Министерство промышленности и строительства
Республики Казахстан
ТОО «Dostyk-2023 (Достык-2023)»

Утверждаю
Директор
ТОО «Dostyk-2023 (Достык-2023)»
_____ Малхасян В.
«__» _____ 2026 г.

ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ
для добычи золотосодержащих руд месторождения Аймандай, расположенного в Павлодарской области

г. Кокшетау, 2026 г.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Главный инженер проекта	Б.С. Куйшыбаев
Горный инженер	А.Т. Жиенбаев
Нормоконтроллер	Н.М. Ибраев



СОДЕРЖАНИЕ

№ п/п	Наименование	Стр.
	ВВЕДЕНИЕ	6
1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	7
1.1	Географо-экономическая характеристика района	7
1.2	Сведения о рельефе, гидрографии, климате и почвах района месторождения	9
2	ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	10
2.1	Краткие сведения о геологической изученности района	10
2.2	Краткие сведения об истории открытия и разведки месторождения	11
2.3	Геологическое строение месторождения Аймандай	11
2.4	Гидрогеологическая характеристика месторождении	17
2.5	Инженерно-геологические и горнотехнические условия отработки месторождения	17
2.6	Запасы месторождения	23
3	ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ	24
3.1	Способ разработки месторождения	24
3.2	Границы участка добычи и параметры карьера	25
3.3	Потери и разубоживание	26
3.3.1	Промышленные и эксплуатационны запасы	26
3.3.2	Нормативы вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов полезных ископаемых	27
3.4	Режим работы карьера. Нормы рабочего времени	27
3.5	Производительность и срок эксплуатации карьера Календарный план горных работ	28
3.6	Вскрытие месторождения	29
3.7	Система разработки	31
3.7.1	Выбор и обоснование параметров системы разработки	31
3.8	Горно-капитальные работы	37
3.9	Общая схема организации работ в карьере	38
3.10	Технология добычных работ	38
3.11	Технология вскрышных работ	39
3.12	Карьерный транспорт	39
3.13	Вспомогательные работы	40
3.13.1	Технология механизированной очистки предохранительных берм карьера	40
3.14	Параметры устойчивости бортов карьера	41
3.15	Рациональное и комплексное использование и охрана недр	41
3.16	Эксплуатационная разведка	43
3.17	Геолого-маркшейдерское обеспечение	44
3.18	Информация о геомеханических работах, проводимых на проектируемом карьере	46
4	ОТВАЛООБРАЗОВАНИЕ	48
4.1	Выбор способа и технологии отвалообразования	48
4.2	Технология и организация работ при автомобильно-бульдозерном отвалообразовании	49
5	ВОДООТЛИВ	51
5.1	Расчет ожидаемых водопритоков в карьер	51
5.1.1	Расчет водопритока в карьер за счет снеготаяния в паводковый период	51

№ п/п	Наименование	Стр.
5.1.2	Расчет водопритоков в карьер за счет атмосферных осадков в теплое время года	51
5.2	Мероприятия по осушению карьера	52
6	ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ	53
6.1	Перевозка, хранение и разгрузка взрывчатых веществ	53
6.2	Исходные данные для проектирования буровзрывных работ	54
6.3	Выбор типа ВВ для производства работ	54
6.4	Ориентировочный расчет параметров буровзрывных работ	55
6.4.1	Годовые показатели буровых и взрывных работ	56
6.5	Меры охраны зданий и сооружений	57
6.5.1	Расчет радиуса опасной зоны	58
7	Первичная переработка (дробление и грохочение) золотосодержащей руды	60
8	ГОРНО-МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	65
8.1	Основное и вспомогательное горное оборудование. Штаты	65
9	ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ЛИКВИДАЦИИ КАРЬЕРА НА УЧАСТКЕ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ	71
10	ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН	74
10.1	Решения по генеральному плану	74
10.2	Электроснабжение	74
10.2.1	Защитное заземление	77
10.3	Водоснабжение и канализация	78
10.4	Автомобильные дороги	79
10.4.1	Организация движения	79
11	ИНЖЕНЕРНО - ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ	81
11.1	Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера	81
11.1.1	Мероприятия по обеспечению безаварийной отработки карьера	81
11.2	Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного характера	81
11.3	Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий, несчастных случаев и профилактике профессиональных заболеваний	82
11.4	Осуществление специальных мероприятий по прогнозированию и предупреждению внезапных прорывов воды, выбросов газа, полезных ископаемых и пород, а также горных ударов	84
11.5	Мероприятия по обеспечению безопасности работ в весеннее и осеннее время, в период таяния снега и ливневых дождей	85
11.6	Противопожарные мероприятия	86
11.7	Связь и сигнализация	87
11.8	План мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий	88
11.8.1	Анализ условий возникновения и развития аварий, инцидентов	88
11.8.2	Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности и защите населения	89
12	ОХРАНА ТРУДА, ЗДОРОВЬЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ	90
12.1	Обеспечение безопасных условий труда	90
12.1.1	Общие организационные требования правил техники безопасности	90
12.1.2	Правила безопасности при эксплуатации горных машин и механизмов	95
12.1.2.1	Техника безопасности при работе на бульдозере	95

№ п/п	Наименование	Стр.
12.1.2.2	Техника безопасности при работе экскаватора	95
12.1.2.3	Техника безопасности при работе автотранспорта	96
12.1.2.4	Техника безопасности при работе погрузчика	97
12.1.2.5	Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности при обслуживании электроустановок	97
12.2	Производственная санитария	98
12.2.1	Борьба с пылью и вредными газами	98
12.2.2	Санитарно-защитная зона	99
12.2.3	Борьба с шумом и вибрацией	100
12.2.4	Санитарно-бытовое обслуживание	102
12.2.5	Требования обеспечения мероприятий по радиационной безопасности	103
13	ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	106
14	ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	107
14.1	Общие положения	107
14.2	Расчет налогов и других обязательных платежей в бюджет	108
14.3	Эксплуатационые затраты	109
14.4	Капитальные затраты	110
14.5	Амортизация	111
14.6	Финансово-экономичесмкая оценка	112
	Список использованной литературы	115
	Текстовые приложения	116

Список графических приложений

Номер графического приложения	Наименование чертежа	Масштаб	Кол-во листов
1	Топографическая съемка участка совмещенная с картой фактов	1:1000	1
2	Геологическая карта месторождения	1:1000	1
3	План карьера на конец 1-го года отработки	1:2000	1
4	План карьера на конец 2-го года отработки	1:2000	1
5	План карьера на конец 3-го года отработки	1:2000	1
6	План карьера на конец отработки	1:2000	1
7	Элементы системы разработки	1:200	1
Всего графических приложений 7, на 7 листах			

ВВЕДЕНИЕ

ТОО «Dostyk-2023 (Достык-2023)» является недропользователем на основании лицензии на разведку твердых полезных ископаемых №1940 от 06.01.2023 года.

Срок действия лицензии 6 лет - до 6 января 2029 года. Лицензионная площадь расположена на листе M-43-IV. В пределах лицензионной площади расположено месторождение Аймандай.

Месторождение Аймандай открыто в 1967 году Квятковским А.Р., разведывалось в 1969-1972 гг и 1979-1982 гг. и эксплуатировалось с 1977 по 1986 гг.

ТОО «Dostyk-2023 (Достык-2023)» в период 2023-2025 выполнило ревизию и доразведку северо-восточной части месторождения с оценкой минеральных ресурсов и минеральных запасов по кодексу KAZRC.

Разведочные работы, проведенные в 2023-25 годах включали: алмазное колонковое бурение и проходку канав в комплексе с опробованием. Скважины наклонные. Расстояние между профилями составляет 20-60 м, расстояние между скважинами в профилях от 10 до 40 м. Глубина разведки месторождения до 150 м, единичные скважины до 220 м. Пробурено 47 скважин. Принятая сеть разведки позволила оконтурить рудные тела, выделить типы золоторудной минерализации.

В 2024-25 годах проведены работы по изучению технологии обогащения руд, гидрогеологических и инженерно-геологических условий месторождения.

Моделирование и оценка ресурсов и запасов выполнены на материалах разведочных работ за 2023-25 года, проведенных ТОО «Geoanalytic Kokshetau».

Отчет по оценке минеральных ресурсов и минеральных запасов золотосодержащих руд месторождения Аймандай в Павлодарской области, по состоянию на 01.01.2026 года в соответствии с Кодексом KAZRC выполнен ТОО «Geolog grupp (GG)» на основании договора с ТОО «Dostyk-2023 (Достык-2023)».

Письмом Комитета геологии № 31-09/466 от 26.06.2026 минеральные ресурсы и запасы месторождения Аймандай приняты на государственный учет недр по состоянию на 02.01.2026.

Недропользователь имеет намерение по исключительному праву оформить лицензию на добычу золотосодержащих руд месторождения Аймандай.

В этой связи разработан настоящий План горных работ для добычи золотосодержащих руд месторождения Аймандай, расположенного в Павлодарской области.

План горных работ разработан на основании технического задания ТОО «Dostyk-2023 (Достык-2023)», в соответствии с требованиями Инструкции по составлению плана горных работ утвержденной приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18.05.2018 года №351.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Географо-экономическая характеристика района

Месторождение Аймандай расположено в пределах административных границ г. Экибастуз, в 150 км от областного центра г. Павлодар и в 15 км юго-западнее от г. Экибастуз.

Район расположения месторождения занимает центральную часть области и характеризуется благоприятным экономико-географическим положением, обусловленным развитой транспортной и промышленной инфраструктурой.

Основу экономики района составляют добыча полезных ископаемых, электроэнергетика, транспорт и промышленное производство. На территории района расположены крупные угледобывающие предприятия Экибастузского угольного бассейна и электростанции республиканского значения, что обеспечивает наличие развитой инфраструктуры и квалифицированных трудовых ресурсов.

