9,0 до 170,3 г/т, в арсенопирите концентрации золота значительно выше и составляют 114-483 г/т. Содержания золота в галените не превышают 10 г/т.

Содержание серебра и других металлов в пробах незначительное. Содержание вредных примесей (мышьяк, сурьма) невелико. Содержание мышьяка в окисленной руде 0,066-0,15 %, в сульфидной руде 0,05-0,07%. Среднее содержание серы 0,017% и 1,13% соответственно. Содержание глинозема в окисленной руде 15,45-17,04%, в сульфидной - 14,09-14,69%. Содержание кремнезема соответственно 54,98-67,57% и 59,18-61,16%.

Результаты исследований химического состава не противоречат данным минералогических наблюдений и указывают на относительно простой и однообразный минеральный состав обоих природных разновидностей руд.

2.6 Инженерно-геологические условия разработки

Предварительная характеристика инженерно-геологических условий участка работ выполнена на основе анализа материалов, полученных по данным документации геологоразведочных скважин и с привлечением данных по месторождению Васильевское, принятое за аналог.

По инженерно-геологической типизации месторождений твердых полезных ископаемых участок Токум классифицируется как месторождение IV типа – месторождения в массивах вулканогенно-осадочных, метаморфических осадочных (скальных и полускальных) пород с трещинными, трещинно-пластовыми и трещинно-жильными водами. По сложности изучения он может быть отнесен к месторождениям средней сложности.

Горно-геологические и горнотехнические условия открытой разработки участка Токум Боко-Васильевского рудного поля в целом следует признать благоприятными, они характеризуются следующими особенностями:

- рельеф района мелкосопочный, холмисто-увалистый эрозионно-тектонический, а в междуречье Боко и Танды – аккумулятивный, слабонаклонный с общим уклоном на север,

- сложность условий отработки участка Токум обусловлена локализацией рудных тел в висячем боку зоны Боконьского надвига, где осадочные породы, представленные гидротермально-измененными и окварцованными сланцами, реже алевролитами и песчаниками, интенсивно перемяты и передроблены. В зоне встречаются линзы и жилообразные тела кварца и интрузивных пород. Практика горных работ свидетельствует, что руды и вмещающие породы относятся к

среднеустойчивым. По мере удаления выработок от рудного тела во вмещающие породы отмечается увеличение устойчивости и крепости пород.

- руды не склонны к размоканию, вспучиванию, не оплывают, не самовозгораются, не газоносны;

- в зоне окварцевания количество свободного кремнезема превышает 10% руды опасны по силикозу.

- вмещающие породы по токсикологическим показателям относятся к 4 классу – малоопасные, по классу радиоактивности – к безопасным;

- малые водопритоки в карьер.

Крепость пород по шкале Протодяконова - крепость вмещающих пород и руд находятся в пределах от 8 до 12.

Негативного влияния на окружающую среду эксплуатация месторождения не окажет. Необходимость разработки специальных мероприятий при эксплуатации месторождения отсутствует.

2.7 Гидрогеологические условия разработки участка Токум

В отчете по предварительной разведке Боконской зоны на северо- западном фланге Васильевского рудного поля за 1982-1988 гг. рудопроявление Токум приурочено к единой геологической структуре Васильевского месторождения и является его аналогом.

Площадь рудопроявления почти полностью находится в долине р. Боко, выполненной рыхлыми кайнозойскими отложениями.

Водопритоки в выработки будут формироваться за счет дренирования вод аллювиального водоносного горизонта и вод экзогенной и тектонической трещиноватости каменноугольных отложений.

Примыкающее с западной стороны к рудопроявлению водохранилище Боконьское бессточное. Предположительно дно озера закальматировано, поэтому подток поверхностных вод из водохранилища в горные выработки исключается.

По условиям формирования водопритоков в горные выработки участок Токум классифицируется как объект со средними гидрогеологическими условиями.

При отработке верхней части карьера на участке водоприток будет формироваться за счет подтока трещинно- жильных вод с прилегающих в северо-восточной части территории склонов. Режим водопритока будет тесно зависеть от величины инфильтрующихся атмосферных осадков.

При углублении карьера ниже уровня р.Боко водоприток увеличится за счет инфильтрации речных вод и вод аллювиального водоносного горизонта по тектоническим обводненным зонам и изменение его величины за счет влияния атмосферных осадков уменьшится.

По мере углубления карьера водоприток будет формироваться за счет подтока трещинных вод палеозойских пород.

При обследовании территории рудопроявления Токум в период глубокой осенней межени (17.09.2013 г.) установлено:

- на большей части площади рудопроявления развиты верхнечетвертичные современные аллювиальные отложения;

- в долине р. Боко на территории рудопроявления поверхностный сток отсутствует;

- в тальвеговой части долины сохранившиеся зумпфы глубиной 0,5-0,7м затоплены водой;
- в северо-западной части рудопоявления отмечается зона выклинивания подземных вод, образовавшаяся в результате подпора коренными породами;
- уровень аллювиального водоносного горизонта от 0 до 1,2м;
- на возвышенных участках территории отмечаются выпоты солей.

2.7.1 Распространение подземных вод

В пределах участка Токум и прилегающих территорий развиты два типа подземных вод: поровые в кайнозойских отложениях и трещинные в палеозойских образованиях.

В кайнозойских отложениях развиты поровые воды аллювиальных отложений и поровые воды делювиально-пролювиальных четвертичных отложений.

В палеозойских породах развиты трещинные воды каменноугольных, среднедевонских и интрузивных палеозойских образований.

Все литологические и стратиграфические разности пород в той или иной степени обводнены.

Водоносный горизонт верхнечетвертичных-современных аллювиальных отложений (aQ_{III-IV}) развит в долинах рек Боко и Танды.

Водовмещающие породы – песчанно-гравийно-галечники, пески. Подстилаются отложения неогеновыми глинами или палеозойскими породами. Мощность аллювиальных отложений не превышает 5м.

Подземные воды вскрываются скважинами на глубинах 0,2-2,8 м. Мощность водоносного горизонта около 1,4-2,8 м. Дебиты скважин, пробуренных при предварительной разведке подземных вод для водоснабжения рудника Юбилейный в 1978 г., достигали 0,1-4,9 $дм^3/с$ при понижениях уровня от 1,5 до 5,2 м. Максимальный дебит 4,9 $дм^3/с$ при понижении уровня 1,6 м фиксировался скважине, вскрывшей максимальную мощность водоносного горизонта 3,2 м.

Воды в естественных условиях характеризуются минерализацией до 0,5 $г/дм^3$. В зоне влияния рудничных отвалов, сточных шахтных вод минерализация достигает 1,5-3 $г/дм^3$. Химический состав гидрокарбонатно-сульфатный и сульфатно- гидрокарбонатный смешанный по катионам.

Основное питание происходит за счет поглощения поверхностного стока, разгрузка – испарением и подземным стоком.

Ввиду малой мощности, низкой водообильности, повышенной минерализации грунтовые воды аллювиальных отложений практического значения не имеют.

Подземные воды в покровных делювиально-пролювиальных верхнечетвертичных-современных отложениях предгорных склонов (dpQ_{III-IV}) развиты спорадически, что обусловлено большой заглинизированностью и дренированностью отложений, а также малым количеством атмосферных осадков.

Вмещающие породы представлены песчано-дресвяным материалом с супесчано-суглинистым заполнителем. Мощность отложений не превышает 5-7 м и залегают они на глинах неогена или на палеозойских породах. В зависимости от геоморфологических условий глубина залегания от 1 до 3 м.

Дебиты скважин 0,05-0,3 дм³/с при понижениях уровня от 0,1 до 0,5 м. Питание горизонта происходит за счет атмосферных осадков и поверхностных вод, реже за счет трещинных вод. Водоносный горизонт в делювиально-пролювиальных верхнечетвертичных-современных отложениях изучен слабо. Опыт их оценки и централизованного использования в регионе отсутствуют.

Глины неогенового возраста (N) на изучаемом участке выполняют роль водоупора между грунтовыми водами четвертичных отложений и трещинными водами погребенного палеозоя. Представлен водоупор плотными, вязкими красно-бурыми, зеленовато-серыми и бледно-зелеными глинами с прослоями песчано-гравийных и валунно-галечных отложений. Мощность неогеновых отложений до 60 метров.

Трещинные воды (PZ) в породах палеозойского возраста развиты практически повсеместно. Приурочены они к каменноугольным и среднедевонским эффузивно-осадочным и интрузивным комплексам. Водовмещающими породами являются песчаники, алевролиты, кремнисто-глинистые сланцы, порфириты, серпентиниты. Подземные воды в них приурочены к зоне региональной трещиноватости (зоне выветривания) и тектоническим нарушениям. Региональная трещиноватость пород, по результатам разведочного бурения, прослеживается на глубину в среднем 40-50 м. Тектонические нарушения представлены наиболее крупной разрывной структурой – Боконьским разломом, мощностью до 10 м.

Глубина залегания уровня трещинных вод на водоразделах десятки метров, в понижениях рельефа 0,5 м и до нуля на участках разгрузки. При обследовании 18.09.2013 г. западной части рудопроявления Южный в скважине YDN006 глубина залегания подземных вод зафиксирована на отметке 18,5 м (абс. отметка уровня подземных вод 583 м).

Водообильность пород, в зависимости от условий их залегания, степени и характера трещиноватости, геоморфологии, варьирует в больших пределах.

Максимальной водообильностью характеризуются скважины, вскрывшие зоны тектонических нарушений. Дебиты скважин здесь достигали 0,7-9,5 дм³/с при понижениях 1-31 м. Дебиты скважин, которыми вскрыты разломы открытых проницаемых трещин, составляли 5-9,5 дм³/с. при понижениях 5-15,6 м. По химическому составу трещинные воды преимущественно гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-сульфатные натриево-кальциевые в области питания и сульфатно-гидрокарбонатные в области разгрузки.

Минерализация 0,3-0,8 г/дм³, жесткость 3-6 мг-экв./дм³.

Питание трещинные воды получают за счет инфильтрации атмосферных осадков, занимая в районе наиболее высокое гипсометрическое положение. Разгрузка происходит на испарение и транспирацию в понижениях рельефа, где подземные воды выклиниваются или залегают на глубине менее 3м.

В результате обобщения и анализа имеющейся архивной информации по изучаемому району возможно констатировать:

- подземные воды аллювиального водоносного горизонта формируются в основном за счет инфильтрации поверхностного стока р.Боко и атмосферных осадков;
- трещинные воды палеозойских отложений формируются за счет инфильтрации атмосферных осадков;
- климатические условия неблагоприятны для формирования водных ресурсов – при малой величине атмосферных осадков в условиях сухой ветреной

погоды происходит значительное расходование на транспирацию растениями и на испарение;

- повышенной водопроницаемостью отмечаются зоны тектонических нарушений палеозойских пород;
- перспективным для хозяйственно-питьевого водоснабжения является трещинный водоносный горизонт.

2.8 Запасы полезных ископаемых для открытых горных работ

Сводные запасы утвержденных и апробированных в ГКЗ РК окисленных руд Боко-Васильевского рудного поля на Контрактных территориях ТОО «Боке» и ТОО «ГМК Васильевское» приведены в Таблице 2.1.

По состоянию на 01 июня 2023 г. ТОО MINEXCO по результатам работ компании-недропользователя за период с 2008 по 2020г выполнена оценка Минеральных Ресурсов с постановкой на Государственный Баланс. Таблица 2.2.

Таблица 2.1 - Минеральные Ресурсы и Запасы месторождения Токум по состоянию на 01.01.2023г.

Показа- тели	Ед. изм.	Запасы		Ресурсы		
		доказанные	вероятные	измеренные	выявленные	предполагаемые
Окисленные руды						
руда	тыс.т		316.3		132.96	241.18
золото	кг		293.6		48.31	168.06
среднее содержание						
золото	г/т		0.93		0.36	0.7
Смешанные руды						
руда	тыс.т				89.2	24.88
золото	кг				76.44	15.3
среднее содержание						
золото	г/т				0.86	0.61
Сульфидные руды						
руда	тыс.т				3 758.2	628.77
золото	кг				3 263.3	449.86
среднее содержание						
золото	г/т				0.87	0.72

ГЛАВА 3. ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ

3.1 Существующее состояние горных работ

В рамках проекта по добыче окисленных руд на участке Токум была начата разработка карьера. Настоящим планом горных работ предусматривается отработка сульфидных запасов в объеме 907 тыс. тонн эксплуатационных запасов руды.

3.2 Горнотехнические условия разработки месторождения

По инженерно-геологической типизации месторождений твердых полезных ископаемых месторождение классифицируется как месторождение IV типа – месторождения в массивах вулканогенно-осадочных, метаморфических осадочных (скальных и полускальных) пород с трещинными, трещинно-пластовыми и трещинно-жильными водами. По сложности изучения оно может быть отнесено к месторождениям средней сложности. Горно-геологические и горнотехнические условия открытой разработки Боко-Васильевского рудного поля в целом следует признать благоприятными. Необходимость разработки специальных мероприятий при эксплуатации месторождения отсутствует.

Свойства горных пород и руд, условия их залегания, климатические условия и масштабы предстоящей деятельности обуславливают применение цикличной технологии производства вскрышных и добычных работ с использованием гидравлических экскаваторов в комплексе с автомобильным транспортом. В этих условиях предполагается следующий состав технических средств комплексной механизации основных производственных процессов:

- буровые установки типа Atlas Copco ROC L6;
- гидравлический экскаватор типа Liebherr R 964 C с емкостью ковша 3 м³, в исполнении «обратная лопата»;
- на транспортировке горной массы автосамосвалы типа HOWO ZZ3407S3567D грузоподъемностью 40 т.

В случае производственной необходимости указанные модели оборудования могут быть заменены на аналогичные по типоразмеру. При этом не должно быть допущено нарушение требований безопасности и ухудшение проектных технико-экономических показателей.

Снятые плодородные и потенциально плодородные почвы в зоне производства горных работ требуют временного складирования для последующего использования при рекультивации нарушенных земель.

3.3 Границы и параметры карьера

Границы карьера отстраивались с учетом максимального включения в контуры карьера утвержденных сульфидных запасов при минимально возможном объеме вскрышных пород и обеспечении безопасных условий по устойчивости бортов.

Отработку запасов участка предусматривается вести открытым способом в границах одного карьера. Основой для оконтуривания карьера послужила рудная модель, выполненная ТОО «MineExCo».

Проектирование карьера осуществлялось в геоинформационной системе Micromine. В данной программе реализована возможность 3D моделирования рудных тел, определение и оконтуривание границ карьера, проектирование схемы вскрытия, определение погоризонтных объемов руды и вскрышных пород, расчет коэффициента вскрыши, проектирование отвалов.

При соблюдении оптимальных технологических и безопасных условий отработки обеспечивается устойчивость бортов карьера. Параметры уступов и бортов приняты на основании инженерно-геологической характеристики пород и руд с учетом «Методических рекомендаций по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки для конструирования бортов карьеров».

При построении карьера были учтены следующие конструктивные параметры: Продольный уклон транспортной бермы – 80%, ширина транспортной бермы для движения автосамосвалов г/п 40 т – 10 м.

На рис. 3.1 представлен план карьера на конец отработки.

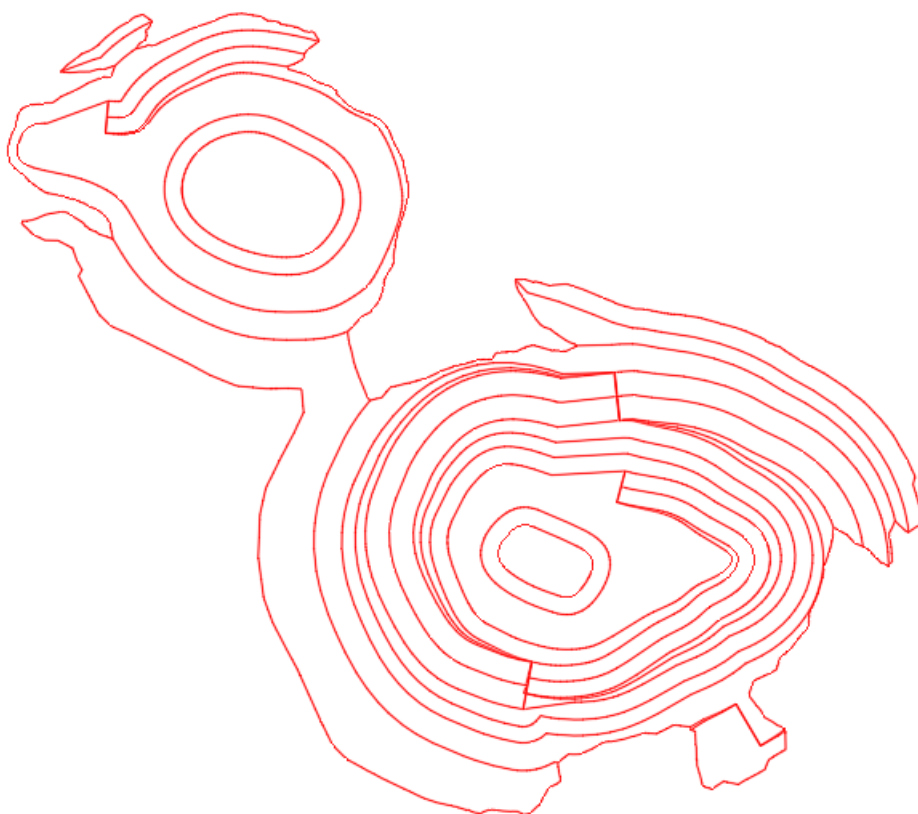


Рис. 3.1 – План карьера участка Токум

Конструктивные элементы, принятые при проектировании карьера приведены в таблице 3.1. Параметры карьера приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.1 – Параметры конструктивных элементов карьера

Наименование параметров	Ед. изм.	Значение
Высота уступа в рабочем положении	м	5
Высота уступа в конечном положении	м	10
Угол откоса уступа	м	50
Уклон съездов	‰	80
Ширина съезда	м	10
Ширина предохранительной бермы	м	5

Таблица 3.2 - Параметры карьера

Наименование параметров	Ед. изм.	Значение
Длина	м	305
Ширина	м	192
Отметка дна	м	465
Глубина (от максимальной отметки поверхности)	м	67
Площадь	м ²	33165
Горная масса	млн.м ³	2,03
Эксплуатационные запасы руды	тыс.т	884
К.вскр	м ³ /т	1,9

3.4 Проверка устойчивости бортов карьера

Оценка устойчивости откосов проектируемого карьера является неотъемлемой частью при разработке карьера в условиях сложного геологического строения грунтового массива. Основой оценки устойчивости массивов служит сопоставление их действительного расчетного напряженного состояния с предельно возможным.

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

С учетом структурно-тектонического строения прибортового массива карьеров месторождения для расчета устойчивости принят Южный борт карьера участка Токум.

Физико-механические свойства слагающих борта пород принимались в соответствии с паспортом испытаний грунтов, подготовленных VK Lab Service, в 2022 году. В данных протоколах отсутствует ряд данных, необходимых для расчета устойчивости. В связи с этим нижеприведенные расчеты носят предварительный характер. Данные для расчета для некоторых горных пород были взяты из

открытых источников. Для определения фактического коэффициента запаса устойчивости карьеров необходимо проведение дополнительных изысканий по всем породам месторождения.

По результатам расчета значение коэффициента запаса устойчивости для Южного борта карьера составило 2,545 (рис. 3.3).

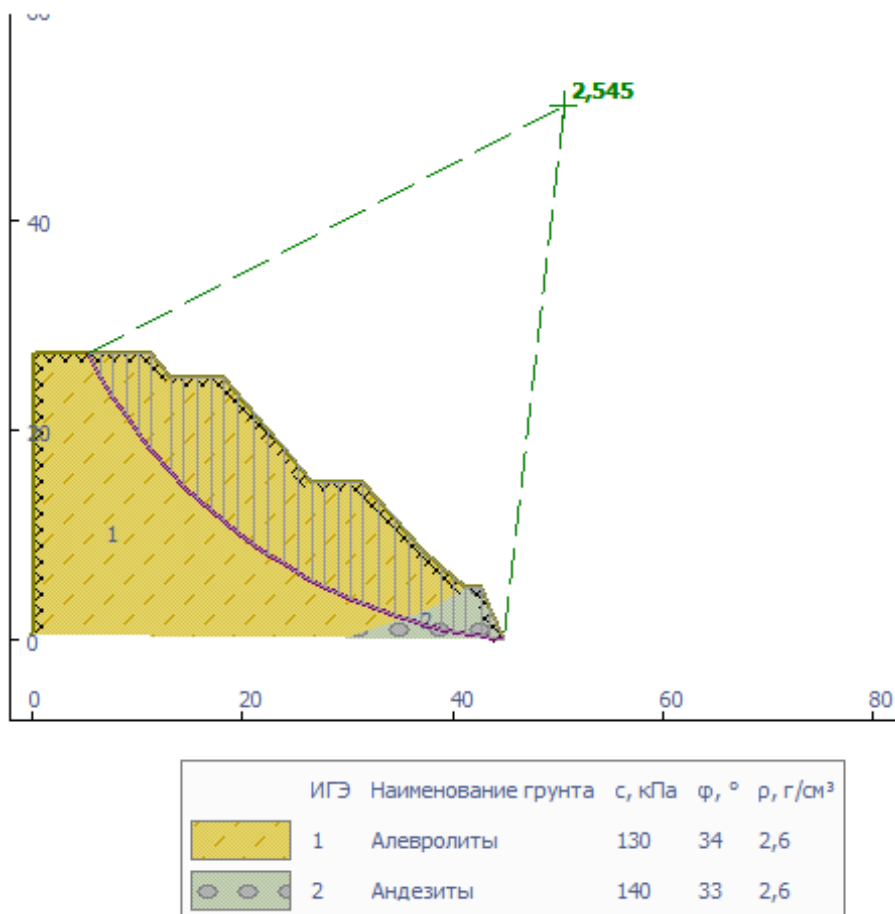


Рис. 3.2 – КЗУ для Южного борта карьера

3.5 Определение потерь и разубоживания руд

При проектировании строительства нового рудника значения эксплуатационных потерь и разубоживания определяются по следующим формулам:

$$П = П_T * K_m * K_{\Delta m} * K_h * K_{nq}, \%$$

$$P = P_T * K_m * K_{\Delta m} * K_h * K_{pq}, \%$$

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

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

Исходные значения потерь и разубоживания приведены в таблице 3.3. Поправочные коэффициенты, учитывающие изменение мощности рудного тела, объема включений прослоев разубоживающих пород, высоту добычного уступа и отношение потерь к разубоживанию, принимаются по таблице 3.4.