Транспортная инфраструктура района включает сеть автомобильных дорог республиканского и областного значения, железнодорожные магистрали, обеспечивающие связь с промышленными центрами Казахстана и Российской Федерации. Развитая транспортная сеть обеспечивает круглогодичную доставку горнотранспортного оборудования, материалов и вывоз полезного ископаемого.

Наличие развитой промышленности и энергетической инфраструктуры, обеспеченность трудовыми ресурсами и благоприятные условия транспортного сообщения создают необходимые предпосылки для эффективного освоения и эксплуатации месторождения открытым способом.

Картограмма района работ
Масштаб 1:200 000

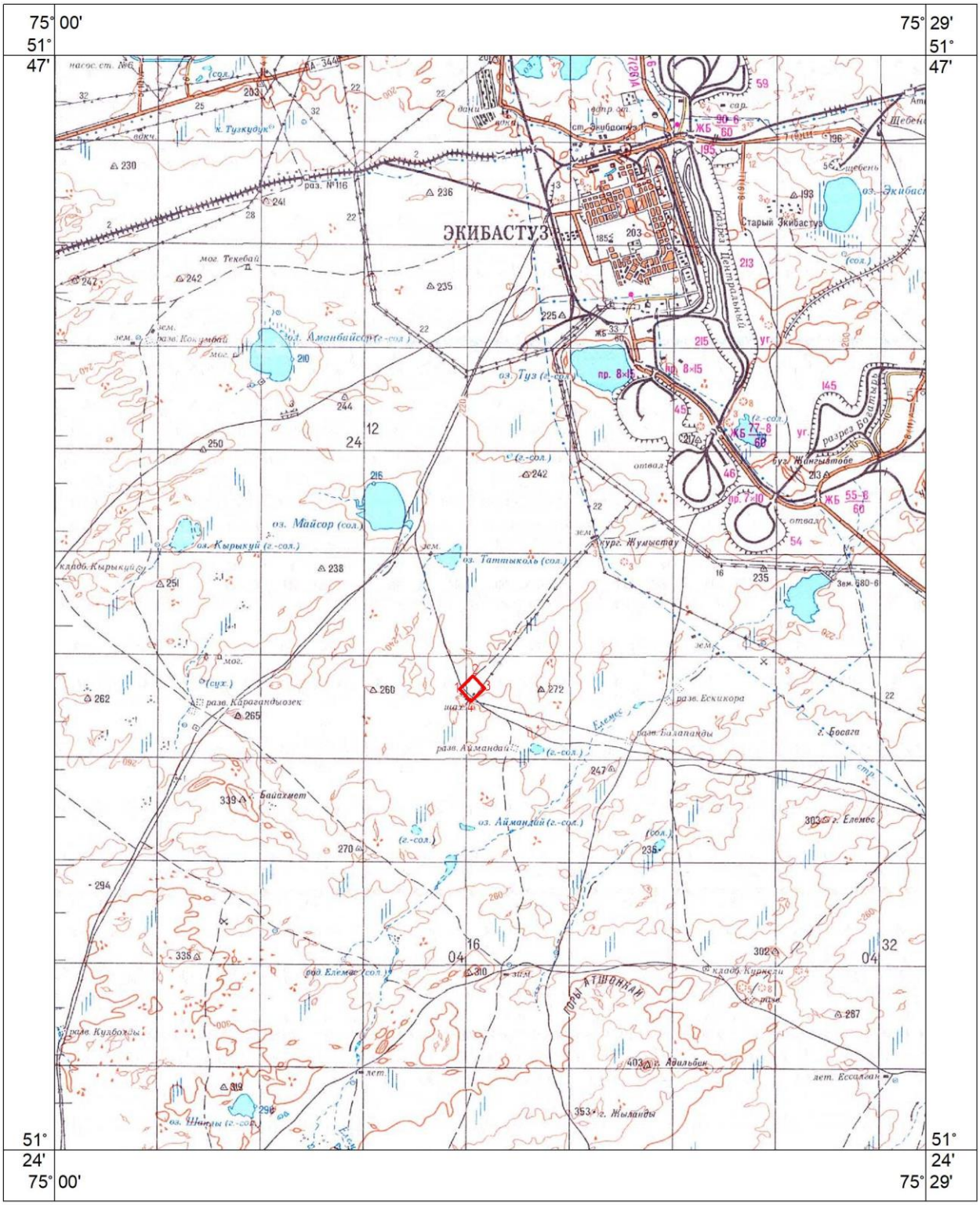


Рис. 1.1

1.2 Сведения о рельефе, гидрографии, климате и почвах района месторождения

В физико-географическом плане район работ расположен на северных склонах Казахского мелкосопочника и характеризуется гипсометрически различными сочетаниями мелкосопочника: грядового, холмистого, увалистого, разделенного обширными понижениями речных долин и озерных котловин. Абсолютные высоты рельефа ограничены отметками от 327 м (г. Байахмет) до 200-220 м при относительных превышениях 10-30 м.

Климат района резко континентальный, характерный для сухих степей. Лето жаркое и сухое с максимальными температурами в июле до +40°. Зима малоснежная, продолжительная с абсолютным минимумом температуры в январе до - 42°. Среднегодовая температура воздуха +2,9ºС. Абсолютный максимум температуры воздуха +41ºС. Абсолютный минимум температуры воздуха −43º С. Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,95 составляет −43º С, обеспеченностью 0,92 −41º С. Средняя температура наиболее жаркого месяца 21,60 °С. Нормативная глубина промерзания грунтов:

- суглинки и глины — 1,92 м;
- супеси и пески мелкие и пылеватые — 2,3 м;
- пески средние, крупные и гравелистые — 2,5 м;
- крупнообломочные грунты — 3,26 м.

Среднегодовое количество осадков составляет — 269 мм, в том числе в зимний период — 77 мм, в летний период — 192 мм. Число дней со снегом — 143, средняя скорость ветра — 4,3 м/с, средняя относительная влажность воздуха — 65 %. Для района характерны практически постоянные запад-северо-западные ветры со скоростями от 3-5 до 15-20 м/сек.

Постоянная гидрографическая сеть в районе отсутствует, но отмечается много русел временных водотоков, самыми крупными из которых являются реки Аймандай и Карагандыозек. Летом в них остаются лишь отдельные плесы с сильно минерализованной водой.

В районе имеется много озер – Майсор, Кыркуй, Туз, Шанды, Таттыколь и мелких безымянных. Морфологически озерные ванны представляют собой обширные плоскодонные котловины, заполненные горько-соленой водой лишь в период снеготаяния; в остальное время года – это преимущественно безжизненные солончаково-такырные понижения. В целом район крайне беден водными ресурсами и пригодной для питья воды здесь очень мало. Большинство источников – малодебитные и пересыхают к середине лета. Снабжение района пресной водой осуществляется через водоводы от канала Иртыш-Караганда.

Основным типом почв на территории района являются светло-каштановые слабогумусированные почвы. Мощность грунта плодородного слоя почвы в понижениях достигает 15-40 см, иногда до 50 см. Невозделанные степные территории представляют собой пастбища с растительностью полынно-дерновинно-злаковых степей, представленной ковылём, типчаком, полынью и редким мелким карагаником. К концу лета растительность выгорает.

2. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Краткие сведения о геологической изученности района

До проведения геологической съемки масштаба 1:200 000, район работ изучался А.К. Мейстером (1898 г.), Д.С. Коржинском (1927 г.), Н.А. Штрейсом (1936-1937 гг.), В.Ф. Дыбковым (1936-1937 гг.), И.Ф. Трусовой (1939 г.), М.С. Быковой (1948-1950 гг.). В 1952 г. Р.А. Борукаевым, Е.Т, Малышевым, С.М. Мухамеджановым и А.А. Недовизиным на территории листа Д-2-28 была проведена геологическая съемка масштаба 1:200 000, в 1957 г. редакция на всей этой площади, а в 1960 г. геологическая карта листа была издана (Борукаев 1962 г.).

В 1960-е годы в районе начали проводиться съемочные работы масштаба 1:50 000. Непосредственно на изучаемой части работ съемку масштаба 1:50 000 проводили А.Р. Квятковский и Э.В. Орлова. В результате этих работ уточнено геологическое строение изучаемой площади и стратиграфическая схема протерозойских и палеозойских отложений. Поисковыми работами были выявлены рудопроявления золота – Буровое, Параллельное и месторождение Аймандай.

С 1969 года Майкаинская экспедиция проводит разведку и подсчет запасов месторождения Аймандай и поиски в пределах Аймандайского рудного поля (Таран А.Н. и др. 1972 г.). Центральной геофизической экспедицией в пределах месторождения проведены геолого-геофизические работы масштаба 1:10 000 (Греков А.Ф. и др. 1973 г.). Ими составлены кондиционная геологическая карта этого масштаба и выделены юго-западные и юго-восточная кварцево-жильные зоны, даны рекомендации по дальнейшему направлению поисково-разведочных работ.

В 1966-70 гг. под руководством К.А. Рачковской было проведено обобщение материалов ранее проведенных работ и составлена геологическая карта Северо-Востока Казахстана в масштабе 1:200 000. Был подведен итог изучения методами геологической съемки большой территории, при этом выявлен ряд интересных в металлогеническом отношении структур района.

С 1969 по 1972 гг. Майкаинская экспедиция проводит разведку и подсчет запасов месторождения, и поиски в пределах Аймандайского рудного поля (Таран А.Н. и др. 1972 г.).

С 1969 по 1970 гг. в районе месторождения Аймандай при выполнении темы «Комплексные металлогенические и прогнозные карты Майкаинского района» проводилось структурно-геологическое картирование 1:25 000 масштаба.