Таблица 3.3 - Значение потерь и разубоживания ($П_T$ и P_T), %

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

Таблица 3.4 - Поправочные коэффициенты

Мощность рудного тела, м	K_m	Включения прослоев пустых пород и некондиционных руд, %	$K_{\Delta m}$	Высота добычного уступа, м	K_h	Отношение потерь к разубоживанию	K_{nq}	K_{pq}
1	2,2	-	1,00	5	0,75	4	2,05	0,65
2	2,0	1	1,05	6	0,80	3	1,75	0,6
3	1,8	2	1,10	7	0,85	2	1,45	0,7
5	1,6	4	1,15	8	0,90	1,5	1,25	0,85
10	1,4	6	1,20	9	0,95	1	1	1
20	1,2	10	1,25	10	1,00	0,8	0,9	1,1
30	1,1	15	1,30	11	1,05	0,6	0,75	1,25
50	1,0	20	1,35	12	1,10	0,4	0,6	1,55
100	0,9	30	1,40	13	1,15	0,3	0,55	1,75
150	0,8	40	1,45	14	1,20	0,2	0,45	2,10
200	0,7	60	1,50	15	1,25	0,1	0,3	3,0

Расчет потерь и разубоживания приведен в таблице 3.6.

Таблица 3.5 – Расчет потерь и разубоживания

Показатель	Пт/Рт	Пт и Рт	K_m	$K_{\Delta m}$	K_h	K_{nq}	K_{pq}	П, %	Р, %
Значение	0,17	4,6	1,4	1,175	0,75	0,38	1,9	2,2	10,8

Средние потери по месторождению принимаются: П=3%, разубоживание Р=11%.

3.6 Обоснование выемочной единицы

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

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

Понятие уступ - как выемочная единица соответствует определению и функциям минимального участка и отвечает требованиям, предъявляемым к выемочной единице, т.к.:

- это экономически и технологически обоснованная проектом оптимальная горногеометрическая 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.

3.7 Режим работы и производительность предприятия

Согласно Техническому заданию, режим горных работ принимается круглогодичный, двухсменный, вахтовым методом с продолжительностью вахты 15 дней (2 смены по 12 часов в сутки), 365 дней в году.

3.8 Календарный график горных работ

Как было указано выше, производительность предприятия по добыче геологической руды составит 50 тыс. тонн в год, с учетом потерь и разубоживания. Для обеспечения заданной производительности потребуется 1 год.

В общем, для извлечения эксплуатационных балансовых запасов в объеме 884 тыс. тонн необходимо попутно извлечь 1988,3 тыс.м³ вскрышных пород. При этом средний коэффициент вскрыши составит 1,9 м³/т.

В таблице 3.7 приведен календарный график разработки карьера.

Таблица 3.7 – Календарный график разработки

[illegible]

[illegible]

3.9 Обеспеченность карьера вскрытыми, подготовленными и готовыми к выемке запасами

Нормативы запасов полезного ископаемого по степени готовности к выемке приняты согласно Методическим рекомендациям по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки.

При проектировании определяются запасы полезного ископаемого и объемы вскрышных пород, готовые к выемке, на все моменты, освещаемые в плане горных работ. К готовым к выемке запасам горной массы (запасы полезного ископаемого и объемы вскрышных пород) относятся их объемы и места их расположения на уступах, которые можно отработать с каждого рабочего горизонта при остановке уступа на вышележащем смежном горизонте и сокращении площадки на последнем до ширины минимальной рабочей площадки.

Обеспеченность карьера запасами руды и объемами вскрышных пород, готовыми к выемке, выражаются для периода эксплуатации в месяцах или долях года, исходя из планируемой его производительности в очередном году; при сдаче мощностей в эксплуатацию обеспеченность карьера исчисляется: по полезному ископаемому – исходя из суммы, введенной и вводимой в очередном году мощности, по вскрышным породам – исходя из планируемой производительности по вскрышным породам на предстоящий год.

При круглогодичном режиме работы обеспеченность карьера составляет:

- готовыми к выемке запасами руды – не менее 2,5 месяца;
- готовыми к выемке объемами скальных вскрышных пород – не менее 2,5 месяца;

Расчет значений обеспеченности карьеров запасами руды по степени готовности к добыче представлен в таблице 3.8.

Таблица 3.8 - Расчет значений обеспеченности карьера запасами руды по степени готовности к добыче

Период обеспеченности, мес.	Категория	Ед. изм.	1 год
2.5	Готовые к выемке запасы руды	т	188958
2.5	Готовые к выемке скальные породы	м.куб	353824

3.10 Система разработки

В данных условиях наиболее приемлемой является кольцевая центральная система разработки. При этом предусматривается следующий порядок ведения горных работ. Новый горизонт после проходки временного съезда подготавливается разрезной траншеей, ориентированной по простираанию внешнего контура рудной залежи. По мере проведения разрезной траншеи на достаточное расстояние начинается ее двустороннее расширение: внутреннее - для производства добычных работ внутри создаваемого кольцевого контура и внешнее для подвигания подготовленного уступа в сторону периферии с целью создания условий для беспрепятственного дальнейшего понижения дна карьера.

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

Ширина рабочей площадки

Расчетное значение минимально допустимой ширины рабочих площадок в зоне выемочно-погрузочных работ при отработке уступов скальных пород и руды определено с учетом нормативных положений по размещению заходки экскаватора, развала взорванной массы (при необходимости), дополнительного оборудования, полос безопасности и предохранительного вала составляет 20 м.

3.11 Вскрытие месторождения

В соответствии с указанным порядком развития рабочей зоны вскрытие каждого нового горизонта осуществляется путем создания временного скользящего съезда в месте, удобном для беспрепятственной отработки его запасов и подготовки площадки для вскрытия нового нижележащего горизонта. Уклон временных съездов – до 100%.

По мере развития рабочей зоны все большая часть бортов становится в предельное положение и, таким образом, здесь создается возможность создания стационарной части трассы. Далее, постепенная установка уступов в предельное положение позволяет в итоге сформировать к концу отработки карьера общую спиральную стационарную трассу с выходом ее на поверхность к месту расположения отвалов пустых пород.

Уклон съездов стационарной трассы карьера – 80%. Ширина транспортных берм принята равной 10 м с учетом габаритов применяемых автосамосвалов, размещения водоотводной канавы и предохранительного вала.

3.12 Техника и технология буровзрывных работ

3.12.1 Исходные данные для проектирования буровзрывных работ

По данным инженерно-геологических исследований и практического опыта на предприятии определено, что подготовку 80% горной массы необходимо предусматривать при помощи буровзрывных работ.

Для рыхления будет использоваться скважинная отбойка горной массы. Буровзрывные работы предполагается осуществлять силами подрядной организации.

3.12.2 Параметры БВР и диаметр скважин

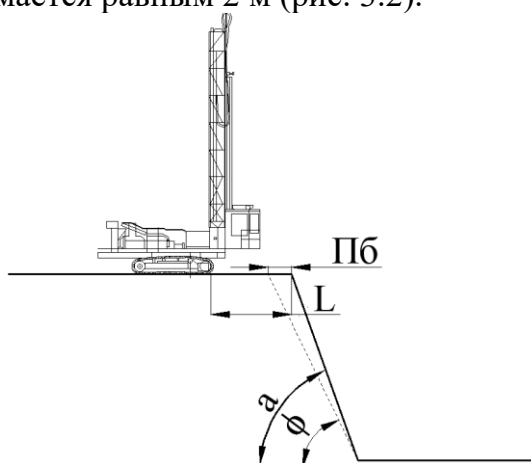
Для условий месторождения, где значительный объем горных пород относится к трудно взрываемым породам, рациональным буровым оборудованием на руде является буровой станок типа Atlas Copco ROC L6, либо аналогичный по техническим характеристикам, с возможностью бурения скважин диаметром 92-152 мм. Диаметр бурения рудных скважин принят равным 125 мм.

Технические характеристики бурового станка Atlas Copco ROC L6 приведены в таблице 3.9.

Таблица 3.9 - Технические характеристики бурового станка

Параметр	Ед. изм.	Значение
Эксплуатационная масса	кг	18 480,00
Эксплуатационная мощность	кВт	272,00
Габаритные размеры ATLAS COPCO ROC L6:		
- длина	мм	10 300,00
- ширина	мм	2 490,00
- высота	мм	3 150,00
Диаметр бурения	мм	92-152
Преодолеваемый уклон	град.	20,00
Угол качания	град.	±10,00

Согласно п.1735 Правил обеспечения промышленной безопасности буровой станок должен быть установлен на спланированной площадке на безопасном расстоянии от верхней бровки уступа не менее $L = 2$ м от бровки до ближайшей точки опоры станка, а его продольная ось при бурении первого ряда скважин должна быть перпендикулярна бровке уступа. Таким образом, расстояние от станка до бровки уступа принимается равным 2 м (рис. 3.2).



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

Рис. 3.4 – Размещение бурового станка на уступе

Производство взрывных работ предусматривается осуществлять 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.

На каждый массовый взрыв в блоке обязательно составляется техническая документация лицами, производящими эти работы (привлеченные организации или

специалисты рудника) по результатам опытных взрывов, производится уточнение параметров БВР.

При расчете технико-экономических показателей буровзрывных работ учитывалось применение Гранулит Э.

Гранулит Э по взрывным характеристикам при зарядании скважин на карьерах не уступает штатным заводским ВВ (Граммонит 79/21). Однако, в связи с тем, что производство БВР на месторождении предполагается осуществлять подрядной организацией, в случае производственной необходимости, может быть использован иной тип ВВ. При этом не должно быть допущено нарушение требований безопасности и ухудшение проектных технико-экономических показателей.

Принимается короткозамедленное взрывание и диагональная схема коммутации зарядов, позволяющая сократить ширину развала пород, уменьшить фактическую величину линии наименьшего сопротивления зарядов смежных рядов скважин и, соответственно, улучшить дробление.

В качестве способа дробления негабаритов принимается разрушение механическим ударом с применением самоходных бутобоев.

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

3.12.3 Расчет параметров буровзрывных работ

Степень дробления горных пород взрывом должна соответствовать мощности и параметрам применяемого выемочно-погрузочного и транспортного оборудования¹.

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

- для одноковшовых экскаваторов и погрузчиков:

$$C \leq 0,75 \cdot \sqrt[3]{E}, \text{ м}, \quad (3.20)$$

где C – максимальный допустимый линейный размер куса породы, м;
 E – емкость ковша выемочно-погрузочной машины, м³;

- для транспортных сосудов:

$$C \leq 0,5 \cdot \sqrt[3]{Q}, \text{ м}, \quad (3.21)$$

где Q – емкость транспортного сосуда, м³.

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

$$q_p = q_{\text{эт}} \cdot k_{\text{вв}} \cdot k_d \cdot q_{\text{дб}}, \quad (3.22)$$

где $q_{\text{эт}}$ – удельный расход эталонного ВВ (граммонит 79/21), кг/м³ (табл. 2.16 ВНТП 35-86);

¹ В.В. Ржевский, М.Г. Новожилов, Б.П. Юматов. Научные основы проектирования карьеров. М.: Недра, 1971 г.

$K_{\text{ВВ}}$ – коэффициент работоспособности ВВ применяемого гранулита Э по отношению к граммониту 79/21;

k_d – поправочный коэффициент в зависимости от размера допустимого куска;

q_{db} – поправочный коэффициент в зависимости от диаметра бурения, отличающегося от 250 мм.

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

$$P = 0,785 d_{\text{скв}}^2 \rho_{\text{ВВ}} \cdot 10^3, \text{ кг/м}, \quad (3.23)$$

где $\rho_{\text{ВВ}}$ – плотность заряжения ВВ в скважине, для гранулита Э, 1,11 кг/дм³,

Глубина перебура скважин:

$$L_{\text{пер}} = d_{\text{скв}} \cdot X, \text{ м}, \quad (3.24)$$

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

Глубина скважин:

$$L_{\text{скв}} = H + L_{\text{пер}}, \text{ м}, \quad (3.25)$$

Опыт и исследования показывают, что линия сопротивления по подошве ($W_{\text{пр}}$) находится в функциональной зависимости от диаметра скважины ($d_{\text{скв}}$). Для одинаковых типов ВВ, плотности заряжения и коэффициента сближения зарядов можно определить $W_{\text{пр}}$ для разных диаметров скважин по формуле:

$$W_{\text{пр}} = K \cdot d_{\text{скв}}, \text{ м} \quad (3.26)$$

где $K = 25 \div 30$ для трудновзрываемых пород, $35 \div 40$ для пород средней взрываемости¹.

Согласно требований безопасности должно соблюдаться следующее условие:

$$W_{\text{бпп}} = H \text{ctg} \alpha + W_{\text{б}}, \text{ м} \quad (3.27)$$

где $W_{\text{б}}$ допустимое расстояние скважин первого ряда от бровки уступа по условиям безопасности бурения составляет 2 м.

Расстояние между скважинами в ряду:

$$a = m \cdot W_{\text{пп}}, \text{ м}, \quad (3.28)$$

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

Вес скважинного заряда для первого ряда:

$$Q_1 = q_p H W_{\text{пп}} a, \text{ кг} \quad (3.29)$$

Вес скважинного заряда для второго ряда:

$$Q_2 = q_p H b a, \text{ кг} \quad (3.30)$$

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

¹ В.В. Ржевский. Открытые горные работы. Часть 1. М.: Недра, 1985 г.

Длина заряда в скважине

$$L_{\text{зар}} = Q/P, \text{ м} \quad (3.31)$$

Длина забойки для сплошных зарядов:

$$L_{\text{заб}} = L_{\text{скв}} - L_{\text{зар}}, \text{ м} \quad (3.32)$$

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

Для рудных уступов:

$$V_{\text{бл}} = 7 \cdot Q_{\text{сут.р}}, \text{ м}^3, \quad (3.33)$$

Для вскрышных уступов :

$$V_{\text{бл}} = 7 \cdot Q_{\text{сут.в}}, \text{ м}^3, \quad (3.34)$$

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

Суммарная длина взрываемых блоков определяется по формуле:

$$L_{\text{бл}} = V_{\text{бл}} / (B_{\text{бл}} \cdot H), \text{ м} \quad (3.35)$$

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

$$B_{\text{бл}} = W_{\text{пп}} + b(n-1), \quad (3.36)$$

Количество скважин в ряду:

$$N = L_{\text{бл}} / a, \quad (3.37)$$

Общая длина скважин, необходимая для взрывания блоков:

$$\sum L_{\text{скв}} = N \cdot L_{\text{скв}}, \text{ м}, \quad (3.38)$$

Количество ВВ необходимого для взрывания блоков

$$Q_{\text{ВВ}} = V_{\text{бл}} \cdot q, \text{ кг}, \quad (3.39)$$

Выход горной массы с 1 м скважины в блоке:

$$q_{\text{г.м}} = [W + b(n_p - 1)] h_y a / n_p L_c, \text{ м}^3/\text{м} \quad (3.40)$$

где W – линия сопротивления по подошве уступа, м;

b – расстояние между рядами скважин, м;

a – расстояние между скважинами в ряду, м;

n_p – число рядов скважин;

h_y – высота уступа, м;

L_c – длина скважины, м.

Годовой объем бурения рассчитывается как отношение годового объема горной массы (м.куб/год) к выходу горной массы (м.куб/м).

Сводный расчет основных параметров БВР породам приведен в таблице 3.10.

Технико-экономические показатели (ТЭП) буровзрывных работ приведены в таблицах 3.11-3.13.

Таблица 3.10 - Основные параметры БВР

Наименование показателя	Ед. измер.	Горная масса
Расчетный удельный расход ВВ		
Удельный расход эталонного ВВ	кг/м ³	0,6
Коэффициент работоспособности ВВ по отношению к эталонному ВВ		1
Поправочный коэффициент в зависимости от размера допустимого куска, отличающегося от 1000 мм		1,33
Поправочный коэффициент в зависимости от диаметра бурения, отличающегося от 250 мм		0,92
Поправочный коэффициент на высоту уступа		1,24
Расчетный удельный расход ВВ	кг/м ³	0,91
Вес заряда, размещаемого в 1 м скважины (вместимость)		
Диаметр скважины	М	0,125
Плотность ВВ	кг/м ³	1,36
Вес заряда, размещаемого в 1 м скважины (вместимость)	кг/м	16,7
Глубина перебура скважин		
Принятое число диаметров скважин		10
Расчетная длина перебура	М	1,25
Принятая длина перебура	М	1,3
Глубина скважин		
Высота уступа	М	5
Глубина скважин	М	6,30
Линия наименьшего сопротивления (ЛНС)		
Угол откоса рабочего уступа	град.	70
ЛНС	М	4,3
Расстояние между скважинами в ряду		
Расстояние между скважинами	М	3,0
Вес скважинного заряда		
Вес скважинного заряда (1 ряд)	Кг	58,6
Вес скважинного заряда (2 ряд и последующие)	Кг	41,0
Длина заряда/забойки		
Длина заряда	М	2,46
Длина забойки	М	3,84
Объем блока		
Максимальная суточная производительность	м ³	246
Периодичность взрывов	Суток	7
Объем блока	м ³	1722
Суммарная длина взрывааемых блоков		
Количество рядов	Рядов	5
Ширина взрывааемого блока	М	16,3
Суммарная длина	М	22
Количество скважин в ряду		
Количество скважин в ряду	Шт	8
Общая длина скважин, необходимая для взрывания блоков		
Общая длина скважин, необходимая для взрывания блоков	М	252
Количество ВВ необходимого для взрывания блока		
Количество ВВ необходимого для взрывания блока	Кг	1568
Выход горной массы с 1 м скважины в блоке		
Выход горной массы с 1 м скважины в блоке	м ³ /м	7,8

3.12.4 Расчет радиусов опасных зон

Ударная воздушная волна (УВВ) представляет собой скачок уплотнения, распространяющегося со сверхзвуковой скоростью. Поверхность, которая отделяет сжатый воздух от невозмущенного, представляет собой фронт ударной волны.

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

$$r = k_{\text{в}} \sqrt{Q}$$

где $k_{\text{в}}$ - коэффициент пропорциональности, зависящий от условий расположения и массы заряда (при первой степени повреждения (отсутствие повреждений) $k_{\text{в}}=20$). Расчет расстояния, на котором снижается интенсивность воздушной волны взрыва показан в таблице 3.12.

Таблица 3.12 – Расчет интенсивности воздушной волны взрыва

Параметр	Ед. изм.	Руда
Коэффициент пропорциональности, $k_{\text{в}}$		20
Максимальная масса заряда, Q	кг	1568
Ударная воздушная волна	м	232

Радиус опасной зоны по разлету кусков породы при взрывах скважинных зарядов, согласно Требований промышленной безопасности при взрывных работах рассчитывается по формуле:

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

где $\eta_{\text{з}}$ - коэффициент заполнения скважины ВВ, $\eta_{\text{з}} = L_{\text{зар}} / L_{\text{скв}}$;
 $\eta_{\text{заб}}$ - коэффициент заполнения скважины забойкой (при полной забойке $\eta_{\text{заб}}=1$, при взрывании без забойки $\eta_{\text{заб}}=0$);
 f – коэффициент крепости пород;
 d – диаметр скважины, м;
 a – расстояние между скважинами, м.

Расчет радиуса опасной зоны по разлету кусков породы приведен в таблице 3.13.

Таблица 3.13 - Расчет радиуса опасной зоны по разлету кусков

Коэффициент заполнения скважины ВВ	n_3		0,39
Длина скважины	L	м	6,3
Длина заряда в скважине	l_3	м	2,5
Коэффициент заполнения скважины забойкой	n_3		1,0
Коэффициент крепости	f		8,0
Диаметр скважины	d	м	0,125
Расстояние между скважинами	a	м	3
Радиус опасной зоны по разлету кусков породы (расчетный)	$r_{\text{разл}}$	м	198,9
Радиус опасной зоны по разлету кусков породы (принятый)	$r_{\text{разл}}$	м	200,0

Границы опасной зоны для людей (по разлету кусков) устанавливаются проектом не менее 200 метров.

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

$$r_c = K_c K_\alpha \alpha \sqrt[3]{Q},$$

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

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

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

α - коэффициент, зависящий от условий взрывания;

Q - масса заряда, кг

$$r_c = 5 * 1 * 1 \sqrt[3]{1568} = 58 \text{ м (принимается 60 м)}.$$

3.13 Выемочно-погрузочные работы

На основе физико-механических свойств разрабатываемых руд и пород, а также учитывая условия разработки месторождения и производительность карьера, в качестве выемочно-погрузочного оборудования целесообразно принять гидравлический экскаватор. Данным проектом принят экскаватор типа Liebherr R 964 C с емкостью ковша 3 м^3 , в исполнении «обратная лопата».

Принятое выемочно-погрузочное оборудование может быть заменено на аналогичное. Экскаваторы по своим техническим характеристикам в полной мере удовлетворяет условиям экскавации пород и руд на месторождении.

Технические характеристики экскаватора приведены в таблице 3.14.

Таблица 3.14 - Технические характеристики экскаватора

Параметр	Значение
Вес в рабочем состоянии	62,7 т
Модель двигателя	D9406TI-E
Габариты Д х Ш х В	15,55х3,908х3,42 м
Мощность двигателя	270 кВт
Объем ковша	3 м ³
Ширина гусеничных траков	600 мм
Горизонтальный вылет	13 м
Глубина копания	8,75 м

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

Теоретическая часовая производительность экскаватора рассчитывается по формуле:

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

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

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

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

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

t_p – время непрерывной работы на одном месте;

t_n – время передвижки на другое место;

Эксплуатационная производительность рассчитывается по формуле:

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

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

Расчет производительности экскаватора приведен в таблице 3.15.

Таблица 3.15 - Расчет производительности экскаваторов

№	Наименование показателей	Условные обозначения	Ед. изм.	Значение
Исходные данные, принятые для расчета				
1	Вместимость ковша экскаватора	V	м ³	3,00
2	Продолжительность рабочего цикла	t	с	24,00
3	Коэффициент наполнения ковша*	Кн		0,90
4	Коэффициент разрыхления породы в ковше*	Кр		1,50
5	Коэффициент экскавации	Кэ		0,60
6	Время непрерывной работы на одном месте	tr	мин	15,00
7	Время передвижки экскаватора	trп	мин	2,00
8	Коэффициент использования в течение часа	Кис		0,75
9	Коэффициент использования в течение смены	Ксм		0,833
10	Коэффициент технической готовности	Кг		0,75
11	Продолжительность смены	T	ч	11,00
12	Количество рабочих смен в году	Tг	см	515,0
Результаты расчета*				
1	Теоретическая производительность*	Qтеор	м ³ /ч	450
2	Техническая производительность*	Qтехн	м ³ /ч	253
3	Часовая эксплуатационная производительность*	Qэ.ч.	м ³ /ч	190
4	Сменная эксплуатационная производительность*	Qэ.с.	м ³ /см	1305
5	Расчетная годовая эксплуатационная производительность*	Qэ.г.	м ³ /год	671 897
6	Принятая годовая эксплуатационная производительность	Qэ.г.	м ³ /год	670 000

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

Для обеспечения заданной годовой производительности по горной массе принимается Liebherr R 964 C – 1 ед.

Расчет основных технико-экономических показателей приведен в таблице 3.16.

3.14 Карьерный транспорт

В данном плане горных работ в качестве транспорта для перевозки руды и вскрышных пород 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.

При выборе типа транспорта учитывались параметры выемочно-погрузочного оборудования и проектная производительность карьера по горной массе.

Горнотехнические условия разработки месторождения, параметры системы разработки, масштабы производства, а также ряд технологических факторов, предопределили необходимость выбора самосвалов типа HOWO ZZ3407S3567D грузоподъемностью 40 т, либо аналогичные по техническим характеристикам.

Основные технические характеристики автосамосвала HOWO ZZ3407S3567D приведены в таблице 3.17.

Таблица 3.17 – Основные технические характеристики автосамосвалов HOWO ZZ3407S3567D

Показатель	Ед. изм.	Значение
Двигатель	-	Weichai
Полная мощность	л.с.	380
Объем топливного бака	литров	300
Макс. скорость	км/ч	65
Геометрическая емкость кузова	м ³	22,54
Номинальная полезная нагрузка	кг	40 000

3.14.1 Транспортировка

Вывоз руды и вскрышных пород из карьера будет осуществляться через въездные траншеи.

Парковка, текущий ремонт и обслуживание технологического транспорта осуществляется на территории промплощадки.

Режим работы автотранспорта, задействованного на транспортировке руды и вскрыши круглогодичный двухсменный. Продолжительность смены для расчетов принята равной 11 ч.

С целью уменьшения пыления при транспортировке, внутрикарьерные и внешние автодороги орошаются поливооросительной машиной.

Технико-экономические показатели (ТЭП) транспортировки приведены в таблицах 3.18-3.20.

Таблица 3.18 – Сводные технико-экономические показатели транспортировки

Показатели	Ед.изм.	Итого	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год	9 год
Объем перевозки	т	5492559	90836	90836	302787	302787	302787	302787	302787	302787	302787
Расчетный рабочий парк автосамосвалов	ед.	0,6	0,11	0,12	0,40	0,42	0,43	0,45	0,46	0,48	0,49
Принятый рабочий парк автосамосвалов	ед.	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Дизельное топливо	тыс.л	158	1,3	1,4	5,2	5,7	6,1	6,5	7,0	7,4	7,8
Моторное масло	тыс.л/год	7,9	0,07	0,07	0,26	0,28	0,30	0,33	0,35	0,37	0,39
Автошины	компл.	11,5	0,09	0,10	0,38	0,41	0,44	0,47	0,51	0,54	0,57

10 год	11 год	12 год	13 год	14 год	15 год	16 год	17 год	18 год	19 год	20 год
302787	302787	302787	302787	302787	302787	302787	302787	302787	302787	163505
0,51	0,52	0,54	0,56	0,57	0,59	0,60	0,62	0,63	0,65	0,37
1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
8,3	8,7	9,1	9,6	10,0	10,4	10,9	11,3	11,7	12,2	7,0
0,41	0,43	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,57	0,59	0,61	0,35
0,60	0,63	0,66	0,70	0,73	0,76	0,79	0,82	0,85	0,88	0,51

Таблица 3.19 – Технико-экономические показатели транспортировки вскрышных пород

Показатели	Ед.изм.	Итого	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год	9 год
Объем перевозки	т	4585559	75836	75836	252787	252787	252787	252787	252787	252787	252787
Сменная производительность	т		105	105	351	351	351	351	351	351	351
Грузоподъемность автосамосвала	т		20	20	20	20	20	20	20	20	20
Потребность рейсов в смену	рейс		5	5	18	18	18	18	18	18	18
Расстояние транспортировки (в один конец)	км		0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90
Средняя скорость движения	км/ч		15	15	15	15	15	15	15	15	15
Время движения туда и обратно	мин.		4,0	4,4	4,8	5,2	5,6	6,0	6,4	6,8	7,2
Время погрузки автосамосвала	мин.		2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Время выгрузки автосамосвала	мин.		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Время на маневры	мин.		2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Расчетный рабочий парк автосамосвалов	ед.	0,65	0,11	0,12	0,40	0,42	0,43	0,45	0,46	0,48	0,49
Принятый рабочий парк автосамосвалов	ед.	1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Суточный пробег одного самосвала	км		139	147	154	160	166	172	177	182	187
Дизельное топливо	т	157,6	1,3	1,4	5,2	5,7	6,1	6,5	7,0	7,4	7,8
Моторное масло	т	107,9	0,07	0,07	0,26	0,28	0,30	0,33	0,35	0,37	0,39
Автошины	компл.	11,5	0,09	0,10	0,38	0,41	0,44	0,47	0,51	0,54	0,57

10 год	11 год	12 год	13 год	14 год	15 год	16 год	17 год	18 год	19 год	20 год
252787	252787	252787	252787	252787	252787	252787	252787	252787	252787	136505
351	351	351	351	351	351	351	351	351	351	190
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	9
0,95	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	1,30	1,35	1,40	1,50
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
7,6	8,0	8,4	8,8	9,2	9,6	10,0	10,4	10,8	11,2	12,0
2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
0,51	0,52	0,54	0,56	0,57	0,59	0,60	0,62	0,63	0,65	0,37
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
191	196	199	203	207	210	213	216	219	221	226
8,3	8,7	9,1	9,6	10,0	10,4	10,9	11,3	11,7	12,2	7,0
0,41	0,43	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,57	0,59	0,61	0,35
0,60	0,63	0,66	0,70	0,73	0,76	0,79	0,82	0,85	0,88	0,51

Таблица 3.20 – Техничко-экономические показатели транспортировки балансовых руд

Показатели	Ед.изм.	Итого	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год	9 год
Объем перевозки	т	907000	15000	15000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000
Сменная производительность	т		21	21	69	69	69	69	69	69	69
Грузоподъемность автосамосвала	т		20	20	20	20	20	20	20	20	20
Потребность рейсов в смену	рейс		1	1	3	3	3	3	3	3	3
Расстояние транспортировки (в один конец)	км		0,50	0,54	0,58	0,61	0,65	0,69	0,73	0,77	0,80
Средняя скорость движения	км/ч		15	15	15	15	15	15	15	15	15
Время движения туда и обратно	мин.		4,0	4,3	4,6	4,9	5,2	5,5	5,8	6,1	6,4
Время погрузки автосамосвала	мин.		2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Время выгрузки автосамосвала	мин.		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Расчетный рабочий парк автосамосвалов	ед.	0,11	0,02	0,02	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09
Принятый рабочий парк автосамосвалов	ед.	1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Дизельное топливо	т	7	0,3	0,3	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4
Моторное масло	т	0	0,01	0,01	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07
Автошины	компл.	1	0,02	0,02	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10

3.14.2 Схема карьерных транспортных коммуникаций

3.14.2.1 Внутрикарьерные дороги

Перевозка горной массы осуществляется по системе постоянных и временных съездов и автодорог. Автомобильные дороги спроектированы для движения автосамосвалов типа HOWO ZZ3407S3567D грузоподъемностью 40 т в соответствии с СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт».

Параметры внутрикарьерной автодороги являются оптимальными в данных условиях эксплуатации, обеспечивая максимальную производительность при минимальном износе оборудования. Элементы транспортной бермы показаны на рисунке 3.3.

Расчет ширины транспортной бермы представлен в таблице 3.21.

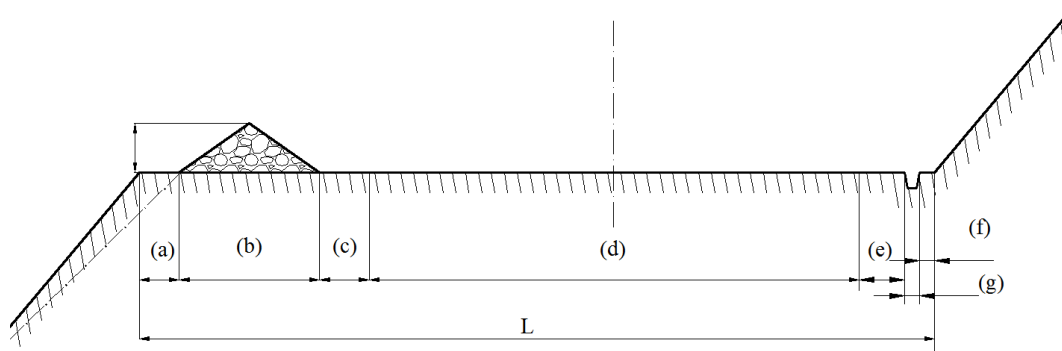


Рис. 3.5 – Элементы внутрикарьерной дороги

Таблица 3.21 – Расчет ширины транспортной бермы

Наименование	Усл. обозн.	Значение, м
Полоса выветривания	a	1
Предохранительный вал	b	1,9
Расстояние от вала до проезжей части	c	1,5
Ширина проезжей части (1-полос.дорога)	d1	5
Ширина проезжей части (2-полос.дорога)	d2	7,5
Обочина (1-полосная дорога)	e1	1,5
Обочина (2-полосная дорога)	e2	1,5
Водоотводная канава	f	1
Площадка сбора осыпей	g	1
Итого (двухполосн.)	L2	10

3.14.2.2 Отвальные дороги

Схемы движения на отвале выбраны с учетом технологии отвалообразования и свойств пород.

Въезд на отвал имеет руководящий подъем с уклоном $i=80\%$.

3.14.3 Организация движения

Максимальная производительность автосамосвалов достигается при двухсменном режиме работы, поскольку только при этом условии становится экономически эффективным применение дорогостоящего подвижного состава.

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

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

3.15 Вспомогательные работы

Для механизированной очистки рабочих площадок уступов, предохранительных и транспортных берм предусматриваются бульдозеры типа Б10М. Породу, получаемую при зачистке, складировать у нижней бровки уступа с целью ее погрузки при отработке следующей экскаваторной заходки.

Планировка трассы экскаватора и выравнивание подошвы уступов также осуществляется бульдозерами.

Доставка запасных частей и материалов, текущий и профилактический ремонт выполняется как непосредственно на уступе при помощи передвижной ремонтной мастерской, так и на территории промплощадки.

Для предотвращения и ликвидации гололеда будут применяться абразивные минералы (песок, шлак, каменные высевки) для посыпки с целью увеличения сцепления колес автомашин с поверхностью обледеневшей дороги. Для лучшего закрепления абразивных материалов к ним следует добавлять поваренную соль, хлористый кальций или карбонат кальция. Очистка дорог от снега и подсыпка будет производиться с помощью машины типа МДК-48462 на базе КамАЗ 43118.

Борьба с пылью на дорогах предприятия будет осуществляться путем их орошения водой. Для этих целей будет использоваться поливoroсительная машина типа БелАЗ-7647.

Также на вспомогательных работах задействуются автосамосвалы типа КамАЗ-6522, автобус типа КамАЗ-4208.

Заправка машин и механизмов горюче-смазочными материалами будет осуществляться на рабочих местах при помощи топливозаправщика.

В случае производственной необходимости указанные типы оборудования могут быть заменены аналогичными, для выполнения соответствующих работ.

ГЛАВА 4. ОТВАЛООБРАЗОВАНИЕ

4.1 Выбор способа и технологии отвалообразования

При намечаемых объемах размещения пород в отвал, а также вследствие применения автомобильного транспорта целесообразно принять бульдозерную технологию отвалообразования.

Размещение вскрышных пород предусматривается на внешнем отвале на северном борту карьера. Объем вскрыши будет перемещаться на уже существующий отвал, образованный в период отработки карьера, в рамках добычи окисленных руд.

Общий объем извлеченных вскрышных пород из карьера составит 1 698,355 тыс.м³, Из данного объема 198,4 тыс.м³ будут использованы на отсыпку автодорог. Высота отсыпки составит 1 м. Оставшаяся часть вскрышной породы в объеме 1,5 млн.м.куб будет перемещена в отвал вскрышных пород.

Общий объем вскрышных пород, размещаемых в отвале (с учетом остаточного коэффициента разрыхления) в рассматриваемый период приведен в таблице 4.1.

Скорость продвижения фронта отвальных работ составит 275 м/год в северном направлении и 165 м/год – в восточном. Таким образом, отвал будет полностью отсыпан и сформирован в течение 20 лет.

Таблица 4.1 - Общий объем вскрышных пород

Наименование	Объем, м.куб	Коэффициент разр.	Объем в отвале, м.куб
Вскрышные породы из карьера	1 500 000	1,12	1 680 000

Геометрическая емкость отвала составит 1 680,0 тыс.м³.

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

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

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

K_p – коэффициент разрыхления пород в отвале;

h – высота яруса;

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

Учитывая неровность рельефа и общий уклон поверхности, при моделировании отвала в системе Micromine определена реальная площадь отвала, которая составляет 97,8 тыс.м².

Показатели работы отвального хозяйства приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 - Показатели работы отвального хозяйства

№	Наименование показателей	Ед. изм.	Значения
1	Объем складированных пород	тыс. м ³	1 500,0
2	Геометрическая емкость отвала	тыс. м ³	1 680,0
3	Занимаемая площадь	тыс.м ²	97,8
4	Количество ярусов	шт.	2
5	Высота отвала	м	37
6	Продольный наклон въезда	‰	80
7	Ширина съезда	м	10
8	Угол откоса ярусов	град	35

4.2 Технология и организация работ при автомобильно-бульдозерном отвалообразовании

Формирование отвалов осуществляется бульдозерами типа Б10М, либо аналогичными.

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

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

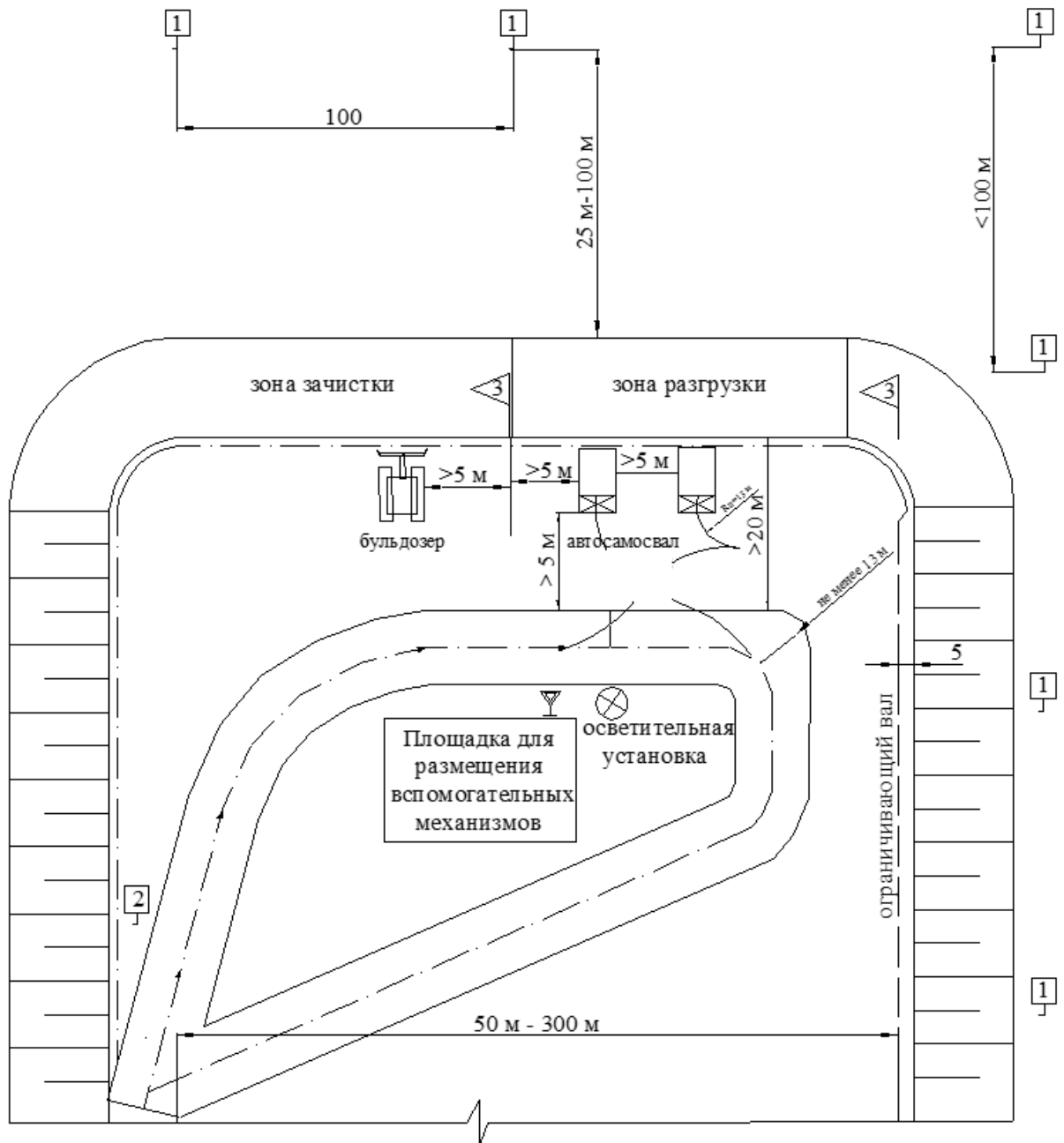
Технологический процесс периферийного бульдозерного отвалообразования при автомобильном транспорте состоит из трех операций: разгрузки автосамосвалов, планировки отвальной бровки и устройстве автодорог.

Отвальные дороги профилируются бульдозером и укатываются катком без дополнительного покрытия.

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

Разгрузка машин может быть произведена на любом участке отвальной бровки вне призмы обрушения (сползания) породы. Для этого лишь требуется, чтобы место разворота машин было расчищено бульдозером от крупных кусков породы. Размеры призмы обрушения устанавливаются маркшейдерской службой и регулярно доводится до сведения лиц, работающих на отвале, кроме того, должен осуществляться систематический контроль (мониторинг) за устойчивостью пород в отвале и инструментальные наблюдения за деформациями всей площади отвала.

Схема бульдозерного отвалообразования приведена на рисунке 4.1.



1 - Предупреждающий анилаг "Проход запрещен! Опасная зона!"