В 1972-75 гг. А.Ф. Грековым и др. выполнены работы, по прогнозно-металлогенической оценке, Северо-Востока Щидертинского синклинория м-ба 1:50000. Построение металлогенических карт позволило обобщить информацию о геологическом строении района: наиболее поисковый интерес представляют площади развития существенно вулканогенных формаций. Обследование

рудных объектов позволило расширить их перспективы. Материалы, полученные при обследовании и обобщении данных по минерализованному полю Карагандыозек, рудному полю Аймандай, позволили дать рекомендации на опоискование этих объектов.

2.2 Краткие сведения об истории открытия и разведки месторождения

Месторождение Аймандай разведывалось дважды.

Первый раз – предварительная разведка (Таран А.Н. и др. Отчёт по поискам золоторудных месторождений в пределах Бозщакольской и Майкаинской синклинальных зон и предварительной разведке месторождения Аймандай за 1969-72) произведена с поверхности канавами и шурами, а на глубину буровыми скважинами и подземными горными выработками до горизонта 120 м. С 1977 началась эксплуатация месторождения, в результате которой запасы увеличились на 67%, что стало основанием для проведения детальной разведки.

Второй раз- детальная разведка (Седач Ф.П. Отчет по детальной разведке кварцево-жильного месторождения Аймандай с подсчетом запасов на состояние геологоразведочных работ на 1.01.1982). Основанием для проведения детальной разведки послужило увеличение запасов на 67% полученное в результате эксплоразведки и эксплуатации. Разведка проведена буровыми скважинами по сетке 30-40х60 м до глубины 240-290 м и эксплуатационно-разведочными подземными горными выработками до глубины 120 м на уже эксплуатируемом месторождении. Рудоуправлением «Майкаинзолото» пройдены горизонтальные горные выработки и восстающие с целью перевода запасов в категорию C_1 и В; Майкаинской ГРЭ пройдено 23 скважины для оценки глубоких горизонтов и флангов месторождения.

В результате детальных разведочных работ 1979-82 (по данным Седач Ф.П. 1982) месторождение полностью оконтурено по простирают и падению. По кварцевой жиле №1 проведен полный пересчет запасов. Запасы подсчитаны методом геологических блоков и утверждены Министерством цветной металлургии СССР.

Далее до 1986 года, при эксплуатации месторождения, выполнялись эксплоразведочные работы.

2.3 Геологическое строение месторождения Аймандай

Золоторудное месторождение Аймандай расположено в центральной части одноименного рудного поля. Месторождение приурочено к зоне Аймандинского разлома северо-восточного простирания, локализуясь в экзоконтакте интрузива Аймандай. Основной рудоконтролирующей структурой месторождения является один из тектонических швов Аймандинского разлома. Структура месторождения (Таран А.Н., 1972) выражена серией линейных зон дроб-

ления, катаклаза северо-восточного простирания, секущих под углом моноклинально залегающую вулканогенную толщу пород. Падение зон северо-западное под углом 73-85°. Вмещающие вулканогенные породы верхнего ордовика (O_{2-3}) выделены, как Баянская свита.

Геологический план месторождения Аймандай

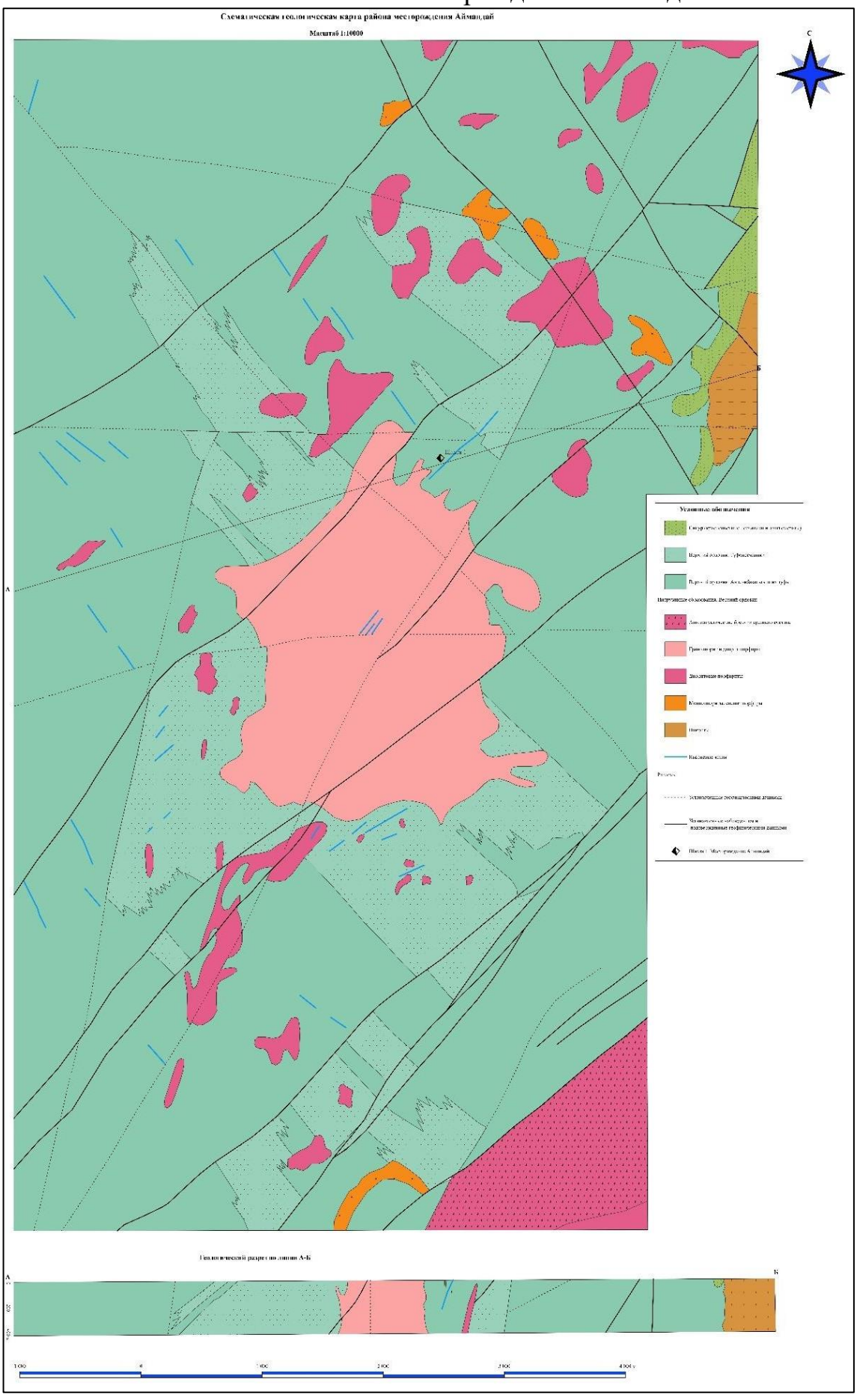


Рис. 2.1

Геологический разрез по разведочной линии 9

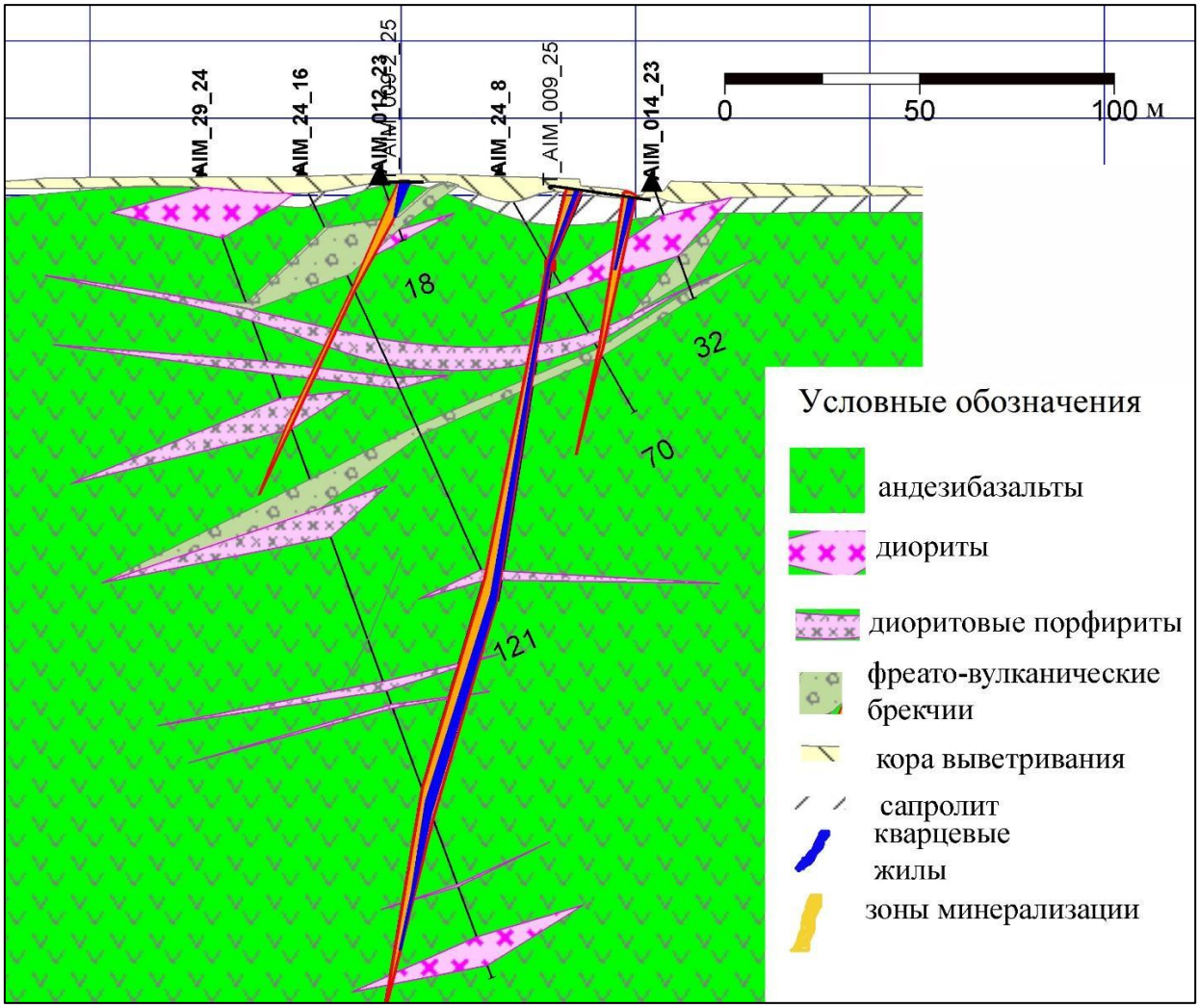


Рис. 2.2

В районе месторождения Аймандай представлены низы разреза Баянской свиты: андезибазальты, грубообломочные -мелкообломочные туфы андезибазальтов, туфопесчаники и реже туфоалевролиты. Среди вулканогенных отложений отмечаются небольшие эксплозивные образования- фреато-вулканические брекчии.