2 - Информационный анилаг: "Схема отвалообразования, движения автосамосвалов, бульдозеров и др. дорожно-строительной техники. Безопасные расстояния и параметры разгрузочной площадки"

3 - Указатели (флажки) работы в секторе разгрузки

Рис. 4.1 – Схема бульдозерного отвалообразования

4.2.1 Расчет производительности бульдозера

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

$$Q_{\text{см}} = \frac{3600 T_{\text{см}} V k_{\text{в}}}{T_{\text{ц}} k_{\text{р}}}, \quad (4.2)$$

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

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

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

α – угол откоса развала, градус;

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

k_p – коэффициент разрыхления породы;

$T_{ц}$ – время цикла, с,

$$T_{ц} = \frac{L_n}{v_n} + \frac{L_r}{v_r} + \frac{L_n + L_r}{v_n} + t_{п}, \quad (4.3)$$

где L_n – расстояние набора породы бульдозером, м;

L_r – расстояние, на которое перемещается порода, м,

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

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

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

Расчет годовой производительности бульдозера Б10М приведен в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Расчет годовой производительности бульдозера на вскрышных породах

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Продолжительность смены	$T_{см}$	ч	11
Объем призмы волочения	V	м ³	4,35
Высота отвала бульдозера	h_o	м	1,31
Длина отвала бульдозера	l	м	3,42
Угол откоса развала	α	град.	34
Коэффициент использования	k_b		0,7
Коэффициент разрыхления	k_p		1,2
Время цикла	$T_{ц}$	сек	105
Расстояние набора породы бульдозером	L_n	м	20
Расстояние, на которое перемещается порода	L_r	м	30
Скорость движения при наборе породы	v_n	м/с	0,9
Скорость движения груженого бульдозера	v_r	м/с	1,1
Скорость движения порожнего бульдозера	$v_{п}$	м/с	1,1
Время переключения передач	$t_{п}$	сек	10
Сменная производительность бульдозера	$Q_{см}$	м ³ /смену	957
Годовая производительность бульдозера	$Q_{г}$	м ³ /год	650 760

Учитывая, что общий объем вскрышных пород составляет 1 680,0 тыс.м³, на отвале будет задействован 1 бульдозер.

Технические характеристики бульдозера приведены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 - Технические характеристики бульдозера

Габаритные размеры с оборудованием			
Длина с полусферическим отвалом и жестким прицепным устройством, мм		5673	
Длина с полусферическим отвалом и рыхлителем, мм		6867	
Масса эксплуатационная			
С полусферическим отвалом, гидроцилиндром перекоса, трехзубым рыхлителем, с полной заправкой топливом и маслом, кг		19570	
Двигатель ЯМЗ-236Н-3			
Рабочий объем, л		11,15	
Номинальная мощность, кВт (л.с.)		139,7 (190)	
Расход топлива, г/кВт в час (г/л.с. в час)		162 (220)	
Скорость движения при отсутствии буксования, км/ч:			
Передача	I	II	III
Передний ход	0-3,61	0-6,40	0-10,09
Задний ход	0-4,48	0-7,49	0-12,51



Рис. 4.2 – Схема отвала вскрышных пород

ГЛАВА 5. СКЛАДИРОВАНИЕ

5.1 Складирование балансовой руды

После извлечения руда временно будет храниться на рудном складе, далее предусмотрена передача ее сторонней организации на переработку. Потенциальными поставщиками услуг по переработке сульфидных золотосодержащих руд являются Белоусовская ОФ и месторождение ГМК Васильевское. Переработка и обогащение руды на участке Токум не предусмотрены. При этом предусматривается склад руды с оперативной вместимостью 6 тыс. м³, на случай простоя карьера. Параметры рудного склада приведены в таблице 5.1.

При этих объемах складирования руды, при применении автомобильного транспорта целесообразно принять схему складирования с использованием бульдозера. Подробно технология складирования руды и ее дальнейшего обогащения рассматривается в рамках отдельной документации.

Таблица 5.1 – Параметры рудного склада

Параметры	Ед.изм	Значения
Площадь	м ²	1341
Высота	м	5
Вместимость склада	м ³	6000

5.2 Складирование почвенно-растительного слоя

Перед началом работ с проектной площади необходимо снять почвенно-растительный слой (ПРС). Емкость склада ПРС рассчитана с учетом размещения в нем плодородного слоя, снятого при проведении водоотводного канала. Объем ПРС будет размещен на уже существующий склад ПРС, поверх массы, снятой в рамках добычи окисленных руд, соответственно площадь склада ПРС не изменится и составит 6,4 тыс.м².

В таблицах 5.2 и 5.3 приведены объемы снятия и параметры складирования ПРС.

Таблица 5.2 – Объемы снятия ПРС

Объект	Площадь, м2	Мощность,м	Объем ПРС, м3	Объем ПРС с
				учетом Кр, м3
Отвал	42 500,0	0,2	8 500	9 520
Карьер	5 000	0,2	1 000	1 120
Автомобильные дороги	10 000	0,2	2 000	2 240
Итого	57 500	0,2	11 500	12 880

Таблица 5.3 – Параметры склада ПРС

Параметры	Ед.изм.	Значения
Площадь	м ²	6 440
Высота	м	8

Объем ПРС	м ³	45082
-----------	----------------	-------

ГЛАВА 6. ВОДООТЛИВ

6.3.1 Расчет подземных водопритоков

При обследовании территории рудопроявления Токум в период глубокой осенней межени (17.09.2013 г.) установлено:

- на большей части площади рудопроявления развиты верхнечетвертичные современные аллювиальные отложения;
- в долине р. Боко на территории рудопроявления поверхностный сток отсутствует;
- в тальвеговой части долины сохранившиеся зумпфы глубиной 0,5-0,7 м затоплены водой;
- в северо-западной части рудопроявления отмечается зона выклинивания подземных вод, образовавшаяся в результате подпора коренными породами;
- уровень аллювиального водоносного горизонта от 0 до 1,2 м;
- на возвышенных участках территории отмечаются выпоты солей.

Площадь рудопроявления почти полностью находится в долине р. Боко, выполненной рыхлыми кайнозойскими отложениями. Русло реки, пересекающее участок Токум по центру, предполагается отвести и берега укрепить бетонными плитами.

Примыкающее с западной стороны к рудопроявлению Боконьское водохранилище бессточное. Предположительно дно озера закальматировано, поэтому подток поверхностных вод из водохранилища в горные выработки исключается

Водопритоки в карьер будут формироваться за счет дренирования вод аллювиального водоносного горизонта и вод экзогенной и тектонической трещиноватости каменноугольных отложений.

Основные параметры карьера приняты из главы 3 и приведены в таблице 7.1.

Таблица 6.1 - Основные параметры карьера

Наименование параметров	Ед. изм.	Значение
Длина	м	305
Ширина	м	192
Отметка дна	м	465
Глубина (от максимальной отметки поверхности)	м	67
Площадь	м ²	33165

Отметки дна карьера ниже отметок уровня подземных вод, поэтому при его разработке будет происходить водоприток по бортам и по дну.

В таких условиях водоприток в карьер будет формироваться за счет дренирования подземных вод на ограниченной площади ввиду низкой водопроводимости водовмещающих пород.

Прогноз водопритоков в существующих условиях предполагается выполнить гидродинамическим методом.

Техническое водоснабжение возможно организовать за счет дренажных вод горных выработок.

Расчёт водопритока в карьер ориентировочно выполняется для схемы:

- совершенный карьер, водоносный пласт безграничный;

- глубина разработки карьера – 67,0 м;
- глубина залегания подземных вод принимается средняя на отм. 549,0 м;
- водовмещающие породы: делювиально-пролювиальные отложения, представленные суглинком, глинами и скальные породы - песчаники, алевролиты, кремнисто-глинистые сланцы, порфириды, серпентиниты;
- коэффициент фильтрации (принимается среднее значение по фондовым материалам) – 0,012 м/сут.

Приводим условно карьер к круглой в плане форме и расчёты выполним по методу «большого колодца».

$$\text{При отношении } L:B > 2 \div 3 \quad r_0 = \frac{S}{2\pi}; \quad [18, (VII, 108)]$$

где L – длина карьера – 305,0 м;

B – ширина карьера – 192,0 м;

S – площадь карьера

r_0 – приведённый радиус «большого колодца»:

$$r_0 = \sqrt{\frac{33165}{3.14}} = 103,0 \text{ м};$$

$$Q = \frac{1,36kH^2}{\log(R+r_0) - \log r_0}; \quad [18. (VII, 110)] \quad (7.1)$$

где k – коэффициент фильтрации водовмещающих пород – 0,012 м/сут;

H – мощность водовмещающих пород - 10,0 м.

R – радиус влияния при откачке из карьера, считая от границы карьера;

$$R = 1,5\sqrt{at}$$

$a = \frac{Hk}{\mu}$ – уровнепроводность водоносного горизонта.

M – водоотдача. $M = 0,117\sqrt[3]{k} = 0,117\sqrt[3]{0,012} = 0,062$;

$$a = \frac{10 \times 0,012}{0,062} = 1,91 \text{ м}^2/\text{сут}$$

$$R = 1,5\sqrt{1,91 \times 7300} = 178,0 \text{ м};$$

t – период разработки карьера – 20 лет = 7300 сут.;

$$Q = \frac{1,36 \times 0,012 \times 10^2}{\log(178,0 + 103,0) - \log 103,0} = 3,63 \text{ м}^3/\text{сут} = 0,15 \text{ м}^3/\text{час}.$$

7.3.2 Расчет атмосферных осадков

Годовой объём поверхностных сточных вод, образующихся на территории карьера, определяется как сумма поверхностного стока за тёплый период (апрель-октябрь) и холодный (ноябрь-март) периоды года по формуле:

$$W_d = 1000H_d \alpha F_d, \text{ м}^3/\text{год}; \quad (7.2)$$

H_d – среднегодовое количество осадков – 144 мм;

Среднегодовая величина испарения с поверхности грунта – 550 мм;

Среднегодовая величина испарения с водной поверхности – 650 мм;
 α – коэффициент поверхностного стока. Для площади, занятой бортами и дном карьера, в скальных и глинистых породах $\alpha=0,1$;

Суммарный водоприток атмосферных осадков в карьер Токум:

F_d - площадь карьера на конец разработки, $F_d = 33\,165\text{ м}^2 = 0,033\text{ км}^2$;

Приток дождевых и талых вод с этой площади составит:

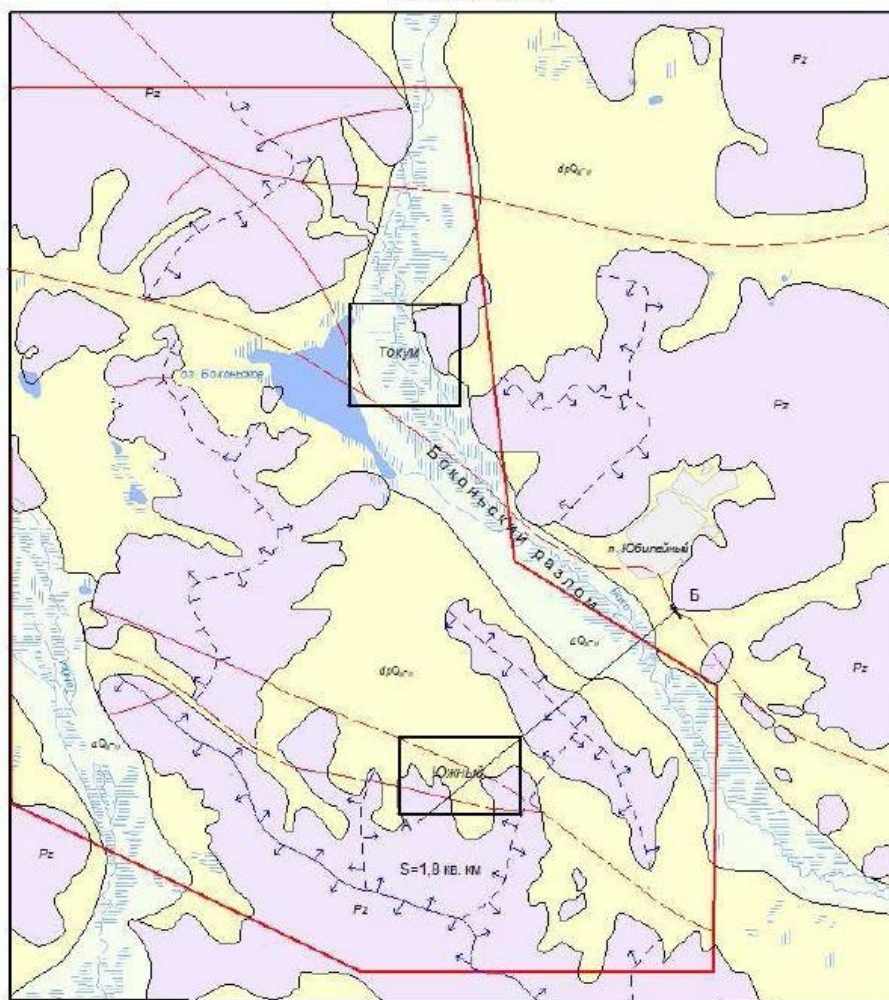
$$W_d = 1000 \times 144 \times 0,1 \times 0,033 = 476\text{ м}^3/\text{год} = 0,054\text{ м}^3/\text{ч}$$

Таблица 6.2 - Суммарный водоприток в карьер Токум

Наименование	Ед. изм.	Карьер
		«Токум»
Водопритоки подземных вод	м ³ /час	0,15
Водоприток дождевых и талых вод	м ³ /час	0,054
Суммарный водоприток	м ³ /час	0,204
	м ³ / год	1787,04

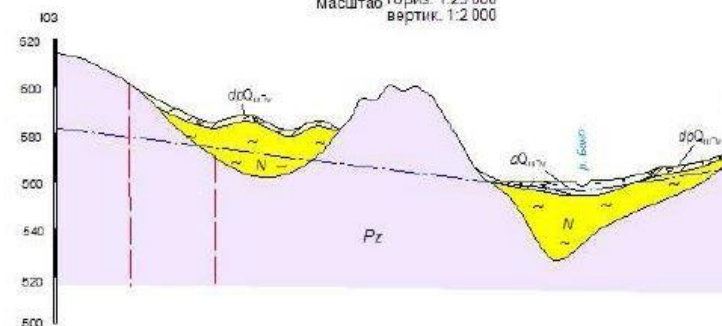
СХЕМАТИЧЕСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ФЛАНГА БОКО-ВАСИЛЬЕВСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ

масштаб 1:50 000



СХЕМАТИЧЕСКИЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ ПО ЛИНИИ А-Б
РУДОПРОЯВЛЕНИЕ ЮЖНОЕ

масштаб гориз. 1:25 000
вертик. 1:2 000



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- | | | | |
|--------------|---|--|--|
| Q_{IV} | Водоносный горизонт верхнечетвертичных современных отложений. Гравийно-галечники, пески, супеси, суглинки. | | Зона тектонического нарушения |
| Q_{III-IV} | Воды спорадического распространения в верхнечетвертичных-современных депрессионно-пролювиальных отложениях. Супеси, суглинки со щебнем, дресвой. | | Линия поверхностного водораздела |
| Pz | Трещинные воды в породах палеозойского возраста. Песчаники, алевролиты, туфопесчаники, сланцы, порфириты, конгломераты, габбро-диабазы, плагиопорфиры, порфириты. | | Уровень подземных вод |
| N | Водоупорные толщи неогена (на разрезе) | | Границы водоносных горизонтов и водоупоров |
| | | | Линия гидрогеологического разреза |
| | | | Территория рудопроявлений |
| | | | Контур горного отвода |

Рис. 6.1 - Схематическая гидрогеологическая карта

6.4 Водоотлив карьерных вод

Выполненными расчётами установлено, что максимальный водоприток в карьер составит 0,204 м³/час.

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

Поступающая с горизонтов вода, по системе прибортовых канав собирается в водосборники (зумпфы), из которых будет отводиться на поверхность.

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

Количество резервных насосов составляет 25% от количества рабочих. При этом должно соблюдаться условие, что резервные насосы вместе с рабочими должны откачать воду в количестве, равном 3-х часовой работы насосного оборудования.

Исходные данные для подбора насосов сведены в таблицу 7.3.

Таблица 6.3 - Исходные данные для подбора насосов

Наименование карьера	Мин. отметка дна карьера, м	Площадь поверхности карьера, тыс.м ²	Максимальный водоприток в карьер вод, Q, м ³ /час	Максимальная глубина разработки карьера, Н _к	Ёмкость зумпфа, м ³
Токум	465,0	33,165	0,204	67,0	3,0

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

Расчеты трубопроводов и потерь водовода показаны в таблице 6.4.

Таблица 6.4 - Расчеты трубопроводов и потерь водовода карьера

Исходные данные	Ед. изм.	Карьер
Производительность насосной станции, Q	м ³ /час	0,204
Отметка уровня насоса	м	465
Максимальная отметка уровня трассы	м	532
Длина трассы водовода, L	м	157
Наружный Ø трубы, d	мм	26,8
Толщина стенки трубы, s	мм	2,8
Трубы		металл
Расчетные данные		
Геометрическая высота подъема воды, Н _г	м	67
Внутренний Ø трубы, d _p	м	0,02
Площадь сечения трубы, F	м ²	0,0003



Скорость воды в трубе, v	м/сек	0,37
Гидравлический уклон потерь на трение в трубе на 1 м длины, i	м/м	0,0292
Потери напора по длине водовода, Нд	м	4,58
Потери в фитингах и арматуре, Нм	м	0,92
Суммарные потери напора, Н	м	72,5
Выбран насос	шт	ЦНС 13-105, 11 кВт (1 в работе 1 в резерве)

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

Характеристики выбранных насосов ЦНС представлены в таблице 6.5.

Таблица 6.5- Характеристики насосов ЦНС

Наименование	Расход м³/час	Н, м	Марка насоса	Мощность, кВт	Диаметр напорной линии, мм
Карьер Западный	13,0	105,0	ЦНС 13-105	11	20x2,8

Водоотлив осуществляется насосами (1 рабочий, 1 резервный), установленными на передвижных салазках из водосборников (зумпфов).

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

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

6.5 Расчет атмосферных осадков в отвал

Объемы среднегодового количества дождевых и талых вод определены по «Методике расчета сброса ливневых стоков с территории населенных пунктов и предприятий», утвержденной приказом Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 5 августа 2011 года №203-ө и СН РК 4.01-03-2011 «Водоотведение. Наружные сети и сооружения».

Требуемые для расчета данные по осадкам для района намечаемой деятельности приняты согласно СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология» по станции Аягоз. Для осадков за холодный период – 106 мм, за теплый период – 182 мм.

Среднегодовой объем поверхностных сточных вод, выпадающих на территорию участка намечаемой деятельности, в период выпадения дождей и таяния снега определяется по формуле:

$$W_{\Gamma} = W_{\text{д}} + W_{\text{т}}, \quad (7.6)$$

где $W_{\text{д}}$ и $W_{\text{т}}$ – среднегодовой объем дождевых и талых вод, м³.

Среднегодовое количество дождевых вод, выпадающее на территорию площадки:

$$W_{\text{д}} = 10 \times h_{\text{д}} \times \Psi_{\text{д}} \times F, \quad (7.7)$$

где F – 4,3 га, площадь отвала;

h_d – слой осадков за теплый период года, мм; $h_d = 182$ мм;

Ψ_d – общий коэффициент стока дождевых вод; $\Psi_d = 0,2$.

Среднегодовое количество талых вод, выпадающее на территорию площадки:

$$W_T = 10 \times h_T \times \Psi_T \times F, \quad (7.8)$$

где F – 4,3 га, площадь отвала;

h_T – слой осадков за холодный период года, мм; $h_T = 106$ мм;

Ψ_T – общий коэффициент стока талых вод; $\Psi_T = 0,2$.

Результаты расчетов сведены в таблицу 7.4.

Таблица 6.6 - Среднегодовые объемы поверхностных сточных вод

Участок водосбора	Площадь водосбора, га	Объем дождевых вод, м ³ /год	Объем талых вод, м ³ /год	Итого
Отвал	4,3	1565,2	911,6	2476,8

Общий объем ливневых стоков (подотвальных вод) с территории отвала вскрышных пород, составит 2476,8 м³/год.

6.5.1 Водоотлив подотвальных вод

Для сбора подотвальных вод предусмотрены дренажные канавы по периметру отвала, по уклону рельефа для обеспечения самотечного отвода воды. На самой низкой точке с восточной стороны отвала устанавливается устройство сбора - емкость - металлическая или стеклопластиковая. Объем емкости рассчитан на 8-ми часовой максимальный водоприток, который составит: $2476,8/365/24=0,28$ м³/час, что составит 2,5 м³ объем емкости. Из емкости вода вывозится автоцистернами в емкость 50 м³.

6.6 Расход карьерной воды на пылеподавление

Для пылеподавления используют полив карьерных дорог и технологических проездов.

Расчет необходимого количества воды на собственные нужды представлен в таблице 6.12.

Таблица 6.12 – Расчет количества воды на собственные нужды

Наименование потребителя	Ед. изм	Производственные мощности в год	Необходимое кол-во воды на ед., м ³	Общий годовой расход воды, тыс. м ³
Полив дорог	м ²	15 877 500	0,001	15,9

Очистки карьерной воды от взвешенных частиц и нефтепродуктов предусмотрена 2-х этапная очистка. 1 этап – отстаивание и осаждение взвешенных

частиц в зумпфе карьера. 2 этап – на поверхности устраивается железобетонная емкость, объемом 50 м³, на водном зеркале которого устанавливаются гидрофобные сорбирующие боны ОРВ20. Емкость представляет собой прямоугольную в плане монолитную железобетонную герметичную емкость, выполненную по типовым проектным материалам. Размеры емкости – 5х4х3,6(н) м. Герметичность емкости обеспечивается монолитным методом проведения работ, а также предусматривается с внешней стороны по всему периметру резервуара обмазочная вертикальная гидроизоляция из битумной мастики за 2 раза. А с внутренней стороны резервуар по всему периметру предусмотрена гидроизоляция с применением бетона с комплексной добавкой «ЛАХТА». Емкость оборудована дыхательными патрубками, люк-лазами и трубной обвязкой, позволяющих своевременно выполнять промежуточные эксплуатационные мероприятия. Емкость расположена в 70 метрах от края карьера в юго-западном направлении от края карьера. Расположение приведено на генеральном плане, фрагмент указан на рис. 7.2.

Принцип работы сорбирующих бонов ОРВ20

Очистка от нефтепродуктов выполняется в емкости V=50 м³, путем сорбирования на бонах типа ОРВ20. Расположение указано на чертеже генерального плана и на рисунке 7.2. Гидрофобные сорбирующие боны ОРВ20 представляют собой готовое для самостоятельного использования изделие. Конструктивное исполнение бонов: внешний материал – сетка и нетканый материал, устойчивые к воздействию ультрафиолета; наполнитель – гидрофобный сорбент из полипропиленового микроволокна; 2 кольца и 2 карабина для крепления бонов и соединения в непрерывную цепочку; полипропиленовая плетеная веревка для предотвращения разрыва бона.

Сорбирующие боны обладают высокой сорбционной емкостью и высокой скоростью поглощения жидкости.

Предназначены для разового, постоянного или длительного, сбора и удаления нефти, нефтепродуктов (бензин, дизельное топливо, моторных масел, жиров, органических растворителей и прочих углеводород содержащих веществ) в широком диапазоне температур, при ликвидации загрязнений в водоемах со стоячей и проточной водой.

Сорбирующие боны - гидрофобные (не впитывают воду) и сохраняют постоянную плавучесть на поверхности даже после полного насыщения нефтепродуктами.

Регенерация утилизация и хранение

При необходимости сорбирующий бон можно регенерировать (отжать любым механическим способом или вручную) и использовать повторно до полной ликвидации разлива. Отжим (регенерация) позволит сократить количество бонов. В случае разрушения, бон заменяется новым обеспечивая постоянную очистку. Утилизация осуществляется путем сжигания, захоронения или передачи использованных бонов специальным учреждениям. Рекомендуются способом утилизации использованных бонов является их сжигание в специальных установках (например, Факел) предназначенных для сжигания нефтесодержащих продуктов, образующихся при проведении работ, связанных с ликвидацией

последствий аварийных разливов нефтепродуктов. Зольный остаток при сжигании не более 2% от массы чистого сорбента. Выбор способа утилизации, зависит от химических свойств поглощенных продуктов. Складские помещения должны соответствовать требованиям пожарной безопасности и требованиям безопасности зданий и сооружений. Хранить в хорошо проветриваемом, крытом и защищенном от воздействия прямых солнечных лучей помещении. Рекомендуемая температура хранения: от - 20° С до +30° С. В целях сохранения сорбционной способности сорбенты необходимо хранить таким образом, чтобы они подвергались наименьшей нагрузке. Те же рекомендации касаются перевозки и других манипуляций с сорбентами.

ГЛАВА 7. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ, СИЛОВОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

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

7.1 Общая схема электроснабжения

Электроснабжение предусматривается от дизельной электростанции, размещенной рядом с оборудованием.

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

На рис. 8.1, представлена осветительная мачта типа Atlas Copco QLT H50 или аналогичного оборудования, оснащенная четырьмя прожекторами с металлогалогенными лампами.



Рис. 7.1 - Осветительная мачта типа Atlas Copco QLT H50

Карьерный водоотлив выполняется насосами ГНОМ 12,5-50, один в работе, один в резерве, мощностью 4,0 кВт каждый. Электроснабжение насосов карьера осуществляется от мобильной дизельной электростанции типа Atlas Copco QAX 12 мощностью 10 кВт или аналогичной, располагаемой рядом с насосами.

На рис. 8.2, представлена мобильная передвижная дизельная электростанция типа Atlas Copco QAX 12.



Рис. 7.2 - Передвижная дизельная электростанция типа Atlas Copco QAX 12

Насосы подключаются через шкаф управления насосами (ШУН) типа ШУН-2 ПЧ 4,0 кВт IP54 который управляет двумя насосами или аналогичным.

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

Работа карьера предполагается круглогодичная. Работа механизмов и оборудования предполагается не более чем за 20 часов работы в сутки.

Таблица 7.1 – Расчет электрических нагрузок

Потребители	Кол-во	Установленная мощность, кВт		Коэф мощн	Коэф спроса	Коэф использ	Расчетная мощность			Годовой расход э/энергии тыс. кВт/ч
		Одного ЭП	Общая ЭП	cosφ	Kс	Ки	кВт	квар	кВА	
							$P_p=K_c*P_n*K_{и}$	$Q_p=P_p*tg\varphi$	S_p	
Напряжение потребителей 0,4 кВ										
Карьер										
Насос карьера ГНОМ 12,5-50	2	4	8	0,9	0,8	0,9	5,76	35,18	7,7	56,57
Итого									7,7	56,57

7.1.1 Потребители электроэнергии месторождения

Потребители электроэнергии карьера напряжением 0,4 кВ:

- насосы карьера (ГНОМ 12,5-50, один в работе, один в резерве).

7.1.2 Освещение

Нормы освещенности приняты согласно СП РК 2.04-104-2012 «Естественное и искусственное освещение» и «Правил обеспечения промышленной безопасности

для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

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

Освещение карьеров, отвала и склада выполняется передвижными мобильными дизельными осветительными мачтами в количестве не менее 2 шт. на основном карьере. По мере разработки карьера мобильные мачты освещения передвигают в район проведения работ.

7.1.3 Защитное заземление

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

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

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

7.1.4 Автоматизация

Автоматическое включение резервного насоса, взамен вышедшего из строя предусматривается по средству управления цифровым контролером, установленным в шкафу управления насосными агрегатами поставляемым комплектно. Также в шкафу управления установлен GSM модуль, позволяющий дистанционно управлять насосами, передавать сигналы на пульт управления диспетчера и обеспечивает контроль работы насосной установки.

ГЛАВА 8. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

Месторождение расположено в Жарминском районе Восточно-Казахстанской области, в 25 км к югу от райцентра села Георгиевка. Золотое оруденение рудопроявления Токум расположено в 3 км северо-западнее месторождения Васильевское.

Климат района резко континентальный, характеризующийся значительными суточными и годовыми колебаниями температуры, сухостью воздуха и малым количеством атмосферных осадков (283 мм в год). Лето жаркое, засушливое. Максимальная температура летом от $+35^{\circ}\text{C}$ до $+40^{\circ}\text{C}$, минимальная температура зимой от -35°C до -40°C . В пределах района постоянно дуют ветры юго-восточного направления, в отдельные моменты, достигающие ураганной силы. Глубина промерзания почвы 1,0-1,5 м.

Район месторождения сейсмически неактивен.

Рельеф. В орографическом отношении район относится к области низкогорья, представляющей собой чередование групп небольших возвышенностей и отдельных широких и пологих долин. Абсолютные отметки колеблются от 100 до 600 м, относительные превышения составляют 100-300 м.

Электроэнергией район обеспечен за счет ЛЭП 35 кВ, проходящей в непосредственной близости от месторождения.

Источники водоснабжения. Район месторождения обеспечен водой для хозяйственно-питьевых и технических нужд. Источниками водоснабжения являются скважины, поставляющие питьевую воду для нужд п. Юбилейный, а также карьерные воды для технических нужд.

8.1 Основные объекты месторождения

В рамках настоящего проекта предусмотрено проектирование объектов открытых горных работ. Проектирование автодорог, зданий и сооружений жилого и производственного назначения, гидротехнические сооружения и прочее, осуществляется в рамках специальных проектов.

При проектировании генерального плана участка Токум основные проектные решения принимались с учетом:

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

Для предотвращения нарушения и загрязнения окружающей среды предусматривается снятие со всех площадок проектируемых объектов, плодородного слоя почвы с использованием его при озеленении или складирование его для последующей рекультивации.

Перечень основных объектов генерального плана приведен в таблице 6.1.

Генплан участка показан на рисунке 6.1.

Руда с карьера будет транспортироваться на территорию площадок кучного выщелачивания месторождения Васильевское, на уже действующий рудный склад. Данным генпланом предусматривается формирование склада смешанных руд.

Таблица 8.1 - Перечень основных объектов генерального плана

Номер п.п.	Наименование объекта	Назначение
1	Карьер	Добыча руды
2	Отвал	Складирование вскрышных пород
3	Склад ПРС	Складирование плодородного слоя почвы
4	Рудный склад	Временное складирование смешанных руд
5	Автодороги	Транспортировка горной массы

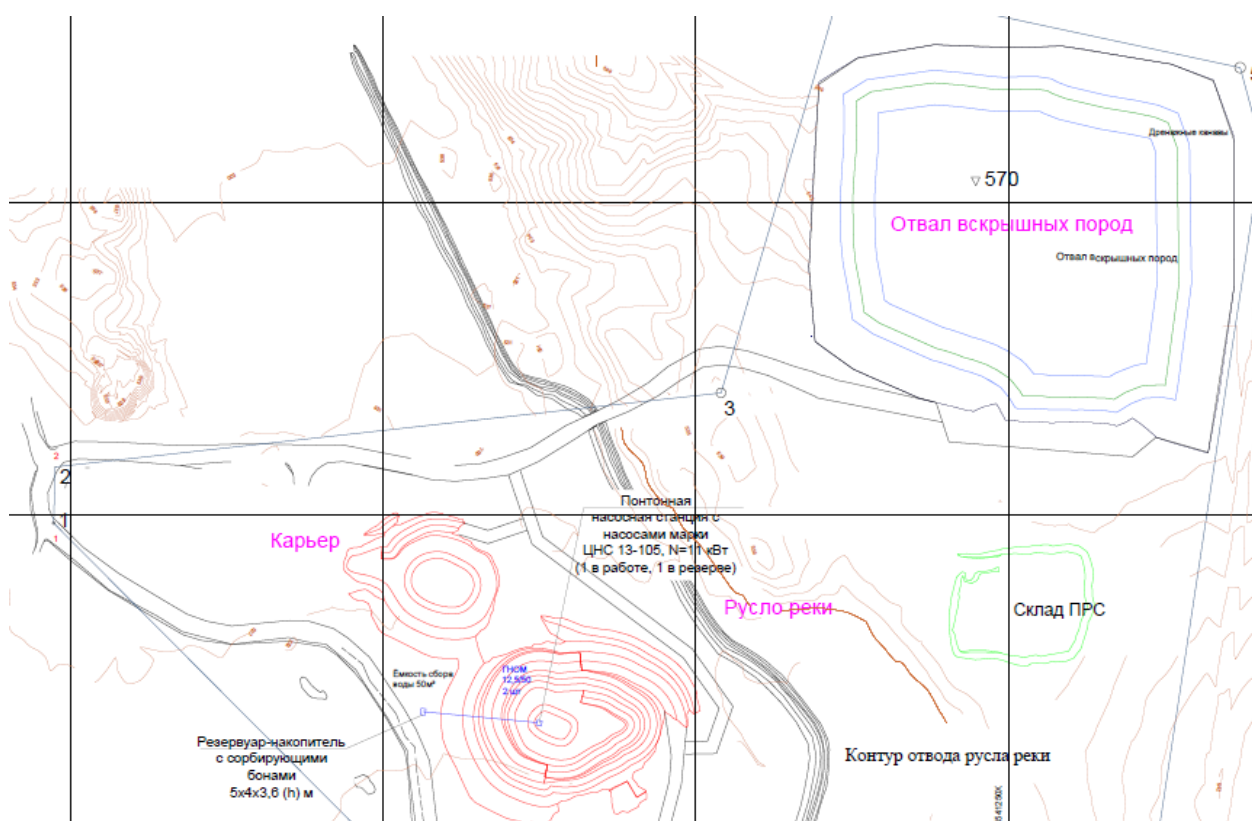


Рис. 8.1 – Генеральный план участка Токум

8.2 Участок добычи

Согласно ст. 209 Кодекса Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» при определении горного отвода добычи твердых полезных ископаемых учитываются: контуры ресурсов твердых полезных ископаемых, наблюдательные гидрогеологические скважины, расположение рудника и перспектива развития его границ, вспомогательные объекты рудника и объекты инфраструктуры, объекты размещения вскрыши (вмещающей породы) и бедных (некондиционных) руд.

Пространственные границы горного отвода образуются условными плоскостями, исходящими от прямых линий между точками с географическими

координатами, формирующими замкнутые контуры (границы) на земной поверхности (территория участка недр), и глубиной, формирующей верхние и нижние пространственные границы.

Глубина освоения (28,8), согласно настоящего Плана горных работ, ограничена нижней отметкой карьера (+505 м). Координаты угловых точек горного отвода приведены в таблице 8.2.

Площадь горного отвода участка Токум составляет 0,435 км².

Таблица 8.2 – Координаты угловых точек участка добычи Токум

Угловые точки	Координаты угловых точек	
	Северная широта	Восточная долгота
1	49 6 28.5629	81 33 14.0970
2	49 6 30.0168	81 33 14.1790
3	49 6 31.8046	81 33 40.4515
4	49 6 42.4058	81 33 45.3445
5	49 6 40.1248	81 34 1.0172
6	49 6 38.0200	81 34 1.8600
7	49 6 17.9800	81 33 57.0000
8	49 6 17.1798	81 33 31.0978

ГЛАВА 9. РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ, НАРУШЕННЫХ ГОРНЫМИ РАБОТАМИ

За время добычи будет удалено значительное количество горной массы. Это нарушит состояние почвы в непосредственной близости от объектов открытых горных работ. Восстановительно-рекультивационные работы будут производиться после завершения эксплуатации.

В рамках настоящего проекта приводятся общие предварительные решения по вопросам рекультивации земель, нарушаемых при эксплуатации объектов горного производства.

Детальные решения по рекультивации земель принимаются в рамках отдельного проекта рекультивации и плана ликвидации.

9.1 Характеристика объекта работ по рекультивации

Месторождение находится на территории Жарминского района Восточно-Казахстанской области.

Рельеф района мелкосопочный, холмисто-увалистый эрозионно-тектонический, а в междуречье Боко и Танды – аккумулятивный, слабонаклонный с общим уклоном на север. Абсолютные отметки возвышенностей в северной части участка достигают 600-630 м, в южной – 700-800 м. В центральной части площади (междуречье Боко-Танды) отметки 510-600 м. Относительные превышения достигают 100-200 м. Склоны сопков пологие с бедным почвенным покровом.

Растительность представлена смешанными типами степной и полупустынной зон – чаще травами (ковыль, типчак, полынь) и кустарниками (карагайник, шиповник, ивняк).

Животный мир относительно беден, в районе ведения работ изредка встречаются архары, волки, зайцы, лисы.

9.1.1 Природно-климатические условия района работ

Климат района резко континентальный, с колебаниями температуры от +43°C летом (средняя +21°C) и до –43°C зимой (средняя – 13,5°C). Типичными чертами его являются сухое жаркое лето, холодная продолжительная зима и малое количество выпадающих осадков.

9.1.2 Характеристика нарушений земной поверхности

Отработку запасов участка предусматривается вести открытым способом, с нарушением дневной поверхности горнотранспортным оборудованием в пределах земельного отвода.

Данным проектом предусматривается восстановление поверхности, нарушенной отвалом вскрышных пород и рудным складом в состояние пригодное для ее дальнейшего использования в максимально короткие сроки.

Нарушенные земли будут подвергаться ветровой и водной эрозии, а это приведет к загрязнению прилегающих земель продуктами эрозии и ухудшит их качество. Все нарушенные земли будут рекультивированы после отработки участка.

В процессе добычи на месторождении нарушена земная поверхность следующих основных структурных единиц:

- карьер;
- отвал вскрышных пород;
- склад руды;
- склад ПРС;
- автодороги.

Площадь нарушаемых земель представлена в таблица 9.1.

Таблица 9.1 – Нарушаемые площади

Объект	Площадь, м2
Отвал	42 500,0
Карьер	5 000
Автодороги	10 000
Итого	57 500

9.1.3 Обоснование вида рекультивации

Направление рекультивации нарушенных земель определяется почвенно-климатическими условиями района, проведением горных работ с учетом перспективного развития и интенсивностью развития в нем сельского хозяйства.

Данным проектом предусматривается проведение мероприятий по восстановлению нарушенных земель, в два этапа:

- первый – технический этап рекультивации земель,
- второй – биологический этап рекультивации земель.

Согласно ГОСТ 17.5.1.02-85 «Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации» направление рекультивации:

- по отвалу вскрышных пород и рудному складу – сельскохозяйственное;
- по карьере – в соответствии с природно-климатическими условиями, а также для снижения отрицательных воздействий на земельные ресурсы и улучшения санитарно-гигиенических условий района принято санитарно-гигиеническое и природоохранное направление рекультивации.

Проектом предполагается добыча окисленной (верхней) части запасов. В дальнейшем будут также добываться и нижележащие первичные руды. В связи с необходимостью дальнейшего развития карьера, проектом предусматривается его консервация.

9.2 Технический этап рекультивации

При разработке технического этапа рекультивации учтены:

- требования ГОСТа 17.5.3.04-83 (СТ СЭВ 5302-85) «Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель»;
- общие требования к рекультивации земель, нарушенных при открытых горных работах;
- требования к рекультивации земель по направлению использования.

Работы по техническому этапу рекультивации предусмотрено проводить после завершения горных работ.

Технический этап рекультивации нарушенных земель сельскохозяйственного направления включает следующие основные виды работ:

- демонтаж линейных сооружений и производственного оборудования.

Технический этап рекультивации земель природоохранного и санитарно-гигиенического направления включает в себя следующие виды работ:

- обвалование карьера;
- Консервация отвала вскрышных пород;
- планировка рудного склада;
- распределение ПРС по территории отвала вскрышных пород и рудного склада.

Работы по технической рекультивации могут выполняться оборудованием, задействованным на вскрышных, добычных и отвальных работах.

9.2.1 Консервация карьера

Для предотвращения проникновения животных и посторонних людей на территорию карьера будет выполнено его ограждение. Ограждение будет выполнено экскаваторами путем перемещения грунта на высоту 2,5 м. Обваловка будет располагаться по всему периметру карьера на расстоянии не менее 5 м за призмой возможного обрушения. На ограждениях по периметру устанавливаются таблички с указанием названия объекта и даты консервации.

После выполнения обваловки карьер подвергнется естественному затоплению.

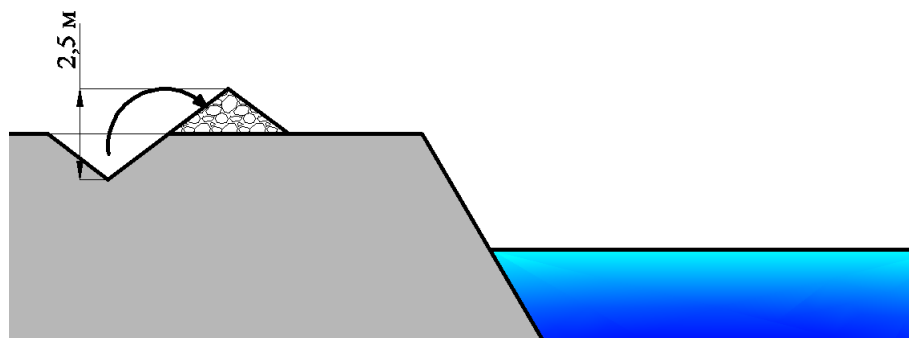


Рис. 9.1 – Схема консервации карьера

Таблица 9.2 – Расчет оборудования и продолжительности выполнения работ по консервации

Параметры	Ед. изм.	Значения
Периметр обваловки	тыс.м	1
Объем обваловки	тыс.м ³	3,3
Производительность экскаватора	м.куб/см	1 305
Количество экскаваторов	шт	1
Продолжительность работ	см	2,5

9.2.2 Ликвидация отвала вскрышных пород

В связи с тем, что после завершения горных работ, предусмотренным данным Планом горных работ, за пределами карьера остаются потенциальные запасы руды, и отвал будет использоваться в дальнейшем, предусматривается его консервация путем блокировки въезда. Длокировка будет производиться бульдозером типа Б10М, либо аналогичным, путем перемещения вскрышного материала в виде вала, непосредственно в месте блокировки.

9.2.3 Ликвидация рудного склада

Ликвидация склада руды будет произведена после полной его переработки. Таким образом, ликвидация склада будет произведена после полной отработки карьера согласно Плану горных работ.

На момент ликвидации площадка склада будет представлять собой относительно восстановленный к первоначальному состоянию рельеф. При необходимости будут произведены планировочные работы, после чего площадка будет полностью готова к покрытию почвенно-плодородным слоем.

Планировка будет произведена бульдозером типа Б10М, либо аналогичным.

9.3 Биологический этап рекультивации

Закрепление пылящих поверхностей является одной из важных составных частей природоохранных мероприятий. Объем земляных работ по биологическому этапу ликвидации отражен в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Объем земляных работ по биологическому этапу ликвидации

Наименование объекта	Площадь восстанавливаемой территории, тыс.м ²	Мощность покрытия ПРС, м	Необходимый объем ПРС, тыс.м ³
Отвал вскрышных пород	49,8	0,56	28,0
Рудный склад	1,3	0,56	0,8

Всего	51,1		28,8
--------------	------	--	------

Необходимый объем ПРС будет транспортироваться автосамосвалами со склада ПРС.

Склад ПРС будет ликвидирован для восстановления территории, нарушенной отвалом вскрышных пород.

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

По окончании биологической рекультивации, земли с восстановленной сельскохозяйственной ценностью передаются лицам, в ведении которых они находились до изъятия под производственные нужды, или государству, если они находились в ведении государства или отказе вышеуказанных лиц от прав собственности на данные земли.

Выполнение биологического этапа рекультивации позволяет снизить выбросы пыли в атмосферу и улучшить микроклимат района.

ГЛАВА 10. РАЦИОНАЛЬНОЕ И КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕДР

Для повышения полноты и качества извлечения руд на участке Токум Боко-Васильевского рудного поля предусматривается проведение мероприятий в полном соответствии с Кодексом Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» от 27 декабря 2017 года №125-VI и другими законодательными, нормативными и правовыми актами.