Характерная особенность разреза насыщенность его роем мелких тел субвулканической фации (штоки, силлы, дайки и дайкообразные тела). Большей частью они представлены специфическими роговообманковыми андезитами и роговообманковыми диоритовыми порфиритами.

Реже отмечаются дайки габбро-диоритов, диоритов, монцодиоритов. Интрузивные образования представлены Аймандинским массивом гранодиорит-габбро-диоритов расположенный южнее и серией мелких штоков, представленных диоритами, монцодиоритами.

Месторождение Аймандай, вероятно, генетически связано с медно -порфировой системой, локализация которой предполагается в районе Аймандинского интрузивного массива.

Гидротермально-метасоматические образования (окварцевание, хлоритизация, пиритизация и развитие магнетита, доломитизация) развиты в основном непосредственно в зоне разлома мощностью до 20 м.

Оруденение кварцево-жильное в оболочке линейной минерализованной зоны. В формационном отношении оно отнесено к месторождениям золото-кварцевой умеренно сульфидной формации к пирит-арсенопиритовому минеральному тип.

Геохимическая специализация рудного поля и самого месторождения отражена вторичными ореолами рассеяния золота, неконтрастными ореолами серебра, висмута мышьяка, меди.

Месторождение расположено на небольшой линейной возвышенности с маломощным (0-1,5м) чехлом покровных рыхлых отложений (почвенно-растительный слой, суглинки) с небольшими фрагментами выходов коренных пород, зон минерализации и кварцевых жил.

План поверхности месторождения Аймандай

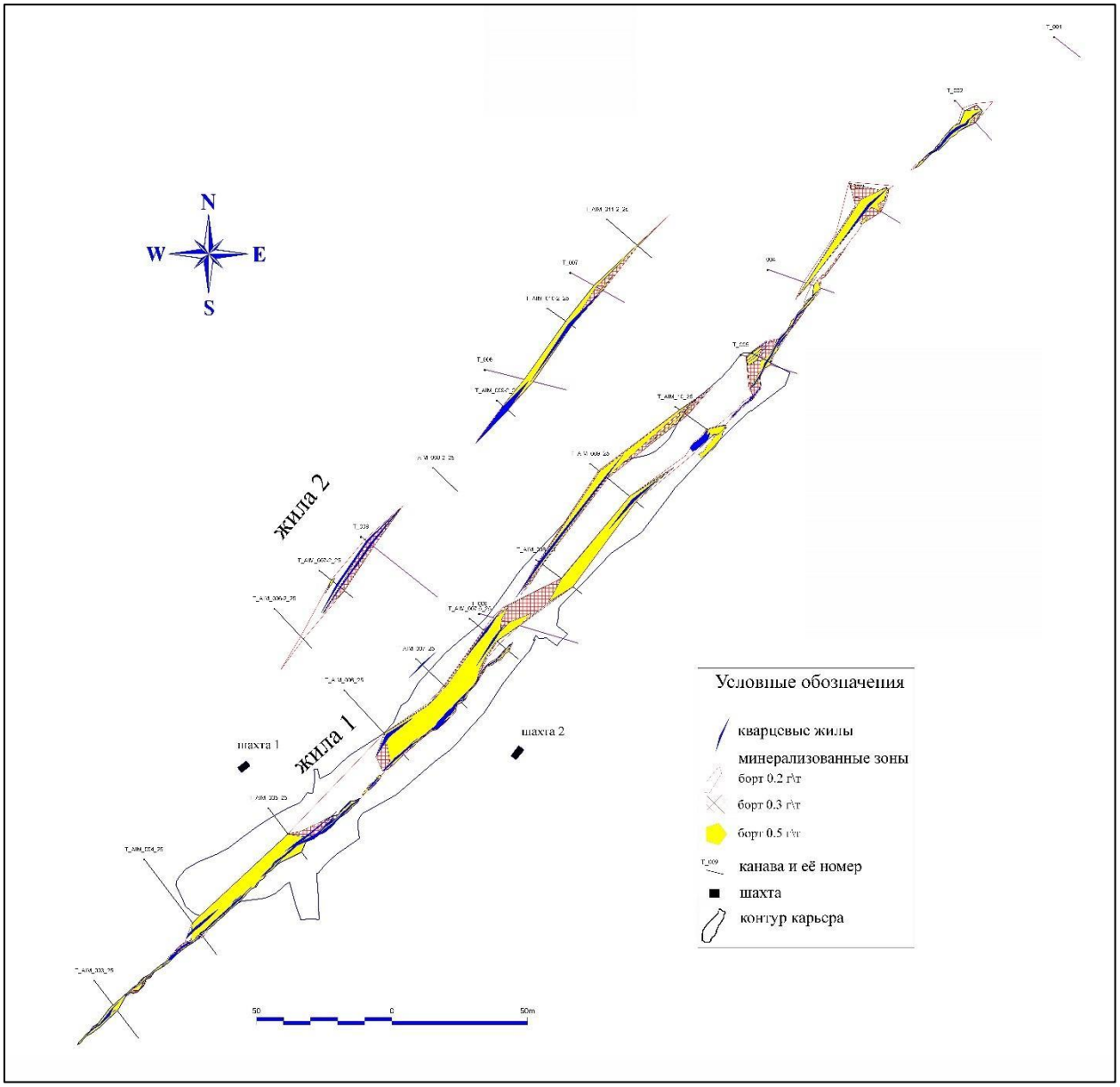


Рис. 2.3

Ниже покровных отложений развита маломощная (0-12м) кора выветривания глинисто-песчано-щебнистого состава. Локальными участками, нижняя граница коры выветривания (окисленных руд) опускается до 21м от поверхности. Ниже не всегда выделяется переходный слой сапролитов- затронутые выветриванием в различной степени материнские породы мощностью от 1 до 10м.

С целью уверенного разделения, по отдельным скважинам, вертикальный разрез был дополнительно изучен по степени окисления железа на основе данных фазового анализа. Так как руды малосернистые, ни визуально, ни аналитически трудно зафиксировать разницу, поэтому было выбрано железо, как доминирующий элемент в составе породы. Фазовое состояние железа хорошо

наблюдается по цветовой окраске и степени химического выветривания таких железосодержащих минералов, как амфиболы, хлориты и др.

Так если содержание трехвалентного железа (Fe+3) меньше 60% от общего содержания железа в породе, то это первичный тип руды.

При содержании 60- 80% руды относились к смешанным и, как правило, визуально они выделялись, как сапролиты (затронутые выветриванием в различной степени материнские породы с полностью утраченной первичной окраской породы, но сохраняющие частично прочностные свойства с умеренным или сильным развитием трещин с гидроокислами железа).

При содержании более 80% это окисленный тип руды.

Разведаны две наиболее крупные и выходящие на дневную поверхность жилы №1 и 2.

Более мелкие жильные образования, зафиксированные буровыми скважинами, не разведывались. Характерной особенностью всего рудного поля является распространение двух типов минерализации:

1) сульфидная минерализация (минерализованные зоны);
2) кварцево-жильная минерализация.

2.4 Гидрогеологическая характеристика месторождении

В ходе буровых работ в 2023 -2025 годах подземные воды не вскрыты, из-за осушения месторождения вызванного понижением уровня грунтовых вод.

Несмотря на то, что гидрогеологические скважины не вскрыли подземные воды, необходимо предусмотреть мероприятия, не допускающие затопление карьера:

1) для отвода атмосферных осадков (талых и дождевых вод) предусмотреть водоотводные канавы по периметру карьера для сбора и отвода воды с повышенных мест рельефа местности.

2) для сбора атмосферных осадков, выпадающих непосредственно в карьере необходимо предусмотреть системы водосборных канав в карьере со сбором воды в зумпфе на дне карьера и последующей откачки.

2.5 Инженерно-геологические и горнотехнические условия отработки месторождения

Согласно отчету по детальной разведке кварцево-жильного месторождения Аймандай с подсчетом запасов по состоянию геологоразведочных работ на 01.01.1982 года, были проведены инженерно-геологические исследования. По результатам этих исследований коэффициент крепости руд и вмещающих пород на месторождении по шкале М.М. Протодьяконова составляет 16-17. Руды и вмещающие породы устойчивы. Контакты рудного тела довольно четкие.

Значения объемной массы пород и руд месторождения Аймандай по годам отработки приняты по блочной модели, разработанной в программе Micromine и представленной в «Отчете по оценке минеральных ресурсов и минеральных запасов золотосодержащих руд месторождения Аймандай в Павлодарской области по состоянию на 01.01.2026 г. в соответствии с Кодексом KAZRC»

Таблица 2.1

Объемный масса пород и руд

Тип пород и руд	1 год	2 год	3 год	4 год
запасы	2,14	2,60	2,70	2,70
ресурсы	2,1	2,59	2,70	2,70
вскрышные породы	2,01	2,64	2,70	2,70

Влажность руды незначительна, она колеблется от 0,06% до 0,7% при среднем значении равном 0,28%.

В 1923-1925 годах было отобрано 30 проб и анализы проводились в лаборатории ТОО «Центргеоланалит».

Ниже в таблицах приведены результаты физико-механических анализов.

Таблица 2.2

Лабораторные исследования глинистых грунтов

Лабораторный номер образца	№ Выработки (скважины)	Интервал отбора, м	Влажность, %			Число пластичности	Показ. Текучести, д. ед.	Плотность, г/см^3				К-т пористости	Полная влагоемк-ть, д. ед.	К-т водонасыщ, д. ед.
			грунта доставленная	на границе				частиц грунта	грунта	сухого грунта	грунта во взв. Сост.			
				Текучести	раскат.									
1	25-38/1	1,00-4,00	15,8	28,0	17,2	10,8	-0,13	2,83	1,81	1,56	0,81	0,811	0,29	0,55
2	25-38/2	4,00-7,50	19,2	33,2	19,5	13,7	-0,02	2,87	1,85	1,55	0,85	0,849	0,30	0,65
3	25-35/1	0,60-5,00	4,6	23,3	16,3	7,0	-1,67	2,98	1,66	1,59	0,66	0,878	0,29	0,16
4	24-16/1	0,10-4,60	5,0	25,3	16,1	9,2	-1,21	2,80	1,97	1,88	0,97	0,492	0,18	0,28
5	13-24/1	3,30-5,50	5,6	26,5	18,7	7,8	-1,68	2,88	1,32	1,25	0,32	1,304	0,45	0,12
6	15-24/1	0,10-4,20	6,7	24,1	16,4	7,7	-1,26	2,75	2,06	1,93	1,06	0,424	0,15	0,43
Количество значений			6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6

Таблица 2.3

Грансостав глинистых грунтов

№ п/п	Лабораторный номер образца	№ Выработки (скважины)	Интервал отбора, м	Гранулометрический состав в %							
				Величина зерен в мм							
				более 10,0	10,0-5,0	5,0-2,0	2,0-1,0	1,0-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	менее 0,1
1	1	25-38/1	1,00-4,00	-	2,0	11,1	11,3	14,5	7,8	6,7	46,6
2	2	25-38/2	4,00-7,50	19,0	8,3	11,2	6,5	8,4	5,8	5,7	35,1
3	3	25-35/1	0,60-5,00	31,2	11,4	16,2	6,0	6,6	4,2	4,2	20,2
4	4	24-16/1	0,10-4,60	4,3	7,4	5,2	5,2	11,0	10,2	9,9	46,8
5	5	13-24/1	3,30-5,50	27,9	17,8	24,0	5,0	5,0	2,8	2,9	14,6
6	6	15-24/1	0,10-4,20	39,6	3,9	5,4	3,5	6,4	6,7	7,9	26,6
Количество значений				8	8	8	8	8	8	8	8

Таблица 2.4

Набухание глинистых грунтов

№ п/п	Лабораторный номер образца	№ Выработки (скважины)	Интервал отбора, м	величина набухания, %	влага набухания, %	Коэффициент фильтрации, м/сутки
1	1	25-38/1	1,00-4,00	3,8-ненабухающий	-	0,20
2	2	25-38/2	4,00-7,50	2,1-ненабухающий	-	0,25
3	3	25-35/1	0,60-5,00	0,5-ненабухающий	-	0,75
4	4	24-16/1	0,10-4,60	3,4-ненабухающий	-	0,66
5	5	13-24/1	3,30-5,50	0,3-ненабухающий	-	0,90
6	6	15-24/1	0,10-4,20	0,8-ненабухающий	-	0,58
Количество значений				6	6	

Таблица 2.5

Физико-механические свойства скальных и полускальных пород

Лабораторный номер образца	№ Выработки (скважины)	Интервал отбора, м	Доставленная влажность, %	Средняя (объемная) плотность, г/см^3	Водопоглощение, %	Пористость, %	Предел прочности при сжатии $R_{сж\ сух.}$ Мпа	Коэффициент Пуассона, ν	Модуль Юнга, Е, Гпа	Крепость пород по шкале профессора М.М. Протодьяконова	
										Коэффициент крепости	Категория и степень крепости
7	25-35/2	7,50-11,50	0,3	2,86	1,12	2,4	137,0	0,20	113,28	13,3	III-крепкие породы
8	25-39/1	5,00-7,00	0,1	2,75	0,62	4,8	79,8	0,24	64,04	6,7	IV-довольно крепкие
9	13-24/2	6,50-10,50	0,5	2,68	0,90	5,3	63,3	0,25	44,86	5,6	Iva-довольно крепкие
10	15-24/2	4,20-6,20	0,1	2,74	0,45	5,8	85,4	0,24	72,80	6,3	IV-довольно крепкие
11	24-16/2	4,70-8,40	0,6	2,72	1,55	5,2	47,4	0,25	32,72	2,1	VI-довольно мягкие
12	25-38/3	11,50-15,50	0,2	3,01	0,43	3,2	89,5	0,22	83,86	8,3	IIIa-крепкие породы
13	25-38/4	19,40-25,30	0,2	2,85	0,43	3,7	150,0	0,19	124,77	15,4	II-очень крепкие
14	25-35/3	9,10-13,20	0,2	2,99	0,42	2,6	125,9	0,19	120,43	14,3	III-крепкие породы
15	24-16/3	9,80-13,1	0,2	2,89	0,29	2,4	126,6	0,19	127,52	14,3	III-крепкие породы
16	15-24/3	15,50-19,10	0,8	2,85	1,17	0,3	76,3	0,24	78,22	7,1	IV-довольно крепкие
17	15-24/4	23,00-26,90	0,1	3,04	0,24	1,9	101,2	0,19	97,02	10,8	III-крепкие породы
18	25-38/5	35,00-38,90	0,1	2,97	0,16	1,3	50,4	0,24	53,91	4,8	V-средние породы
19	25-38/6	58,70-62,50	0,1	2,93	0,23	0,7	91,4	0,20	96,77	8,3	IIIa-крепкие породы
20	25-35/4	21,60-25,60	0,1	2,94	0,20	3,6	107,2	0,20	99,85	10,0	III-крепкие породы

Лабораторный номер образца	№ Выработки (скважины)	Интервал отбора, м	Доставленная влажность, %	Средняя (объемная) плотность, г/см^3	Водопоглощение, %	Пористость, %	Предел прочности при сжатии $R_{сж\ сух.}$ Мпа	Коэффициент Пуассона, ν	Модуль Юнга, Е, Гпа	Крепость пород по шкале профессора М.М. Протодьяконова	
										Коэффициент крепости	Категория и степень крепости
21	25-35/5	41,20-45,80	0,1	3,06	0,10	0,6	138,2	0,18	128,41	16,7	II-очень крепкие
22	25-37/1	70,60-74,70	0,1	3,07	0,11	0,6	107,9	0,20	103,58	8,1	IIIа-крепкие породы
23	25-37/2	117,00-120,90	0,1	2,86	0,41	0,3	99,4	0,21	92,52	8,3	IIIа-крепкие породы
24	24-16/4	78,50-82,00	0,1	2,98	0,12	0,3	139,3	0,19	124,50	16,7	II-очень крепкие
25	24-16/5	100,30-103,80	0,1	2,84	0,20	0,3	126,1	0,19	114,42	11,1	III-крепкие породы
26	24-16/6	115,20-118,80	0,1	2,87	0,16	0,3	147,4	0,19	134,78	14,3	III-крепкие породы
27	15-24/5	42,60-46,00	0,1	2,88	0,16	1,4	137,0	0,20	113,28	16,7	II-очень крепкие
28	15-24/6	67,90-71,50	0,1	2,89	0,28	1,4	119,1	0,20	104,04	13,3	III-крепкие породы
29	15-24/7	94,10-97,80	0,1	2,86	0,16	1,4	111,5	0,20	101,86	12,5	III-крепкие породы
30	15-24/8	120,0-123,7	0,1	2,92	0,19	0,3	94,7	0,21	92,80	9,6	IIIа-крепкие породы

Таблица 2.6

Абразивность скальных и полускальных пород

№ п/п	Лабораторный номер образца	№ Выработки (скважины)	Интервал отбора, м	Абразивность по методу Кузнецова-Барона	
				Показатель абразивности	класс и степень абразивности
1	7	25-35/2	7,50-11,50	57,5	VI-повышенной абраз
2	8	25-39/1	5,00-7,00	19,5	IV-среднеабразивные
3	9	13-24/2	6,50-10,50	21,0	IV-среднеабразивные
4	10	15-24/2	4,20-6,20	20,5	IV-среднеабразивные
5	11	24-16/2	4,70-8,40	10,0	II-малоабразивные
6	12	25-38/3	11,50-15,50	20,0	IV-среднеабразивные
7	13	25-38/4	19,40-25,30	42,5	V-выше средней абраз
8	14	25-35/3	9,10-13,20	32,5	V-выше средней абраз
9	15	24-16/3	9,80-13,1	27,5	IV-среднеабразивные
10	16	15-24/3	15,50-19,10	32,5	V-выше средней абраз
11	17	15-24/4	23,00-26,90	22,5	IV-среднеабразивные
12	18	25-38/5	35,00-38,90	18,5	IV-среднеабразивные

№ п/п	Лабораторный номер образца	№ Выработки (скважины)	Интервал отбора, м	Абразивность по методу Кузнецова-Барона	
				Показатель абразивности	класс и степень абразивности
13	19	25-38/6	58,70-62,50	27,5	IV-среднеабразивные
14	20	25-35/4	21,60-25,60	47,5	VI-повышенной абраз
15	21	25-35/5	41,20-45,80	47,5	VI-повышенной абраз
16	22	25-37/1	70,60-74,70	42,5	V-выше средней абраз
17	23	25-37/2	117,00-120,90	42,5	V-выше средней абраз
18	24	24-16/4	78,50-82,00	50,0	VI-повышенной абраз
19	25	24-16/5	100,30-103,80	42,5	V-выше средней абраз
20	26	24-16/6	115,20-118,80	50,0	VI-повышенной абраз
21	27	15-24/5	42,60-46,00	50,0	VI-повышенной абраз
22	28	15-24/6	67,90-71,50	27,5	IV-среднеабразивные
23	29	15-24/7	94,10-97,80	29,5	IV-среднеабразивные
24	30	15-24/8	120,00-123,70	27,5	IV-среднеабразивные
Количество значений				24	24

Отработка запасов месторождения Аймандай с учетом горнотехнических условий предусматривается открытым способом.