Правом недропользования на проведение разведки и добычи золота на Северо-Западном фланге Боко-Васильевского рудного поля в Восточно-Казахстанской области обладает ТОО «Боке» на основании Контракта №2436 от 30.07.2007 г.

Участок Токум в административном отношении расположен на территории Жарминского района Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан.

Площадь участка работ составляет 0,435 км².

Настоящим планом горных работ рассматривается добыча сульфидных запасов на участке Токум Боко-Васильевского рудного поля.

Добыча предусматривается открытым способом в границе одного карьера, в течение 20 лет, с применением буровзрывных работ.

Режим горных работ принимается круглогодичный, двухсменный, вахтовым методом с продолжительностью вахты 15 дней (2 смены по 12 часов в сутки), 365 дней в году.

Производительность предприятия по добыче принята равной 50 тыс. тонн геологических запасов руды в год.

10.1 Обоснование выемочной единицы

Обоснование выемочной единицы приведено в Главе 3, п.п. 3.5 настоящего Плана горных работ.

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

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

10.2 Потери и разубоживание

Определение потерь и разубоживания руд, приведен в Главе 3, п.п. 3.4 данного проекта. Расчет потерь и разубоживания приведен в таблице 3.5.

Средние потери по месторождению настоящим Планом горных работ принимаются:

- потери – 3%;
- засорение – 11%.

10.3 Комплекс мероприятий по обеспечению рационального и комплексного использования недр

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

Отработка участка Токум будет проведена в соответствии с требованиями в области рационального и комплексного использования и охраны недр, а именно:

- обеспечение рационального и комплексного использования ресурсов недр на всех этапах добычи;
- обеспечение полноты извлечения из недр полезного ископаемого, не допуская выборочную отработку богатых участков;
- достоверный учет извлекаемых и оставляемых в недрах запасов руды и попутных компонентов, продуктов переработки минерального сырья и отходов производства при разработке месторождения;
- использование недр в соответствии с требованиями законодательства Государства по охране окружающей среды, предохраняющими недра от проявлений опасных техногенных процессов при добыче;
- охрана недр от обводнения, пожаров, взрывов, обрушении налегающих толщ пород, а также других стихийных факторов, осложняющих эксплуатацию и разработку месторождений;
- предотвращение загрязнения недр при проведении разведки и добычи руд;
- соблюдение установленного порядка приостановления, прекращения операций по недропользованию, консервации и ликвидации объектов разработки месторождения;
- обеспечение экологических и санитарно-эпидемиологических требований при складировании и размещении промышленных и бытовых отходов;
- использование недр в соответствии с требованиями законодательства государства по охране окружающей среды, предохраняющими недра от проявлений опасных техногенных процессов при добыче;
- систематически осуществлять геолого-маркшейдерский контроль за правильностью и полнотой отработки месторождения;
- при проведении вскрышных работ производить тщательную зачистку полезной толщи с целью получения минимальных потерь и засорения руды.
- не допускать перегруза автосамосвалов при транспортировке горной массы.

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

10.3.1 Мероприятия по охране почв и недр

Отработку запасов участка Токум предусматривается вести открытым способом, с нарушением дневной поверхности горнотранспортным оборудованием в пределах горного отвода.

Перед началом работ с проектной площади предусматривается снятие почвенно-растительного слоя (ПРС). Снятый объем ПРС складывается в отдельный отвал и в дальнейшем используется при рекультивации земель, нарушаемых при эксплуатации объектов горного производства.

Для исключения попадания ГСМ в почву и, как следствие, дренаж в подземные воды, заправка механизмов на участках горных работ предусматривается топливозаправщиком оборудованным специальными наконечниками на наливных шлангах, с применением масло улавливающих поддонов, а также установкой специальных емкостей для опускания в них шлангов во избежание утечки горючего.

Все механизмы оборудованы металлическими поддонами для сбора проливов ГСМ и технических жидкостей.

Отходы, образующиеся в процессе проведения работ, хранятся в специальных емкостях и контейнерах, и по мере накопления утилизируются по договорам со специализированными организациями.

Все мобильные сооружения после завершения работ вывозятся с участка работ. На всех освобождаемых земельных участках производится зачистка от оставшегося мусора.

Горнотранспортные работы проводятся с максимальным сохранением природного ландшафта и минимальным его нарушением - транспортировка руды и пород производится только по специально сооруженным технологическим дорогам.

10.3.2 Мероприятия по охране атмосферы

Состав атмосферы карьера должен отвечать установленным нормативам по содержанию основных составных частей воздуха и вредных примесей (пыль, газы) с учетом действующих государственных стандартов.

Основными объектами пылеобразования на карьере являются автомобильные дороги, места погрузки горной массы, а также проведение буровзрывных работ.

Для сокращения выбросов вредных веществ в атмосферу при производстве работ предусмотрены следующие мероприятия:

- бурение скважин производится с применением пылеподавления воздушно-водяной смесью;
- для снижения пылеобразования при экскавации горной массы в теплые периоды года проводится систематическое орошение взорванной горной массы водой;
- для борьбы с выделением пыли на полотне карьерных автодорог рекомендуется использовать щебеночное покрытие;

- для снижения пылеобразования на автомобильных дорогах при положительной температуре воздуха проводится поливка дорог с применением, при необходимости, связующих добавок;

- орошение зоны оседания пыли при взрывах;
- орошение водой горной массы при перемещении ее бульдозерами.

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

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

Кабины горнотранспортного оборудования оснащены приточными фильтровентиляционными установками. Работающие в карьере, не связанные с обслуживанием горнотранспортного оборудования, обеспечены индивидуальными средствами защиты (СИЗ).

Надежная защита работающих в карьере обеспечена своевременным прогнозом пылегазовой обстановки, соответствующим регулированием интенсивности ведения горных работ и принятием мер индивидуальной защиты.

В таблице 10.1 приведены мероприятия по охране, рациональному и комплексному использованию недр по месторождению.

Таблица 10.1 - Мероприятия по охране, рациональному и комплексному использованию недр по месторождению

№	Мероприятия	Эффект
1	Проведение опережающей эксплуатационной разведки	Для уточнения морфологии, параметров, строения и качественных характеристик рудных тел
2	Полив автодорог, в теплое время года	Снижение пылевыведения
3	Наблюдение за состоянием горных выработок, откосов, уступов карьеров и отвалов	Своевременное выявление в них деформации, определение параметров и сроков службы, безопасное ведение горных работ
4	Проведение мониторинга подземных вод	Оценка состояния подземных вод месторождения
5	Снятие и складирование ПРС на площади развития горных работ	Минимальное нарушение земель
6	Использование вскрышных пород для внутренней потребности	Уменьшение объемов складирования отходов
7	Утилизация твердых бытовых отходов	Уменьшение объемов складирования отходов
8	Производственный мониторинг загрязнения окружающей среды	Оценка уровня загрязнения окружающей среды

10.4 Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ

В целях обеспечения полноты выемки, учета запасов и рационального использования недр организовывается периодическое маркшейдерское

обслуживание карьера, которое определяет учет количества добываемого сырья, движения запасов, степень подготовленности, фактические потери полезного ископаемого, а также контроль за состоянием откосов бортов карьера.

На карьере организована геолого-маркшейдерская группа, в комплекс основных задач которой входят:

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

Основными задачами геологической и маркшейдерской служб месторождения являются:

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

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

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

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

Все геологические работы в пределах разрабатываемого месторождения проводятся в соответствии с утвержденным проектом, нормативными и методическими документами Комитета геологии и недропользования Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан.

Маркшейдерские работы выполняются в соответствии с требованиями Инструкции по производству маркшейдерских работ и других нормативных документов, а также законодательства о недрах и недропользовании.

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

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

10.4.1 Геолого-маркшейдерский контроль за деформацией бортов карьера

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

В проекте отражаются:

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

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

Основные мероприятия, обеспечивающие устойчивость откосов на карьере:

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

Документация нарушений устойчивости откосов на карьере

Паспортизация нарушений устойчивости откосов на карьере (оползней, обрушений, оплывин, осыпей и фильтрационных деформаций) производится с целью накопления и систематизации сведений о характере и причинах различных видов нарушений устойчивости. Эти сведения после обобщения и анализа используются для прогнозирования деформаций и разработки противооползневых мероприятий.

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

Паспорт нарушения устойчивости откосов составляется в 2-х экземплярах и хранится в архивах маркшейдерской службы предприятия на правах специальной маркшейдерской документации.

Паспорт составляется геолого-маркшейдерской службой на основании инструментальных маркшейдерских, инженерно-геологических и гидрогеологических съемок и проектно-изыскательской документации не позднее чем в месячный срок с момента возникновения оползня, обрушения, оплывины. В том случае, если деформации развиваются в течение значительного периода

времени или носят циклический характер, не позднее чем в месячный срок начала их развития составляется предварительный паспорт. По мере развития деформации этот паспорт периодически пополняется, и после окончания или ликвидации оползня, обрушения или оплывины составляется окончательный паспорт.

В паспорте отмечается методика получения данных о параметрах деформирующегося участка и о развитии деформаций во времени (скорости, абсолютной величине смещения и т.п.).

Паспорт утверждается главным инженером предприятия.

В паспорте указываются наибольшие размеры нарушения устойчивости откоса - глубина развития деформации, величина смещения и объем обрушившихся (оползших) пород на момент составления паспорта.

Параметры обрушившихся (оползших) откосов определяются графически с разрезов, построенных по данным инструментальной маркшейдерской съемки.

В паспорте указываются даты, объемы и виды нарушений устойчивости откосов, ранее наблюдавшихся в пределах деформированного участка. Если эти деформации паспортизированы, то указываются номера их паспортов. Описывается состояние горных работ на участке нарушения устойчивости откоса (параметры уступов, размеры рабочих площадок, тип экскаватора, вид транспорта и т.д.) и отмечается, соответствует ли фактическое состояние горных работ проекту.

В паспорте излагаются принятые меры для ликвидации последствий нарушения устойчивости откоса или для предотвращения его дальнейшего развития.

Оценивается эффективность примененных противооползневых мероприятий и отмечается их стоимость.

В паспорте указываются должностные лица, принявшие участие в выяснении причин нарушения устойчивости откоса и разработке мер по ликвидации его последствий.

Графические приложения к паспорту. Оползень, обрушение, оплывина в плане фиксируются на погоризонтных (поуступных) планах карьера с указанием даты их начала и окончания и порядкового номера. К паспорту прикладывается выкопировка с плана, на которую наносятся геологоразведочные скважины с полной экспликацией, положение добычных и транспортных механизмов, дороги, ж.д. пути, линии электропередач, водоемы, трещины отрыва и векторы смещения рабочих реперов при деформировании массива.

К плану прикладываются разрезы по характерным профилям деформированного участка (2-3 разреза).

На план и разрезы наносится положение противооползневых сооружений.

Паспорта иллюстрируются фотоснимками.

Отчетность по наблюдениям за деформациями откосов на карьере. Накапливающийся материал по наблюдениям за состоянием уступов и бортов карьера и откосов отвала нужно систематически (1 раз в год) оформлять в сводный отчет по установленной форме.

Отчеты по наблюдениям за состоянием откосов в карьерах составляются на каждый карьер рудоуправления в отдельности, рассматриваются техсоветом и утверждаются главным инженером вышестоящей организации.

Отчеты хранятся непосредственно на предприятии до его ликвидации (консервации), после чего сдаются в вышестоящую организацию вместе с

комплексом первичной, вычислительной и графической документации по наблюдениям за устойчивостью откосов.

Основные противооползневые мероприятия

Наличие мощной зоны рыхлых отложений в бортах проектируемого карьера может явиться основным фактором зарождения оползневых подвижек.

Для определения причин деформаций уступов и бортов карьера, а также для разработки мероприятий по их прогнозированию и предотвращению необходимо в период строительства и эксплуатации карьера обеспечить непрерывное наблюдение за устойчивостью откосов карьера и отвалов. При выявлении ослабленных участков, склонных к деформациям в виде оползней, необходимо провести мероприятия, предотвращающие оползни:

- выполаживание откосов;
- дренаж прибортовой полосы и площадки уступов;
- пригрузка фильтрующих участков;
- обеспечить сток поверхностных вод;
- предотвратить увлажнение контактов;
- ликвидировать источники обводнения;
- регулирование поверхностного стока: возведение сооружений, перехватывающих поверхностные воды до их поступления;
- оборудование нагорной канавы;
- на бортах склонных к оползанию не располагать отвалов и других тяжелых сооружений;
- избегать массовых взрывов при отработке уступов на верхних горизонтах;
- отработку глубоких уступов вести таким образом, чтобы на уровне контактных зон разных пород, имеющих пониженные показатели сопротивления сдвигу, оставалась площадка для локализации оползня в случае его возникновения на верхних горизонтах;
- для предотвращения и ликвидации оползневых подвижек оставлять специальные контрфорсы или сплошные целики устойчивых пород.

Принятые проектом параметры элементов карьера и порядок ведения горных работ должны корректироваться в соответствии с уточнением первоначальных геологоразведочных и инженерно-геологических данных об основных факторах, определяющих устойчивость бортов карьера. Для выполнения этого условия необходимо в процессе разработки месторождения проводить следующие мероприятия:

- вести дополнительные инженерно-геологические исследования в целях более глубокого изучения физико-механических свойств пород, влияния на них массовых взрывов и выветривания, уточнения элементов залегания пород, характера их трещиноватости, расположения поверхностных ослаблений, гидрогеологического режима;
- периодически по уточненным данным проводить поверочные расчеты устойчивости наиболее опасных участков бортов и своевременно принимать меры по их укреплению;
- вести систематические маркшейдерские наблюдения за состоянием и деформацией уступов и бортов карьера, закладывая для этих целей наблюдательные станции.

10.5 Мониторинг состояния устойчивости прибортовых массивов карьера

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

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

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

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

На карьере будут выполняться следующие виды работ:

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

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

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

На основании паспортизации нарушений устойчивости на карьере проводится накопление и систематизация полных и объективных сведений о

характере и причинах прошедших деформаций. Это позволяет анализировать и обобщать причины возникновения деформаций, разработать меры по их предупреждению и ликвидации. Кроме того, данные паспортизации способствуют уточнению прочностных характеристик горных пород, слагающих прибортовые массивы карьера.

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

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

10.6 Мониторинг осушения карьера

Для контроля влияния осушения карьера на поверхностные и подземные воды, а также для подтверждения прогнозных водопритоков в карьер с последующей, в случае необходимости, корректировкой системы осушения и переоценки эксплуатационных запасов подземных вод предусматривается ведение мониторинга осушения карьера.

Мониторинг включает в себя учет объемов откачиваемой воды, контроль за химическим составом и уровнем режимом подземных и поверхностных вод.

Осушение карьера с помощью организованного открытого водоотлива будет вестись параллельно с горными работами. Поступающая с горизонтов вода, по системе прибортовых канав собирается в водосборники (зумпфы), из которых будет отводиться на поверхность.

Прибортовые канавы размещаются с таким расчётом, чтобы они ограждали всё поле карьера на момент разработки, уклон дна канавы должен быть 0,003-обеспечивая быстрый отвод поступающей воды в зумпф.

Устройство зумпфа и прибортовых канав производится в процессе производства горных работ.

10.7 Органы государственного контроля за охраной недр

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

- соблюдение всеми недропользователями независимо от форм собственности установленного порядка пользования недрами, правил ведения государственного учета состояния недр;

- выполнения обязанностей по полноте и комплексности использования недр и их охране;
- предупреждение и устранение вредного влияния горных работ на окружающую среду, здания и сооружения;
- полноту и достоверность геологической, горнотехнической и иной информации, получаемой в процессе геологического изучения недр и разработки месторождений полезных ископаемых, а также соблюдения иных правил и норм, установленных законодательством Республики Казахстан.

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

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

10.8 Научно-исследовательские работы

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

ГЛАВА 11. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ САНИТАРИЯ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

11.1 Промышленная безопасность

Промышленная безопасность при ведении горных работ на участок Токум Боко-Васильевском рудном поле обеспечивается путем:

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

Контроль за выполнением всех мероприятий, связанных с промышленной безопасностью, охраной труда и промсанитарией возлагается на инженера по технике безопасности предприятия.

11.1.1 Перечень факторов и основных возможных причин, способствующих возникновению и развитию аварий

В общем случае внутренними предпосылками-причинами возникновения и развития возможных аварийных ситуаций и инцидентов на участке работ могут быть:

- отказы и неполадки технологического оборудования;
- ошибочные действия персонала;
- внешние воздействия природного и техногенного характера.

В подавляющем большинстве случаев причины аварийных ситуаций обуславливаются человеческим фактором - недостаточной компетенцией, безответственностью должностных лиц, грубейшими нарушениями производственной и технологической дисциплины, невыполнением элементарных требований техники безопасности и проектных решений, терпимым отношением к нарушителям производственной дисциплины.

Таким образом, надежность эксплуатации опасных производственных объектов горнорудного предприятия зависит от множества организационных, технических и личностных факторов. Несбалансированность или выпадение любого производственного объекта неизбежно ведет к технологическим сбоям, инцидентам или авариям.

Перечень основных факторов и возможных причин, способствующих возникновению и развитию наиболее опасных аварий на карьере приведен в таблице 11.1.

Наиболее опасные по своим последствиям сценарии возможных аварий приведены в таблице 11.2.

Блок-схемы анализа вероятных сценариев возникновения и развития возможных аварий и их вероятные последствия представлены на рисунках 11.1 – 11.3.

Таблица 11.1 - Перечень основных факторов и возможных причин, способствующих возникновению и развитию наиболее опасных аварий на карьере

Наименование	Возможные причины аварий	Факторы, способствующие возникновению и развитию аварий
Карьер	Обрушение/ оползень- обрушение участков бортов и уступов карьера	Наличие тектонической нарушенности массива горных пород. Наличие техногенной нарушенности массива горных пород. Наличие водоносного горизонта. Ведение работ по массиву скальных пород неоднородного в плане и в разрезе и ослабленного системами трещин. Нарушение устойчивости бортов карьера, обусловленное наличием в тектонических зонах поверхностей ослабления, фактически находящихся в раскрытом состоянии или заполненных продуктами трения и дробления пород (плоскости ослабления). Наличие пересечений зон разрывных нарушений. Отступление от проектных параметров ведения горных работ.
	Преждевременный (несанкционированный) взрыв ВМ при проведении взрывов в блоке с механизированным заряданием скважин.	Воздействие блуждающих токов на электродетонаторы. Механическое воздействие на средства взрывания. Удар молнии. Преждевременная детонация ВМ в блоке. Нарушение правил безопасности при ведении горных работ. Недостаточная подготовка блока перед заряданием. Несоблюдение требований безопасности при проверке средств инициирования. Самовольная передача взрывниками ВМ горнорабочим для зарядания блока и монтажа взрывной сети. Производство взрывных работ в отсутствии взрывперсонала. Нарушения охраны границ опасной зоны.
	Отказ скважинного заряда	Низкое качество применяемых ВВ и средств взрывания. Нарушение технологии ведения взрывных работ. Несоблюдение условий нахождения ВВ (обводненность). Брак в работе персонала при зарядке скважин и монтаже коммутационной сети.
	Затопление карьера	Неисправность насосных установок. Накопление снега на площади карьера. Большое поступление паводковых вод в карьер. Разрушение водоотводных канав и размыв внутрикарьерных и подъездных дорог. Временное отключение электроэнергии.

Таблица 11.2 - Наиболее опасные сценарии возможных аварий

	Наиболее опасный сценарий, связанный с обращением ВМ		Наиболее опасный сценарий, связанный с обрушением горной массы	
	Номер сценария	Описание сценария	Номер сценария	Описание сценария
Карьер	С ₁	Нарушение правил безопасности при ведении горных работ → недостаточная подготовка блока перед заряданием → несоблюдение требований безопасности при проверке средств инициирования → самовольная передача взрывниками ВМ горнорабочим для зарядания блока и монтажа взрывной сети, производство взрывных работ в отсутствие взрывперсонала → нарушение порядка подготовки ВМ к применению, нарушение охраны границ опасной зоны → механическое воздействие на отказавшие заряды ВВ → преждевременный (несанкционированный) взрыв заряда ВВ	С ₂	Выход горных работ в зону трещиноватости массива → нарушение проектных параметров ведения горных работ → снижение устойчивости бортов и уступов карьера → обрушение больших объемов горной массы
	Пожар при заправке дизельного технологического оборудования карьера из топливозаправщика			
	Номер сценария	Описание сценария		
	С ₃	разрыв шланга раздаточной колонки → выброс нефтепродукта из автоцистерны → образование разлива топлива и парогазового облака → воспламенение (взрыв) разлива→ перегрев с разрывом автоцистерны → образование факельного горения (или «огненного шара») до полного выгорания нефтепродукта.		