Разработка месторождения предусматривается уступами по вскрышным породам и золотосодержащим рудам высотой по 5 м с применением экскаваторной, бульдозерной и автосамосвальной техники. На конец отработки часть уступов страивается, и высота уступа составляет 5-15м.

При проектировании карьера приняты углы откосов уступов 50-70°. Борта карьера в основном находятся в крепких породах, лишь 10 м сверху породы выветрелые, поэтому угол откоса первого уступа принят 50°. На месторождении отсутствуют крупные тектонические нарушения, в исторических горных выработках они также были не зафиксированы. В исторических горных выработках не было движения и деформации, смещений и обвалов горных пород. Длительный период эксплуатации подземных выработок месторождения и вышеприведенные данные позволяют сделать вывод об устойчивости скального массива. Небольшая глубина карьера не предполагает оползневых явлений и обрушений бортов, поэтому кинематический анализ не проводился.

Перед разработкой карьера предварительного осушения поля карьера от поверхностных вод не требуется, полезная толща не обводнена.

2.6 Запасы месторождения

В 2026 году ТОО «Geolog grupp (GG)» на основании договора с ТОО «Dostyk-2023 (Достык-2023)» составлен «Отчет по оценке минеральных ресурсов и минеральных запасов золотосодержащих руд месторождения Аймандай в Павлодарской области, по состоянию на 01.01.2026 года в соответствии с Кодексом KAZRC».

Минеральные ресурсы и запасы месторождения Аймандай письмом Комитета геологии № 31-09/466 от 26.06.2026 приняты на государственный учет недр по состоянию на 02.01.2026 в следующих количесствах:

Таблица 2.7

Минеральные ресурсы и запасы месторождения Аймандай

Показатели	Ед.изм	Минеральные Ресурсы			Минеральные Запасы	
		Измеренные	Выявленные	Предполагаемые	Доказанные	Вероятные
руда	тыс.т	-	240,2	419,8	-	157,1
золото	кг	-	325.5	1581,4	-	225
серебро	т	-	0,57	1,52	-	0,36
среднее содержание						
золото	г/т	-	1,35	3,77	-	1,43
серебро	г/т	-	2,37	3,62	-	2,3

3. ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ

3.1 Способ разработки месторождения

В основу выбора способа разработки месторождения положены следующие факторы:

- горнотехнические условия месторождения;
- обеспечение безопасных условий работ;
- обеспечение полноты выемки полезного ископаемого.

Планом горных работ предусматривается селективная добыча открытым способом руды вероятных запасов, а также предполагаемых ресурсов месторождения Аймандай, входящих в проектный контур карьера, с её последующим дроблением и грохочением на дробильно-сортировочном комплексе (ДСК).

В перспективе на руднике допускается применение технологии кучного выщелачивания для переработки добываемой руды. В случае принятия решения о внедрении данной технологии будут разработаны необходимые проектные материалы, получены все предусмотренные законодательством Республики Казахстан согласования и положительные заключения экспертиз, а также внесены соответствующие изменения и дополнения в План горных работ в установленном порядке.

Выбор открытого способа разработки обусловлен неглубоким залеганием продуктивной толщи, сравнительно небольшой мощностью вскрышных пород и возможностью применения высокопроизводительной карьерной техники.

Построение контуров карьера выполнено графическим методом с учетом морфологии, рельефа месторождения, мощности вскрышных пород и полезного ископаемого, а также гидрогеологических условий.

Основные показатели проектируемого карьера приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Основные показатели проектируемого карьера

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Показатели
1.	Размеры карьера по поверхности: - длина - ширина	м	 373 от 31 до 172
2.	Площадь карьера по поверхности	$м^2$	39449,2
3.	Объем горной массы в проектируемом карьере (вскрыша+ПРС+экпл. руда)	тыс. $м^3$	772,5
4.	Предполагаемые ресурсы	тыс. т	24,4
5.	Вероятные запасы	тыс. т	152,65
6.	Потери	%	4
7.	Разубоживание	%	7
8.	Эксплуатационные ресурсы	тыс. т	25,1
9.	Эксплуатационные запасы	тыс. т	157,1

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Показатели
10.	Объем вскрыши в проектируемом карьере	тыс. $м^3$	698,8
11.	Объем почвенно-растительного слоя в карьере	тыс. $м^3$	3,9
12.	Коэффициент вскрыши	$м^3/т$	3,8
13.	Годовая производительность:		
	- добыча экспл. запасов	тыс. т	1 год – 10,0; 2 год – 80,0; 3 год – 47,1 4 год – 20,0
	- выемка ресурсов	тыс. т	1 год – 1,02 2 год – 14,53 3 год – 7,9 4 год – 1,68
	- по выемке вскрыше	тыс. $м^3$	1 год – 105,9 2 год – 358,51 3 год – 171,1 4 год – 63,3

3.2 Границы участка добычи и параметры карьера

Месторождение Аймандай расположено в Павлодарской области, в пределах административных границ г. Экибастуз.

Границы участка добычи определены по следующим координатам:

Таблица 3.2

Географические координаты испрашиваемой лицензионной площади

Номера угловых точек	Географические координаты			
	Система СК 42		Система WGS 84	
	Северная широта	Восточная долгота	Северная широта	Восточная долгота
1	51° 33' 39,07"	75° 13' 33,62"	51° 33' 40,75"	75° 13' 30,95"
2	51° 33' 55,41"	75° 14' 01,08"	51° 33' 57,08"	75° 13' 58,41"
3	51° 33' 39,28"	75° 14' 24,23"	51° 33' 40,96"	75° 14' 21,56"
4	51° 33' 22,95"	75° 13' 56,78"	51° 33' 24,62"	75° 13' 54,11"
(0,488757 кв.км)				

Границы проектного карьера определены с учетом полного извлечения утвержденных запасов месторождения, а также зон возможного сдвижения горных пород, разноса бортов карьера и расположения вскрывающих выработок. Площадь участка недр не застроена.

За выемочную единицу принимаем уступ, отработка которого осуществляется единой системой разработки и технологической схемы выемки, по которому может быть осуществлен наиболее точный отдельный учет добычи по количеству и качеству полезного ископаемого.

Таблица 3.3

Основные параметры системы разработки

Наименование	Ед.изм.	Значения
Рабочий угол откоса уступа: - в зоне выветрелых пород и руд - в зоне скальных, полускальных пород	град	 60 75
Принятый угол уступов карьера в погашении: - в зоне выветрелых пород и руд - в зоне скальных, полускальных пород	град	 50 70
Высота вскрышных уступов	м	5
Высота добычных уступов	м	5
Высота добычных подуступов	м	2,5
Высота вскрышных уступов при погашении	м	5-15
Высота добычных уступов при погашении	м	5-15
Ширина рабочей площадки для добычных работ	м	27,4
Ширина рабочей площадки для вскрышных работ	м	29,4
Ширина предохранительной бермы:	м	5
Ширина въездной траншеи	м	12
Руководящий уклон автодорог	‰	80

3.3 Потери и разубоживание

Размер эксплуатационных потерь и разубоживания золотосодержащей руды принят в соответствии с показателями, рассчитанными в «Отчете по оценке минеральных ресурсов и минеральных запасов золотосодержащих руд месторождения «Аймандай» в Павлодарской области, по состоянию на 01.01.2026 года в соответствии с Кодексом KAZRC».

В целях обеспечения сопоставимости расчетов и сохранения соответствия утвержденным показателям минеральных ресурсов и запасов при разработке настоящего Плана горных работ значения потерь и разубоживания приняты без изменений в размерах, определенных указанным Отчетом, а именно потери – 4%, разубоживание – 7%.

3.3.1 Промышленные и эксплуатационные запасы

В настоящем Плане горных работ предусмотрены следуюшие показатели: потери – 4%, разубоживание – 7%.

Проектом предусматривается отработка 177,0 тыс. т золотосодержащих руд, из которых 152,65 тыс. т составляют вероятные запасы, а 24,4 тыс. т. – предполагаемые ресурсы. В количественном выражении потери руды составят 7,1 тыс. т, разубоживание – 12,4 тыс. т.

Итоговая масса эксплуатационных запасов составит 157,1 тыс. т, ресурсов – 25,1 тыс. т.

Детальный расчет потерь и разубоживания исходя из принятых нормативов и ежегодной добычи, представлен в таблице 3.6.

3.3.2 Нормативы вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов полезных ископаемых

Недропользователем при проведении операций по недропользованию обеспечивается: соблюдение нормативов вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов полезных ископаемых;

В процессе добычных работ недропользователи: определяют количество и качество готовых к выемке запасов полезных ископаемых, нормативы эксплуатационных потерь и разубоживания по выемочным единицам.

В соответствии с рекомендациями ВНТП-13-6-86 Настоящим планом горных работ обеспеченность карьера запасами руды по степени готовности к добыче принимать на срок 2,5 мес. (ВНТП-13-6-86 глава 2, пункт 2.33).

Таблица 3.4

Нормативы обеспеченности карьера запасами руды по степени готовности к добыче

Год отработки	Норма обеспечения готовыми к выемке запасами, мес.	Добыча золотосодержащих руд (запасы+ресурсы), тыс. т	Обеспеченность готовыми к выемке запасами, тыс.т
1	2,5	11,0	3,93
2	2,5	94,5	33,76
3	2,5	55,0	19,64
4	2,5	21,7	7,74

3.4 Режим работы карьера. Нормы рабочего времени

Учитывая проектную производительность объекта по добыче и дроблению руды, работы на объекте предусматривается выполнять в теплое время года. Согласно таблице 3.3 СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология», средняя положительная температира воздуха в районе проеведния работ наблюдается с апреля (+6,1 °С) по октябрь (4,5 °С). Учитывая погодные условия режим работы карьера принимается сезонный с апреля по октябрь включительно (продолжительность сезона – 7 месяцев).

Нормы рабочего времени, в соответствии с заданием на проектирование приведены в таблице 3.5.

Таблица 3.5

Нормы рабочего времени

Наименование показателей	Единицы измерения	Показатели
Количество рабочих дней в течение года	суток	210
Количество рабочих дней в неделе	суток	6
Количество рабочих смен в течение суток: на вскрышных работах на добычных работах	смен смен смен	1 1 1
Продолжительность смены	часов	10 часов

3.5 Производительность и срок эксплуатации карьера Календарный план горных работ

Месторождение Аймандай предусматривается отрабатывать в течении 4-х лет.

Календарный график развития горных работ по годам представлен в таблице 3.6.

Таблица 3.6

Календарный план горных работ

Наименование	Ед. изм.	Всего	Годд отработки			
			1	2	3	4
Добыча вероятных запасов	тыс. т	152,65	9,75	77,70	45,72	19,45
	тыс. $м^3$	58,51	4,54	29,84	16,93	7,20
Содержание в запасах:	г/т					
золото			0,75	1,50	1,50	2,12
серебро			1,43	2,24	2,44	4,11
Количество в вероятных запасах:	кг					
золото		234,0	7,3	116,6	68,8	41,3
серебро		379,0	14,0	173,7	111,4	79,9
Добыча предполагаемых ресурсов	тыс.т	24,4	0,98	14,1	7,66	1,63
	тыс. $м^3$	9,35	0,47	5,44	2,84	0,60
Содержание в ресурсах	г/т					
золото			1,62	3,71	3,68	1,59
серебро			1,52	3,35	4,31	5,26
Количество в ресурсах	кг					
золото		84,8	1,6	52,4	28,2	2,6
серебро		90,4	1,5	47,3	33,0	8,6
Потери запасов руды, 4%	тыс. т	6,11	0,39	3,11	1,83	0,78
Потери золота (запасы)	кг	9,35	0,29	4,66	2,75	1,65
Потери серебра (запасы)	кг	15,2	0,56	6,95	4,46	3,20
Разубоживание, 7% (запасы)	тыс. т	10,7	0,68	5,44	3,20	1,36
Потери ресурсов, 4%	тыс. т	0,98	0,04	0,56	0,31	0,07
Потери золота (ресурсы)	кг	3,4	0,06	2,09	1,13	0,10
Потери серебра (ресурсы)	кг	3,6	0,06	1,89	1,32	0,34
Разубоживание (ресурсы)	кг	1,7	0,07	0,99	0,54	0,11
Эксплуатационные запасы	тыс. т	157,1	10,0	80,0	47,1	20,0
Содержание в экспл. запасах	г/т					
золото		1,43	0,70	1,39	1,40	1,98
серебро		2,32	1,34	2,08	2,27	3,84
Количество в экспл. запасах:	кг					
золото		225,0	7,0	111,9	66,0	39,6
серебро		363,8	13,4	166,8	106,9	76,7
Эксплуатационные ресурсы	тыс. т	25,1	1,02	14,53	7,90	1,68
Содержание в экспл. ресурсах:	г/т					
золото		3,24	1,51	3,46	3,43	1,48
серебро		3,45	1,42	3,13	4,01	4,90
Количество в экспл. ресурсах:	кг					
золото		81,4	1,54	50,26	27,10	2,49

Наименование	Ед. изм.	Всего	Годд отработки			
			1	2	3	4
серебро		86,8	1,44	45,42	31,69	8,25
Всего эксплуатационной руды (запасы+ресурсы)	тыс. т	182,2	11,0	94,5	55,0	21,7
	тыс. $м^3$	69,9	5,2	36,3	20,4	8,0
Выемка вскрыши	тыс. $м^3$	698,8	105,9	358,51	171,1	63,3
Снятие ПРС	тыс. $м^3$	3,9	3,5	0,4		
Горная масса	тыс. $м^3$	772,5	114,6	395,1	191,5	71,3
Коэффициент вскрыши	$м^3/т$	3,8	9,9	3,8	3,1	2,9

3.6 Вскрытие месторождения

При выборе схемы вскрытия месторождения Аймандай учитывался характер рельефа местности и горно-геологические особенности месторождения.

Вскрытие месторождения будет осуществляться временными автомобильными съездами.

Вскрытие каждого нового горизонта осуществляется в зависимости от параметров предстоящего к отработке участка рудной зоны путем создания временного тупикового или поступательного съезда в месте, удобном для беспрепятственной отработки его запасов и подготовки площадки для вскрытия нового нижележащего горизонта. Уклон временных съездов – 80 – 100‰.

Подготовка к развитию горных работ на каждом горизонте производится посредством проходки разрезных траншей. Заложение разрезной траншеи при вскрытии участка открытой отработки принято по простиранию жильной зоны. Направление горных работ– вкрест простирания жильной зоны.

Предусматривается отработка вскрышных рабочих уступов по зависимой технологической схеме, заключающейся в последовательной расстановке оборудования сверху вниз по длине фронта рабочего борта. При этом отработка нижележащего уступа производится вслед за вышележащим.

Разрезная траншея проходится по простиранию жильной зоны.

Автомобильные съезды нарезается высотой в зависимости от конечной глубины карьера, ширина съезда составляет 12,0 м, из условия размещения проезжей части для одностороннего движения автосамосвалов, обочин, кювета и ограждающего вала.

Определение ширины транспортной бермы (съезда)

Ширина транспортного съезда при однополосном движении, рассчитана из параметров автосамосвала HOWO ZZ5707V364CJ, грузоподъемностью 40 тонн, схема к расчету приведена на рисунке 3.1

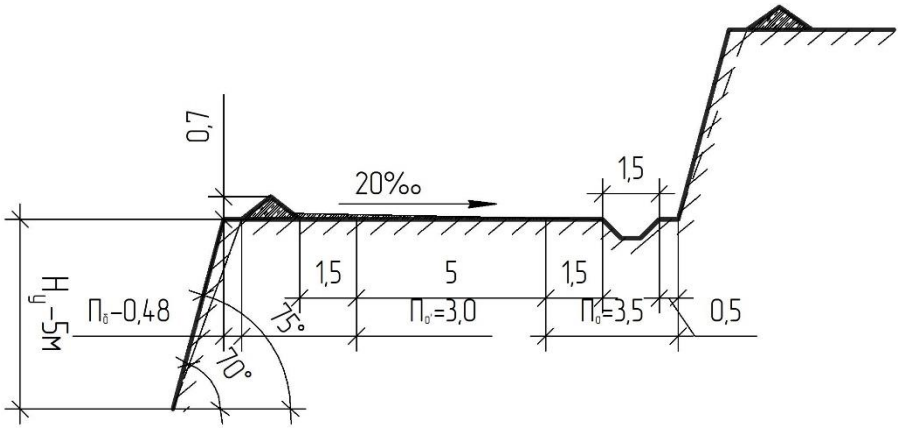


Рис. 3.1

$$A_m = П_о' + П_п + П_о + П_б, м$$

где, A_m – ширина транспортной бермы;

$П_о'$ – ширина обочины с низовой стороны с учетом ограждения, 3,0 м;

$П_п$ – ширина проезжей части при одностороннем движении, 5,0 м;

$П_о$ - ширина обочины с нагорной стороны – со стороны вышележащего уступа, с учетом площадки для сбора осыпей и водоотводной канавы 3,5 м;

$П_б$ – ширина полосы безопасности – призмы обрушения.

$П_б$ – ширина полосы безопасности – призмы обрушения определяется в соответствии с Приложением II (Методика расчета ширины рабочей площадки на карьерах, стр. 225) Норм технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов, Ленинград, 1977 год.

$П_б$ – ширина полосы безопасности – призмы обрушения, определяется по формуле:

$$П_б = H*(ctgφ - ctgα)$$

H – высота уступа 5 м

φ и α – углы устойчивого и рабочего откосов уступа, град.

$$П_б = 5*(ctg70 – ctg75) = 5*(0,3639 – 0,2679) = 0,48 м.$$

$$A_m = 3,0 + 5,0 + 3,5 + 0,48 ≈ 12 м$$

В соответствии с п. 2447 (Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352), проезжая часть автомобильной дороги внутри контура карьера (кроме забойных дорог) ограждается от призмы возможного обрушения породным валом или защитной стенкой. Высота породного вала принимается не менее половины диаметра колеса наибольшего по грузоподъемности эксплуатируемого на карьере автомобиля, в данном случае диаметр колеса самосвала HOWO ZZ5707V364CJ грузоподъёмностью 40 т равен 1,4 м, высота породного вала принимается равной 0,7 м. Вертикальная ось, проведенная через вершину породного вала, располагается вне призмы обрушения.