Рис.11.1 - Блок-схема вероятного сценария аварии при обрушении (оползней) горной массы с борта (уступа) карьера



Рис.11.2 - Блок-схема вероятного сценария аварии при преждевременном (несанкционированном) взрыве ВВ при проведении взрыва в блоке с механизированным заряданием скважин



Рис.11.3 - Блок-схема вероятного сценария возникновения и развития аварии при заправке дизельного технологического оборудования карьера из топливозаправщика

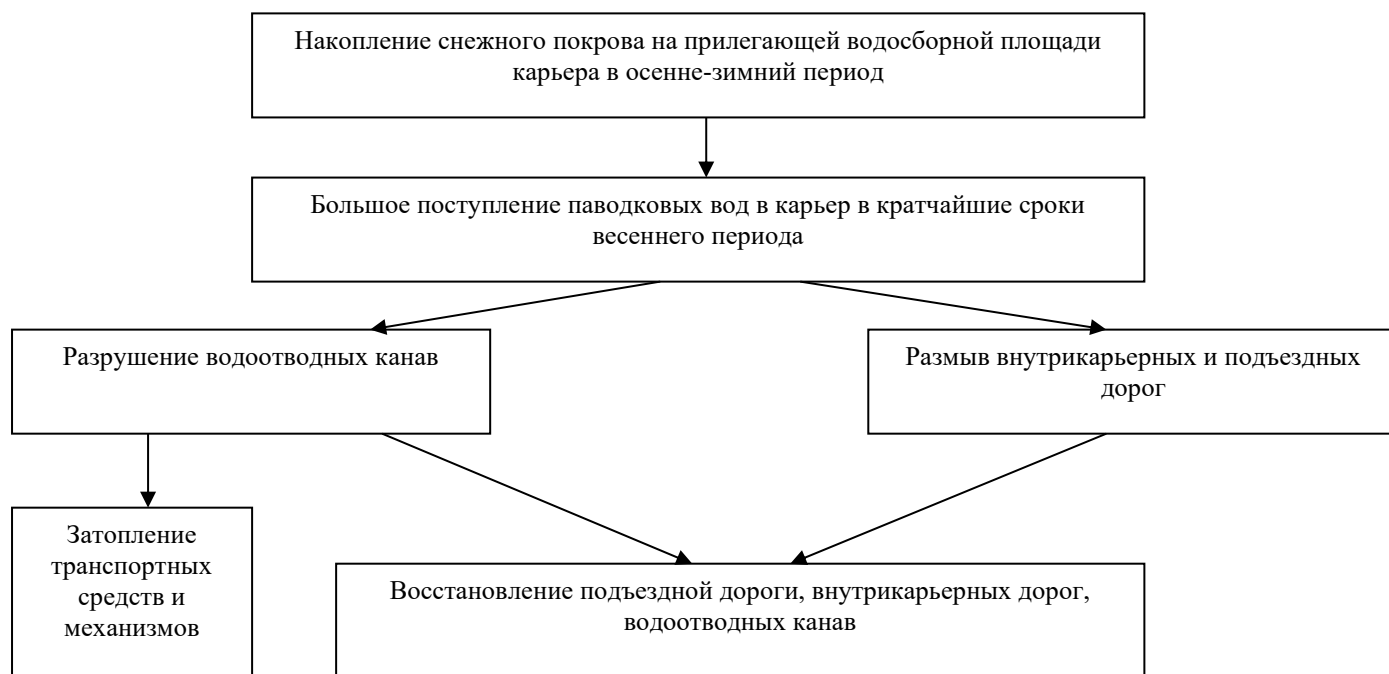


Рис. 11.4 Блок-схема анализа вероятных сценариев возникновения и развития аварии при затоплении карьера

11.1.2 Основные результаты анализа опасностей и риска

Степень риска аварий, по рассмотренным сценариям, на участке Токум Боко-Васильевского рудного поля можно считать приемлемой. Вероятность возникновения аварийных ситуаций при нарушении технологии, отказе оборудования, ошибках персонала находится на достаточно низком уровне

Наиболее высокая степень риска аварии – обрушение пород с борта (уступа) в рабочей зоне. Обрушения представляют высокий уровень вероятности возникновения аварийных ситуаций при условии недостаточного контроля за состоянием массива и параметрами карьера.

Учитывая достаточную удаленность населенных пунктов от селитебной зоны, предполагаемые аварии на участке работ будут носить локальный характер, и не будут выходить за его пределы. Из оценок последствий аварий следует, что вероятность воздействия аварий на население поселков, расположенных вблизи от района работ, отсутствует.

На основании анализа опасностей и риска возможных аварий, анализа аварий происшедших на аналогичных производственных объектах, представляется возможным сделать вывод, что при соблюдении проектных решений направленных на предупреждение аварийных ситуаций, установленных норм и правил охраны труда, техники безопасности и технической эксплуатации еще более снизится степень риска возникновения аварий и несчастных случаев на предприятии ТОО «Боке».

Перечень разработанных мер по уменьшению риска аварий:

1. Для предупреждения возникновения аварийных ситуаций при ошибочных действиях персонала предусмотрены следующие мероприятия:

- инструкции по ликвидации аварий;
- вводный инструктаж при поступлении на работу и инструктажи при производстве работ;
- обучение безопасным приемам труда;
- сдача экзаменов по графику;
- противоаварийные и противопожарные тренировки;
- планово-предупредительные, капитальные ремонты оборудования;
- производственные, технические инструкции, инструкции по охране труда и технике безопасности;
- использование инструмента, не вызывающего искровыделения;
- регулярный контроль исправности средств пожаротушения;
- обеспечение СИЗ;
- постоянный контроль за проектным ведением горных работ, состоянием охраны труда и соблюдением техники безопасности.

2. Для предупреждения возникновения аварийных ситуаций из-за отказов и неполадок в работе оборудования предусмотрены:

- графики проверок предохранительных клапанов, защит;
- графики профилактических работ на оборудовании;
- планово-предупредительные, капитальные ремонты оборудования.

3. Для уменьшения риска аварий на промышленном объекте разрабатываются мероприятия по обеспечению безопасности работ и обслуживающего персонала декларируемого объекта.

11.1.3 Система производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности

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

Производственный контроль в области промышленной безопасности осуществляется должностными лицами службы производственного контроля в целях максимально возможного снижения риска вредного воздействия опасных производственных факторов на работников, население, попадающее в расчетную зону распространения чрезвычайной ситуации, окружающую среду.

Руководящие работники и лица, ответственные за обеспечение безопасности и охраны труда предприятия, осуществляющего производственную деятельность, периодически, не реже одного раза в три года, обязаны пройти обучение и проверку знаний по вопросам безопасности и охраны труда в организациях, осуществляющих профессиональную подготовку, переподготовку и повышение квалификации кадров.

Специалисты по безопасности и охране труда должны обеспечивать:

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

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

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

Для обеспечения контроля за соблюдением требований безопасности и охраны труда на объектах ТОО «Боке» создан отдел охраны труда и безопасности, охраны окружающей среды и промсанитарии.

11.1.4 Мероприятия по обучению персонала действиям при аварийных ситуациях

В основу системы обучения персонала способам защиты и действиям при авариях на опасных производственных объектах положен «План ликвидации аварий», который предусматривает распределение обязанностей между работниками, участвующими в ликвидации аварий и последовательность действий.

Подготовка персонала в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации аварий и ЧС осуществляется в соответствии с ежегодным планом мероприятий по вопросам ГО.

Для обучения персонала, по совершенствованию навыков действий при аварийных чрезвычайных ситуациях, проводятся учебные тревоги и противоаварийные тренировки, в соответствии с Законом РК «О гражданской защите». Учебные тревоги и противоаварийные тренировки с персоналом проводятся по плану, утвержденному руководителем организации и согласованному с территориальным подразделением уполномоченного органа.

Учебная тревога проводится руководителем организации совместно с представителями территориального подразделения уполномоченного органа и аварийно-спасательной службы.

Учебные тревоги проводятся согласно утвержденных планов с имитацией аварии, в ходе проведения которых проверяется:

- отработка взаимодействия работников с профессиональными аварийно-спасательными службами, противопожарной и другими службами;
- готовность персонала к ликвидации аварии и к спасению людей, застигнутых аварией;
- обеспеченность индивидуальными средствами защиты и средствами ликвидации аварий и умение пользоваться ими;
- возможность и обеспечение экстренного вывода людей из опасной зоны, наличие и состояние запасных выходов;
- знания руководящими работниками и специалистами обязанностей, касающихся их в случае возникновения аварии на участке их работы;
- подготовленность начальников участков, смен, мастеров, а также диспетчеров к руководству ликвидацией аварии в отсутствие технического руководителя.

После окончания учебной тревоги, руководитель совместно с лицами, принимавшими участие в ее проведении и с руководителями служб, проводит разбор результатов учебной тревоги и подводит итоги, в котором отмечаются выявленные недостатки и намечаются мероприятия по их устранению.

Итоги учебной тревоги оформляются актом. Контроль за исполнением изложенных в акте предложений возлагается на руководителя организации.

Кроме того, с целью подготовки персонала к действиям в аварийных ситуациях, на предприятии проводятся следующие курсы противоаварийной подготовки:

- оказанию первой доврачебной помощи пострадавшим при авариях и несчастных случаях;
- пользованию первичными средствами пожаротушения;
- пользованию средствами индивидуальной защиты;
- правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы.

Помимо курсов подготовки на предприятии должны проводиться также практические занятия по ликвидации возможных аварийных ситуаций.

На этапе эксплуатации карьера будут проводиться мероприятия по обучению персонала действиям в аварийных ситуациях. Сроки проведения и количество участников будут определяться согласно требованиям нормативных документов, действующим в Республики Казахстан.

11.1.5 Оснащение системой позиционирования и автоматизированной системой диспетчеризации, мониторинга карьерной техники

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

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

- бортовой системы контроля карьерной техники, которая позволит информировать диспетчера и оператора о техническом состоянии машины, предупреждать о возможных технических неисправностях, предупреждать о необходимости проведения технического осмотра, проводить дистанционный мониторинг технического состояния оборудования;
- автоматизированного учета работы техники, для улучшения организации выемочно-погрузочных работ, повышения использования оборудования, совершенствования режимов управления техникой;
- высокоточного управления карьерной техникой для возможности операторам устанавливать стрелу, буровой снаряд, ковш или лемех точно в требуемое положение, бурения скважин на заданную глубину с точностью до мм, добывать материал точно в нужном объеме, снижать зависимость от затратных по времени маркшейдерских съемок, выполнять земляные работы и оконтуривание на базе обоснованных расчетов.

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

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

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

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

В целях обеспечения готовности к действиям по локализации и ликвидации

последствий аварий организации, имеющие опасные производственные объекты, обязаны:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Горные работы на карьере должны производиться в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», утвержденные приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года №352, Кодексом РК «О недрах и недропользовании» от 27 декабря 2017 года № 125-VI ЗРК.

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

- формирование в рабочей зоне карьера рабочих площадок и уступов с расчетными параметрами на горизонтах размещения горнотранспортного оборудования и соответствующих коммуникаций;
- обеспечение предельно допустимых размеров рабочих площадок по их назначению;
- формирование автомобильных транспортных коммуникаций с параметрами, соответствующими требованиям СН РК 3.03-22-2013 «Промышленный транспорт».

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

Погрузочные работы проводятся на основе типовых паспортов экскаваторных забоев.

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

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

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

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

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

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

Не допускается перевозить детонаторы и дымный порох на прицепах.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Формы учета ВМ:

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

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

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

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

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

Бумажные приходно-расходные документы хранятся в организации три года,

электронные – 5 лет.

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

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

Согласно «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», от 30 декабря 2014 года № 352, пункт 1726, при ведении горных работ осуществляется контроль за состоянием бортов, траншей, уступов, откосов и отвалов.

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

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

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

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

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

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

Прогнозирование ситуаций ведется службами главного геолога и главного маркшейдера.

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

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

дождевых и ливневых вод, является водоотводная канава.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Для обеспечения безопасности и технико-экономической эффективности

отвальных работ необходимо проводить *мониторинг состояния отвального (гидроотвального) сооружения*. Выбор методов мониторинга, состава мероприятий, технических средств и аппаратуры обычно осуществляется с учетом следующих требований:

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

Основными задачами мониторинга за состоянием отвалов являются:

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

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

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

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

Маркшейдерский контроль над ведением отвальных работ включает в себя:

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

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

Технологический мониторинг включает в себя наблюдения:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Рабочие, выполняющие работы повышенной опасности, перечень которых устанавливается руководством предприятия, перед началом смены должны проходить обязательный медицинский осмотр.

Работники, подвергающиеся воздействию опасных и вредных производственных факторов, обеспечиваются по установленным нормам средствами индивидуальной защиты: спецодеждой, обувью, касками, противопылевыми респираторами, берушами или наушниками, перчатками, очками.

Запрещается пребывание всех лиц на объекте без спецодежды, спецобуви, необходимых индивидуальных средств защиты и других защитных средств,

предусмотренных к обязательному пользованию и применению в конкретных условиях.

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

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

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

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

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

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

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

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

11.2 Обеспечение промышленной безопасности

11.2.1 Мероприятия по безопасности при ведении горных работ

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

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

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

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

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

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

Ширина рабочей площадки определяется расчетом – в соответствии с нормами технологического проектирования. При погашении уступов будут оставаться предохранительные бермы. Поперечный профиль предохранительных берм должен быть горизонтальным или иметь уклон в сторону борта карьера. Бермы, по которым происходит систематическое передвижение рабочих, имеют ограждения и регулярно очищаются от осыпей и кусков породы.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Все строительные сооружения рассматриваются в рамках отдельного строительного проекта объектов инфраструктуры.

11.2.2 Мероприятия безопасного ведения буровзрывных работ

Подготовку 80% горной массы необходимо предусматривать при помощи буровзрывных работ.

Для рыхления будет использоваться скважинная отбойка горной массы. Буровзрывные работы предполагается осуществлять силами подрядной организации.

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

Производство взрывных работ предусматривается осуществлять по договору со специализированной организацией, имеющей лицензию на выполнение данного вида работ.

Планом горных работ предусмотрен буровой станок типа Atlas Copco ROC L6, либо аналогичный по техническим характеристикам, с возможностью бурения скважин диаметром 92-152 мм. Диаметр бурения рудных скважин принят равным 125 мм.

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

В случае производственной необходимости может быть использован иной тип ВВ и марка бурового станка. При этом не должно быть допущено нарушение требований безопасности и ухудшение проектных технико-экономических показателей.

На каждый массовый взрыв в блоке обязательно составляется техническая документация лицами, производящими эти работы (привлеченные организации или специалисты рудника) по результатам опытных взрывов, производится уточнение параметров БВР.

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

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

имеющие законченное горнотехническое высшее или среднетехническое образование.

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

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

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

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

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

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

Границы опасной зоны для людей (по разлету кусков) устанавливаются планом горных работ не менее 200 метров, для зданий и сооружений – 150 м.

11.2.3 Мероприятия по безопасной работе при планировке отвала

Размещение вскрышных пород предусматривается внешнем отвале, на северном борту карьера.

Формирование отвала осуществляется бульдозерами типа Б10М, либо аналогичными, периферийным способом.

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

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

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

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

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

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

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

пункт 1748, не допускается складирование снега в породные отвалы. В районах со значительным количеством осадков в виде снега складирование пород в отвал осуществляется по проекту, в котором предусмотрены мероприятия, обеспечивающие безопасность работы в любое время года.

Отвал защищен от ливневых и талых вод. Для сбора подотвальных вод Планом горных работ предусмотрены дренажные канавы по периметру отвала, по уклону рельефа для обеспечения самотечного отвода воды.

Не допускается производить сброс (сток) поверхностных и карьерных вод, вывозку снега от очистки уступов и карьерных дорог в породные отвалы.

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

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

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

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

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

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

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

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

Работы прекращаются и в случае превышения регламентированных технологическим регламентом по отвалообразованию скоростей деформации отвалов. Работы на отвале возобновляются после положительных контрольных

замеров скоростей деформаций отвалов с письменного разрешения технического руководителя карьера.

11.2.4 Мероприятия по безопасной эксплуатации системы энергоснабжения карьера и электроустановок

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

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

Предусматривается использование сертифицированного электрооборудования и конструкций.

Для обеспечения безопасных условий обслуживающего персонала предусмотрены следующие мероприятия:

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

11.2.5 Мероприятия по улучшению безопасности при эксплуатации карьерных автосамосвалов

Проектирование автомобильных дорог выполнено в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» и

«Методическими рекомендациями по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки».

В качестве основного технологического транспорта приняты автосамосвалы типа HOWO ZZ3407S3567D грузоподъемностью 40 т, либо аналогичные по техническим характеристикам, либо аналогичные по техническим характеристикам. При выборе типа транспорта учитывались параметры выемочно-погрузочного оборудования и проектная производительность карьера по горной массе.

Автомобиль должен быть технически исправен и иметь зеркало заднего вида, действующую световую и звуковую сигнализацию. Вся самоходная техника должна иметь технические паспорта, содержащие их основные технические и эксплуатационные характеристики, укомплектована средствами движения задним ходом, проблесковыми маячками желтого цвета, установленными на кабине, двумя зеркалами, пожаротушения, знаками аварийной остановки, медицинскими аптечками, упорами (башмаками) для подкладывания под колеса (для колесной техники).

При загрузке автомобиля экскаватором должны выполняться следующие правила:

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

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

При работе автомобиля в карьере запрещается:

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

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

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

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

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

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

11.2.6 Мероприятия по безопасной эксплуатации бульдозеров

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

До начала работы бульдозерист обязан осмотреть бульдозер, проверить крепления, смазку и заправку горючим, а также состояние каната и лебедки.

При эксплуатации бульдозера необходимо соблюдать следующие правила:

- не разрешается оставлять без присмотра бульдозер с работающим двигателем и поднятым ножом, а при работе направлять трос, становиться на подвесную раму и нож. Запрещается работа бульдозера без блокировки;

- для ремонта, смазки и регулировки бульдозер должен быть установлен на горизонтальной площадке, двигатель выключен, а нож опущен на землю. Запрещается находиться под поднятым ножом;

- расстояние от края гусеницы бульдозера до бровки откоса определяется с учетом горно-геологических условий и должно быть занесено в паспорт ведения работ в забое (отвала);

- максимальные углы откоса забоя при работе бульдозера не должны превышать: на подъем 25° и под уклон (спуск с грузом) 30°;

- при планировке отвала бульдозером подъезд к бровке откоса разрешается только ножом вперед. Подавать бульдозеры задним ходом к бровке отвала воспрещается;

- запрещается находиться посторонним лицам во время работы в кабине бульдозера и около него.

11.2.7 Мероприятия по безопасности при введении экскаваторных работ

В качестве выемочно-погрузочного оборудования приняты гидравлические экскаваторы типа Liebherr R 964 C, с емкостью ковша 3 м³, в исполнении «обратная лопата».

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

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

Работа на неисправных машинах запрещается.

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

Каждый экскаватор должен вести работы в соответствии с паспортом забоя, утвержденным главным горняком. В паспорте забоя должны быть указаны допустимые размеры рабочих площадок, берм, углов откоса, высота уступа, расстояние от горного и транспортного оборудования до бровок уступа и порядок подъезда транспорта к экскаватору.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Обтирочные материалы должны храниться в закрытых металлических ящиках.

11.2.8 Системы связи и сигнализации, автоматизация производственных процессов

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

- диспетчерской связью;

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

Диспетчерская связь имеет в своем составе следующие виды:

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

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

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

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

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

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

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

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

Автоматическое включение резервных насосов, взамен вышедших из строя предусматривается по средству управления цифровым контролером, установленным в шкафу управления насосными агрегатами поставляемым комплектно. В шкафу управления установлен GSM модуль, позволяющий дистанционно управлять насосами, передавать сигналы на пульт управления диспетчера и обеспечивает контроль работы насосной установки.

11.3 Пожарная безопасность

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

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

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

В состав противоаварийных сил входит персонал карьера ТОО «Боке». Действия персонала при возможных аварийных ситуациях во всех подразделениях определяются планами ликвидации аварий.

Для обеспечения пожаробезопасности на участке работ предусматривается следующее:

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

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

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

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

Действия персонала при возможных аварийных ситуациях определяются планами ликвидации аварий.

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

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

Ежегодно разрабатываются мероприятия по противопожарной защите оборудования.

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

11.4 Охрана труда и промышленная санитария

При разработке карьера участка Токум на Боко-Васильевском рудном поле будут осуществляться организационно-технические мероприятия, направленные на защиту здоровья и жизни персонала, предупреждение аварийности с тяжелыми последствиями, предупреждение профессиональных заболеваний, снижение производственных вредных факторов до уровня санитарных норм.

Для рабочих всех профессий руководством предприятия разрабатываются «Инструкции по охране труда и технике безопасности», а также рабочие обеспечены, под личную роспись, инструкциями по безопасным методам ведения работ по профессиям.

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

Все рабочие места комплектуются аптечками первой медицинской помощи, а также они имеются на каждом транспортном агрегате.

Работники обеспечены водой хорошего качества.

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

На борту карьера, в удобных для пользования местах, будут размещены временные туалеты, в соответствии с общими санитарными правилами.

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

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

Для обеспечения контроля за соблюдением требований безопасности и охраны труда на объектах ТОО «Боке» создан отдел охраны труда и безопасности, охраны окружающей среды и промсанитарии (ООТ и Б, ООС и ПС).

Для организации постоянного контроля за соблюдением требований безопасности и охраны труда, состоянием условий труда, оценки уровня безопасности на рабочих местах применяется пятиступенчатый метод контроля.

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

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

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

11.4.1 Борьба с пылью и вредными газами

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

Главными внешними источниками пылевых выделений на открытых горных работах являются: породный отвал, автомобильные дороги и взрывные работы.

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

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

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

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

Проверка загазованности и запылённости в карьере и на рабочих местах проводится по графику, утверждённому главным инженером предприятия.

Работающие в карьере, не связанные с обслуживанием горнотранспортного оборудования, обеспечены индивидуальными средствами защиты.

Внедрение на рабочих местах вышеперечисленных мероприятий обеспечивает санитарные нормы запыленности и загазованности атмосферы карьера.

11.4.2 Борьба с производственным шумом и вибрациями

Планом горных работ рассматриваются мероприятия по ограничению шума и вибрации для непосредственно работающих в карьере людей.

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

Фактором увеличения уровней шума и вибрации является механический износ технологического оборудования и его узлов, поэтому для предотвращения возможных превышений уровня шума и вибрации выполняются следующие мероприятия:

- контрольные замеры шума и вибрации на рабочих местах машинистов и операторов, которые производятся специализированной организацией не реже одного раза в год;
- при превышении уровней шума и вибрации, производится контрольное обследование с целью установления причины и принятия мер по замене или ремонту узлов;
- периодическая проверка оборудования, машин и механизмов на наличие и исправность звукопоглощающих кожухов, облицовок и ограждающих конструкций, виброизоляции рукояток управления, подножек, сидений, площадок работающих машин.

Вблизи от рабочих мест, связанных с воздействием на работающих шума, вибрации, ультра- и инфразвука, предусматриваются вагончики для периодического отдыха и проведения профилактических процедур.

Для снижения вредного влияния шума рекомендуется применение индивидуальных средств защиты органов слуха: наушников, пластинчатых вкладышей одноразового использования.

11.4.3 Административно-бытовые и санитарные помещения

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

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

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

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

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

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

Твердые бытовые отходы образуются в результате жизнедеятельности персонала и включают в себя бытовые отходы и т.д. Сбор отходов производится в

металлические контейнеры с крышкой, размещенные в специально отведенных местах на производственных площадках. Нельзя допускать переполнение контейнеров, своевременный вывоз их должен быть обеспечен согласно заключенному договору, со специализированной организацией по вывозу отходов или собственными силами.

11.4.4 Медицинская помощь

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

Пункт первой медицинской помощи оборудован телефонной связью, аптечкой с комплектом медикаментов.

На каждом участке, в служебных помещениях, мастерских, на основных горных и транспортных агрегатах и в санитарно-бытовых помещениях предусматриваются аптечки первой помощи, для оказания первой медицинской помощи.

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

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

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

11.4.5 Водоснабжение и водоотведение

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

Водоснабжение осуществляется за счет привозной бутилированной воды. Питьевая вода размещается на участках работ таким образом, чтобы обеспечить водой всех рабочих предприятия.

На борту карьера будут размещены специализированные биотуалеты, с накопительными жижеборниками. Содержимое жижеборников обрабатывается дезинфицирующим раствором.

Проектом предусмотрена откачка сточных вод, накапливаемых в биотуалетах, ассенизаторской машиной и вывоз их на очистные сооружения по договору со специализированной организацией по утилизации сточных вод и отходов.

11.4.6 Освещение рабочих мест

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

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

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

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

Освещение карьера, отвала и склада выполняется передвижными мобильными дизельными осветительными мачтами в количестве не менее 2 шт. на основном карьере. По мере разработки карьера мобильные мачты освещения передвигают в район проведения работ.

11.4.7 Контроль выдачи нарядов и выполнения сменных заданий

Согласно «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», пункт 1716-1, открытые горные работы ведутся в соответствии с письменным (или в электронной форме) нарядом.

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

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

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

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

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

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

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

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

Выдавать наряд на производство работ имеют право:

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

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

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

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

Наряд подписывается лицом его Выдающим.

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

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

Запрещается допуск к работе рабочих, не расписавшихся за наряд.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Руководители осуществляют следующие мероприятия гражданской обороны:

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

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

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

В военное время район размещения и территория карьера не рассматривается в качестве территории, на которой возможно размещение эвакуируемого населения. В военное время карьер прекращает свою работу.

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

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

Для устранения постороннего вмешательства в деятельность предприятия осуществляется охрана объектов. Въезд и выезд на территории участка работ осуществляется через КПП. Для обеспечения безопасности в ночное время суток территория работ освещается прожекторами.

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

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

Получив распоряжение о проведении рассредоточения и эвакуации штаб ГО:

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

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

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

12.1 Возможные чрезвычайные ситуации, их характеристика и последствия

Чрезвычайная ситуация – обстановка на определенной территории, возникшая в результате аварии, бедствия или катастрофы, которые привели или могут повлечь гибель людей, ущерб их здоровью, окружающей среде и объектам хозяйствования, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности населения.

Защита населения, окружающей среды, объектов хозяйствования от чрезвычайных ситуаций и их последствий является обязательным условием безопасной эксплуатации любого производства.

Чрезвычайные ситуации наносят экономике страны значительный материальный ущерб, влекут гибель людей. Защита населения, окружающей среды, объектов хозяйствования от чрезвычайных ситуаций и их последствий является обязательным условием безопасной эксплуатации любого производства.

12.1.1 Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера

Чрезвычайные ситуации могут быть *природного* (в результате опасных природных явлений: природные пожары, сильные морозы, ураганы др.) или *техногенного характера* (вызванные вредным воздействием опасных производственных факторов: аварии на транспорте, опасность затопления или внезапные прорывы воды и обвал породы бортов на территорию карьера, взрывы ВВ и др.).

Для Республики Казахстан характерны практически все виды чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, за исключением таких ЧС, как цунами, тайфуны и др., связанные с катастрофическими явлениями океанов.

Стихийные действия сил природы, не в полной мере подвластны человеку, вызывают экстремальные ситуации, нарушают нормальную жизнедеятельность людей и работу объектов.

Бок-Васильевское рудное поле в административном отношении расположено на территории Жарминского района Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан.

Площадь участка ведения работ составляет 0,29 км².

Золотое оруденение рудопроявления Токум расположено в 3 км северо-западнее месторождения Васильевское.

Ближайшими населенными пунктами являются рудничные поселки Юбилейный (0,5 км) и Акжал (10 км).

Климат района резко континентальный со значительными суточными и годовыми колебаниями температур. Среднегодовое количество атмосферных осадков составляет 290-300мм. Лето жаркое, сухое, максимальная температура воздуха достигает 35-40°C. Минимальная температура воздуха зимой (-35-40°C) приходится на январь-февраль.

Снежный покров при средней максимальной толщине от 50 до 90 см на равнинах и в предгорьях исчезает в апреле. Глубина промерзания почвы – 1,5-2,0 м.

Для района характерны частые ветры в течение всего года. Весной и осенью ветры достигают максимальной силы. Преобладающее направление ветров северо-западное.

Атмосферные осадки являются единственным источником формирования водных ресурсов, в том числе подземных вод.

Гидрографическая сеть представлена реками Бок и Танды. Речка Бок протекает в восточной части участка Бок-Васильевского рудного поля и занимает центральную часть рудопроявления Токум, Речка Танды протекает по юго-западной части участка Бок-Васильевского рудного поля.

Рельеф района мелкосопочный, холмисто-увалистый эрозионно-тектонический, а в междуречье Бок и Танды – аккумулятивный, слабонаклонный с общим уклоном на север. Абсолютные отметки возвышенностей в северной части участка достигают 600-630 м, в южной – 700-800 м. В центральной части площади (междуречье Бок-Танды) отметки 510-600 м. Относительные превышения достигают 100-200 м. Склоны сопки пологие.

Природные условия участка работ согласно СНиП РК 2.03-01-2001 «Геофизика опасных природных воздействий», относятся к простым. В соответствии с приложением Б этого документа, процессы, которые могут

возникать при разработке карьера, относятся к низшей категории умеренно опасным. Негативного влияния на окружающую среду эксплуатация карьера участка Токум на Боко-Васильевском рудном поле не окажет. Необходимость разработки специальных мероприятий при эксплуатации карьера отсутствует.

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

Руды относятся к не самовозгорающимся. Условия разработки потенциально опасными не являются.

Таким образом, на карьере опасными природными процессами являются:

- низкие температуры окружающего воздуха в зимний период;
- ветровые нагрузки;
- выпадение большого количества снега.

Указанные природные процессы, на работу объекта могут повлиять в незначительной степени при выполнении следующих мероприятий:

- организации и проведении очистки территории от снега;
- рациональное использование топливно-энергетических ресурсов, водопотребления и водоотведения;
- обеспечение и подготовка инженерных систем, оборудования, транспорта для безаварийной работы в зимний период;
- обеспечение контроля за техническим состоянием инженерных сетей тепло-, водо-энергоснабжения.

Возможные причины возникновения и развития аварийных ситуаций на карьере участка Токум:

- обрушение (оползень) горной массы с борта карьера (уступа);
- преждевременный (несанкционированный) взрыв ВМ при проведении массовых взрывов на карьере;
- затопление карьера паводковыми водами;
- появление в карьере и на отвале оползней и промоин;
- падение техники с уступа карьера или яруса отвала.

Степень риска аварий при разработке карьера можно считать приемлемой. Наиболее высокая степень риска аварии – обрушение пород с борта (уступа) в рабочей зоне.

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

Ситуаций с возможным поражением персонала, объектов хозяйствования от воздействия современных средств поражения и чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на территории участка работ не предвидится.

На основании опыта эксплуатации аналогичных производственных объектов можно сделать вывод, что при условии соблюдения норм и требований промышленной безопасности, охраны труда, техники безопасности, а также правил технической эксплуатации и других нормативных документов, действующих на территории Республики Казахстан, производственная деятельность не нанесет ущерба третьим лицам и окружающей среде.

12.2 Мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации последствий аварий на объекте

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

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

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

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

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

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

План ликвидации аварий содержит:

- оперативную часть;
- распределение обязанностей между персоналом, участвующим в ликвидации аварий, последовательность их действий;
- список должностных лиц и учреждений, оповещаемых в случае аварии и участвующих в ее ликвидации.

План ликвидации аварий утверждается руководителем организации и согласовывается с аварийно-спасательными службами и формированиями.

Для уменьшения риска аварий на промышленном объекте разрабатываются мероприятия по обеспечению безопасности работ и обслуживающего персонала.

Взрывные работы проводятся в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы»

Подготовка ко взрыву и взрыв осуществляются в дневное время. На время взрывных работ все работники карьера выводятся в безопасные места.

Транспортирование ВМ от складов до места работы производится на автотранспорте, оборудованном согласно «Инструкции по обеспечению безопасности перевозки опасных грузов автомобильным транспортом».

Оповещение о пожаре осуществляется с помощью мобильных радиостанций.

Для выполнения мер по ликвидации пожаров предусматривается поливооросительная машина, комплектуемая специальными насадками и шлангами.

Пожарную безопасность обеспечивают в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности в РК» 21 февраля 2022 года № 55.

Обеспечение пожарной безопасности и пожаротушения возлагается на руководителя предприятия ТОО «Боке».

12.3 Система оповещения о чрезвычайных ситуациях

При чрезвычайных ситуациях на предприятии основными видами связи являются сети телефонизации, сеть радиотрансляционная, радиосвязи, аварийной и пожарной сигнализации.

Для оповещения на предприятии установлена *локальная система оповещения*, которая находится в исправном состоянии.

Цель оповещения – своевременное информирование руководящего состава и населения о возникновении непосредственной опасности чрезвычайной ситуации и о необходимости принятия мер и защиты.

Локальная система оповещения включает в себя:

- оперативную связь;
- световую сигнализацию;
- звуковую сигнализацию.

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

Локальная система предприятия с базой компании предусматривается с помощью спутниковых телефонов.

На территории карьера связь будет осуществляться посредством мобильных радиостанций, работающих на безлицензионных частотах.

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

Схемы и порядок оповещения о чрезвычайных ситуациях

Оповещение персонала объекта и руководящих органов о чрезвычайной ситуации на промышленном объекте происходит согласно плану ликвидации аварии, где приводится схема оповещения и список оповещаемых лиц.

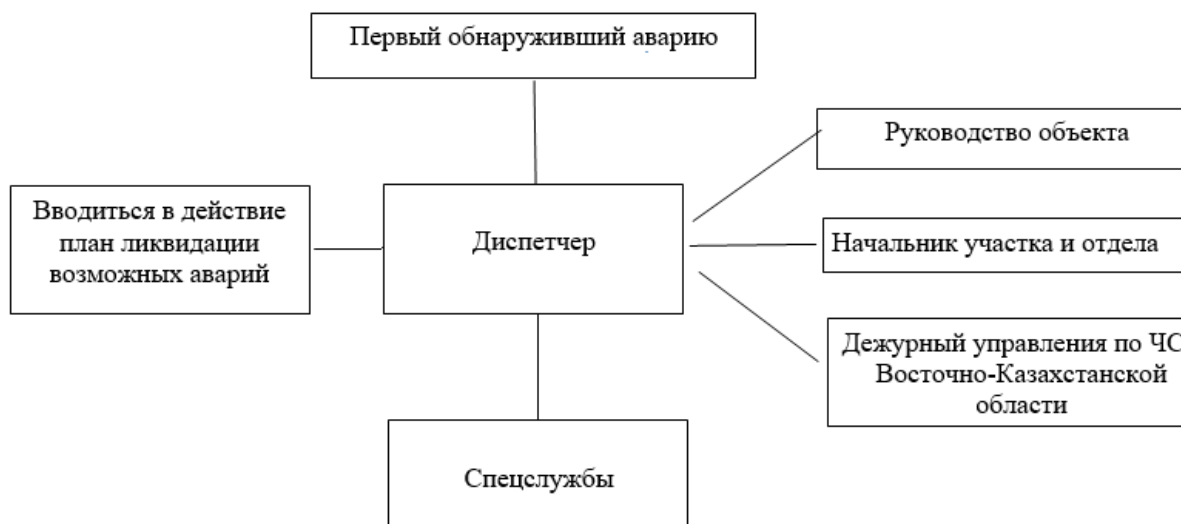


Рис. 12.1 – Схема оповещения при чрезвычайной ситуации

Специальных мер по оповещению населения о чрезвычайных ситуациях не требуется, т.к. в зоне действия поражающих факторов постоянно проживающее население отсутствует. Во время поступления сигнала об аварии включается сирена.

Требования к передаваемой при оповещении информации

Передаваемая при оповещении информация о чрезвычайных ситуациях должна быть краткой и четкой. Очевидец ЧС передает руководству, специальным участкам, подразделениям данные:

- о месте и времени аварии;
- о характере и масштабе аварии;
- о наличии и количестве пострадавших;
- о необходимости вызова аварийно-спасательных служб, службы скорой медицинской помощи;
- маршрут подъезда к объекту;
- фамилию передающего информацию

После получения информации ответственный руководитель по ликвидации аварии немедленно приступает к выполнению мероприятий, предусмотренных оперативной частью плана ликвидации аварии.

12.4 Средства и мероприятия по защите людей

12.4.1 Мероприятия по созданию и поддержанию в готовности к применению сил и средств

Для обеспечения эффективной жизнедеятельности промышленного предприятия, защищенности производственных объектов от чрезвычайных ситуаций, на предприятии предусматривается комплекс мероприятий по созданию и поддержанию в готовности к применению сил и средств по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, включающих:

- обеспечение пожарным инвентарем всех производственных объектов;

- обеспечение удобного подъезда транспорта и техники к объектам;
- создание и проведение учений противоаварийных сил совместно с подразделениями предприятия;
- охрану объектов;
- эвакуацию в безопасные места основных средств производства;
- своевременное проведение планово-предупредительных ремонтов оборудования;
- осуществление контроля за соблюдением правил эксплуатации оборудования;
- применение современных систем выявления и прекращения утечек опасных веществ;
- создание запасов различных видов топлива, смазочных материалов, а также резервы материалов, сырья во избежание остановки рудника при ЧС. Запас всех материалов хранится, по возможности, рассредоточено в местах, где он меньше всего может повреждаться;
- готовность рудника к выполнению восстановительных работ; обеспеченность восстановительных работ людскими ресурсами, наличием запасов материально-технических средств, спасательного оборудования и техники; готовность формирований и персонала к проведению восстановительно-спасательных работ;
- поддержание в систематической готовности пунктов управления и средств связи, их дублирование, а также разработка порядка замещения руководящего состава рудника при невозможности ими выполнять возложенные задачи вследствие болезни или ранения.
- готовность техники, находящейся на предприятии, в любой момент к выезду на ликвидацию ЧС.

12.4.2 Мероприятия по обучению работников

Безопасность работы особо-опасных производств может быть достигнута в условиях:

- технически грамотной эксплуатации оборудования;
- знания всеми работниками опасных свойств, применяемых процессов, продуктов и способов защиты;
- безошибочных действий персонала при возникновении сбоев в работе оборудования и в аварийных ситуациях;
- обеспечения согласованных действий персонала различных служб по ликвидации аварии;
- систематического обучения персонала и проведения регулярных учений и тренировок по предупреждению и ликвидации аварийных ситуаций.

Эти условия и действия выполняются путем создания широкой системы обучения и подготовки персонала профессиональным навыкам и обеспечению промышленной безопасности.

Для получения практических навыков по графику с персоналом проводятся тренировки по сценариям возможных аварий.

Предусматривается обучение работников по промышленной безопасности по 10-часовой программе для рабочих и по 40-часовой программе для ИТР.

Согласно "Правил и сроков проведения обучения, инструктирования и проверок знаний по вопросам безопасности и охраны труда работников по характеру и времени проведения, проводятся следующие инструктажи:

- вводный;
- первичный на рабочем месте;
- повторный;
- внеплановый;
- целевой.

С целью подготовки персонала к действиям в аварийных ситуациях, на предприятии проводятся следующие курсы противоаварийной подготовки:

- по оказанию первой доврачебной помощи пострадавшим при авариях и несчастных случаях;
- правилам пользования первичными средствами пожаротушения;
- правилам безопасности при работе с ГСМ.

К ведению опасных работ (горных, взрывных) и обслуживанию технологического оборудования допускаются лица, прошедшие соответствующее обучение и имеющие удостоверения на право ведения данного вида работ и обслуживания технологического оборудования.

Всем вновь принимаемым рабочим выдаются под роспись инструкции, разрабатываемые по профессиям и видам работ, эксплуатации оборудования, проведению работ повышенной опасности, по действиям обслуживающего персонала при возможных аварийных ситуациях. Инструкции разрабатываются в соответствии с документами, регламентирующими требования по безопасному ведению работ. Требования инструкций изучаются в процессе профессиональной и противоаварийной подготовки персонала.

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

Допуск персонала к работе с ВМ осуществляется только после прохождения специальной медицинской комиссии, окончания специальных курсов, прохождения стажировки, сдачи экзаменов и получения удостоверения, дающего право работать по данной специальности.

В соответствии с ежегодным планом основных мероприятий по вопросам ГО осуществляется подготовка персонала в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации последствий аварий и ЧС.

12.4.3 Мероприятия по защите персонала

На случай возникновения чрезвычайных ситуаций промышленным объектом разработан план ликвидации аварий, где подробно рассмотрены мероприятия по защите персонала объекта от ЧС.

Мероприятия по защите персонала предусматривают:

- обеспеченность персонала средствами индивидуальной защиты;
- обучение персонала действиям в чрезвычайных ситуациях;
- разработку плана ликвидации аварий и проведение систематических учебных тренировок по ПЛА;

- обеспеченность материально-техническими запасами, имуществом, оборудованием;
- ограничение на передвижение людей и грузов вблизи особо опасных объектов;
- создание гигиенических нормативных уровней по физическим, химическим и другим вредным факторам на рабочих местах;
- автоматизацию и механизацию труда, снижение физических и нервно-психических перегрузок, рациональной организации труда;
- внедрение прогрессивных технологий и приемов технического обслуживания и ремонта технологического оборудования;
- постоянный контроль за состоянием параметров технологических процессов и оборудования;
- автоматическое и дистанционное управление технологическими процессами и работой оборудования;
- обеспечение пожарной безопасности;
- комплектацию всех рабочих мест производственного персонала медицинскими средствами первой помощи;
- приведение в готовность и задействование в мероприятиях по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуациях штатных медицинских формирований;
- комплектация медицинских пунктов имуществом и медикаментами в полном объеме, согласно Табеля оснащения;
- оказание медицинской помощи раненым и пострадавшим с их госпитализацией в медицинских центрах;
- обучение персонала рудника по оказанию первой медицинской помощи пострадавшим при авариях и несчастных случаях;
- пропаганда знаний по ведению здорового образа жизни и по оказанию само- и взаимопомощи;
- неукоснительное соблюдение отраслевых норм и требований по эксплуатации и ремонту зданий, сооружений и оборудования;
- проведение осмотров, наблюдений и освидетельствований технического состояния сооружений, их отдельных конструктивных элементов, грузоподъемных машин и механизмов, транспортных средств.

Для оказания помощи пострадавшим на каждом рабочем месте имеется аптечка первой медицинской помощи с необходимой номенклатурой лекарственных средств, для оказания помощи на месте, а также организуется место для оказания первой помощи.

При нахождении людей в зоне действия поражающих факторов немедленная их эвакуация, из зоны действия поражающих факторов. Срочная медицинская помощь.

12.4.4 Организация системы обеспечения комплексной безопасности и антитеррористической защиты

Система обеспечения комплексной безопасности и антитеррористической защиты включает:

- наличие на территории КПП;

- устойчивое функционирование электроснабжения и связи;
- круглосуточную охрану территории;
- соблюдение правил безопасности при ведении работ открытым способом;
- размещение зданий и сооружений, автомобильных выездов и проездов по территории с учетом нормального обслуживания объектов в случае ЧС;
- освещение в темное время суток.

Внутреннюю безопасность на предприятии обеспечивает служба охраны. На территории действует пропускной и внутриобъектовый режим. Вход на территорию, строго по пропускам, по установленному распорядку.

Охрана объектов и пропускной режим осуществляется охранным подрядным предприятием в соответствии с законодательством об охранный деятельности.

Криминальная и террористическая обстановка района деятельности, по состоянию на момент проектирования, не вызывает значительных опасений и не угрожает осуществлению намеченных планов. В случае ухудшения данной обстановки, необходимые меры должны приниматься государственными правоохранительными органами в соответствии с действующим законодательством.