3.7 Система разработки

Исходя из горно-геологических условий месторождения Аймандай, принята транспортная двухбортовая продольная система разработки с вывозкой вскрышных пород на внешний отвал.

При разработке используется цикличное забойно – транспортное оборудование (экскаватор-автосамосвал).

При снятии ПРС принимается схема: бульдозер – погрузчик – автосамосвал – склад ПРС; при снятии вскрыши: экскаватор – автосамосвал – отвал; при выемке руды: экскаватор – автосамосвал – ДСК (дробильно-сортировочный косплекс).

Вскрышные породы, складируются во внешний отвал.

Для выполнения объемов по приведенному порядку горных работ рекомендуется использование горнотранспортного оборудования, эксплуатируемого на территории Республики Казахстан:

- выемка вскрыши - гусеничный экскаватор LIEBHERR R964C (4 $м^3$, обратная лопата);
- добыча руды – гусеничный экскаватор Komatsu PC300-8M0 с обратной лопатой емкостью ковша 1,2-1,4 $м^3$;
- погрузка ПРС и руды с рудсклада - фронтальный погрузчик XCMG ZL50GN с объемом ковша 3 $м^3$ (версия High lift) оснащен удлиненной стрелой для увеличения высоты выгрузки до 3780 мм;
- транспортировка руды и вскрыши - автосамосвал HOWO ZZ5707V364CJ грузоподъемностью 40 т;
- Бульдозер Shantui SD-32;
- Буровой станок ROC L6(25);

В процессе эксплуатации могут применяться экскаваторы, погрузчики, автосамосвалы, бульдозеры и другое горнотранспортное оборудование различных производителей и моделей, обладающее аналогичными характеристиками, обеспечивающими выполнение предусмотренных технологических процессов.

Высота рабочих уступов принята, исходя из возможностей горного оборудования и снижения потерь и разубоживания 5 м. На конец отработки часть уступов страивается, и высота уступа составляет 5-15 м.

При этом исключается образование нависей и козырьков.

Минимальная ширина рабочих площадок включает в себя ширину заходки, ширину забойной автодороги, берму безопасности и обеспечивает безопасность ведения горнотранспортных работ с размещением оборудования: экскаваторов, бульдозера, подъезд автосамосвалов.

Добычные и вскрышные работы производятся продольными заходками.

3.7.1 Выбор и обоснование параметров системы разработки

Параметры системы отработки определяются горнотехническими условиями разработки, физико-механическими свойствами пород, параметрами

выбранного оборудования с учётом безопасной эксплуатации горного производства.

К основным параметрам относятся:

- высота и угол откоса рабочего уступа;
- высота и угол откоса нерабочего уступа;
- минимальная ширина рабочей площадки;
- ширина предохранительных и транспортных берм.

Высота и угол откоса уступов

В соответствии с п. 1718 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352.» высота уступа определяется проектом с учетом физико - механических свойств горных пород и полезного ископаемого, горнотехнических условий их залегания.

Оптимальная высота уступа выбирается из параметров экскаватора, физико-механических свойств пород, а также с учетом безопасности ведения горных работ.

В соответствии с физико-механическими свойствами борта карьера месторождения Аймандай в основном находятся в крепких породах, лишь 10 м сверху породы выветрелые.

Согласно таблице 12 (Углы откосов уступов, град) Норм технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов (Ленинград, 1977), высота уступов карьра представленного выветрелыми, скальными и полускальными породами и рудами может достигать 10-15 м.

Экскаватор LIEBHERR R964C типа «обратная лопата» с ковшом ёмкостью 4 м^3 будет использоваться при вскрышных работах, экскаватор Komatsu PC300-8M0 с обратной лопатой емкостью ковша 1,4 м^3 будет использоваться на добычных работах.

Высота рабочего добычного и вскрышного уступов принята равной 5 м.

С учетом выбранного горного и транспортного оборудования при разработке одноковшовым экскаватором типа «механическая лопата» высота уступа не должна превышать глубины черпания экскаватора:

$$H_y \leq H_{r.max}, \text{ м},$$

где $H_{r.max}$ – наибольшая глубина копания:

- экскаватор LIEBHERR R964C – 7,3 м;
- экскаватор Komatsu PC300-8M0 – 7,4 м.

Высота уступа:

добычного и вскрышного уступа – 5 м. При этом исключается образование нависей и козырьков.

Высота вскрышного и добычного уступов, предусмотренная планом горных работ, полностью соответствует условию $H_y \leq H_{r.max}$, м.

Угол откоса уступа

Углы откосов уступов принимались в соответствии с таблицей 12 (Углы откосов уступов, град) Норм технологического проектирования предприятий

промышленности нерудных строительных материалов (Ленинград, 1977), а также в соответствии с п. 1719 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352.»

В соответствии с п. 1719 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352.» углы откосов рабочих уступов определяются с учетом физико-механических свойств горных пород и должны не превышать:

1) при работе экскаваторов типа механической лопаты, драглайна, роторных экскаваторов и разработке вручную скальных пород - 80 градусов;

2) при разработке вручную: мягких, но устойчивых пород - 50 градусов, скальных пород – 80 градусов.

Углы откосов уступов проектироумого карьера принимались с учетом физико-механических свойств пород месторождения Аймандай.

Физико-механические свойства пород месторождения Аймандай приведены в разделе 2.4 Плана горных работ.

Согласно таблице 2.4 раздела 2.4 Плана горных работ средняя прочность на сжатие $\sigma_{сж}$ – составляет 1063,3 кг/см^2.

Согласно Классификации горных пород по их устойчивости (Устойчивость бортов карьеров и отвалов, Фисенко Г.Л., стр. 18, табл. 1) породы месторождения Аймандай относятся к:

- категории I, крепкие (скальные) с пределом прочности на сжатие $\sigma_{сж}$ > 800 кг/см^2.

Согласно таблице 12 (Углы откосов уступов, град) Норм технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов (Ленинград, 1977), углы откосов уступов для различных категорий пород при высоте одиночного уступа 10-15 м составляют:

- для пород категории I (крепкие, $\sigma_{сж}$> 800 кг/см^2):

- угол откоса рабочего уступа – 80°;
- угол откоса нерабочего уступа – 70-75°;

Учитывая физико-механические свойства пород, угол откоса рабочего уступа принимается:

- в зоне выветрелых пород и руд - 60°;
- в зоне крепких пород - 75°.

Угол откоса уступа при погашении принимается:

- в зоне выветрелых пород и руд - 50°;
- в зоне крепких пород – 70°.

Расчет устойчивых углов откосов бортов карьера

Устойчивость бортов карьера определяются комплексом инженерно-геологических, гидрогеологических и технологических факторов, из которых наибольшее влияние на устойчивость оказывают следующие: прочность, слоистость и трещиноватость горных пород, их склонность к выветриванию,

набуханию и проявлению ползучести, а также тектонические нарушения и гидрогеологические условия – обводненность пород и положение уровня подземных вод в прибортовой части массива.

Расчет устойчивого угла откоса произведен согласно примеру 2 «Методических указаний по определению углов наклона бортов, откосов уступов и отвалов строящихся и эксплуатируемых карьеров», (10) ВНИМИ (далее по тексту методические указания).

Исходные данные для расчета устойчивого угла откоса борта карьера.

Максимальная высота борта карьера составляет 45 м.

Скальные и полускальные породы месторождения, имеют следующие средние характеристики: ρ – 34°, к – 320 кг/см^2, γ – 2,7 т/м^3 (значения ρ и к приняты, согласно приложения 1 Устойчивость бортов карьеров и отвалов, Фисенко Г.Л.),

где ρ - угол внутреннего трения, градус;

к – сцепление пород в монолите (образце);

γ – объемная масса пород в массиве.

Расчет выполняется в следующей последовательности.

1. В соответствии с п.п. 2.10, 2.11 Методических указаний вычисляют расчетные характеристики сопротивления сдвигу:

$$\rho_n = \text{arctg}\frac{\text{tg}\rho}{1.2}$$

$$\rho_n = \text{arctg}\frac{\text{tg}34^\circ}{1.2} = \frac{0.674}{1.2}\ \text{arctg}\,0{,}56 = 29{,}2^\circ$$

Для бортов карьера в зоне скальных и полускальных пород применяется сцепление в массиве k_m с учетом коэффициента структурного ослабления массива λ – 0,01.

$$k_m = k*0{,}01 = 320*0{,}01 = 3{,}2$$

$$к_n = \frac{к_m}{1.2} = \frac{3{,}2}{1{,}2} = 2{,}66\ \text{кг/см}^2$$

2. По формуле (6) выражают H_{90} (глубина трещин отрыва):

$$H_{90} = \frac{2к_n}{\gamma} * \text{ctg}\left(45^\circ - \frac{\rho_n}{2}\right) = \frac{2*2{,}66}{2{,}7} * \text{ctg}\left(45^\circ - \frac{29{,}2^\circ}{2}\right) = 3{,}35$$

3. Вычисляем условную высоту откоса H'

$$H'=H/H_{90}$$

$$H'= 45/3{,}35 = 13{,}4$$

4. По графику зависимости между высотой плоского откоса и его углом (рис. 6 «Методических указаний по определению углов наклона бортов, откосов уступов и отвалов строящихся и эксплуатируемых карьеров», ВНИМИ, Ленинград) определяют угол устойчивого борта карьера, для рассматриваемых условий он получился равным 44° (Рис. 3.2).

При принятых углах откоса уступа, углы наклона борта карьера составят

36°, при расчетном устойчивом 44°.

Соответственно принятые планом горных работ углы откоса уступа обеспечат, требуемую устойчивость.

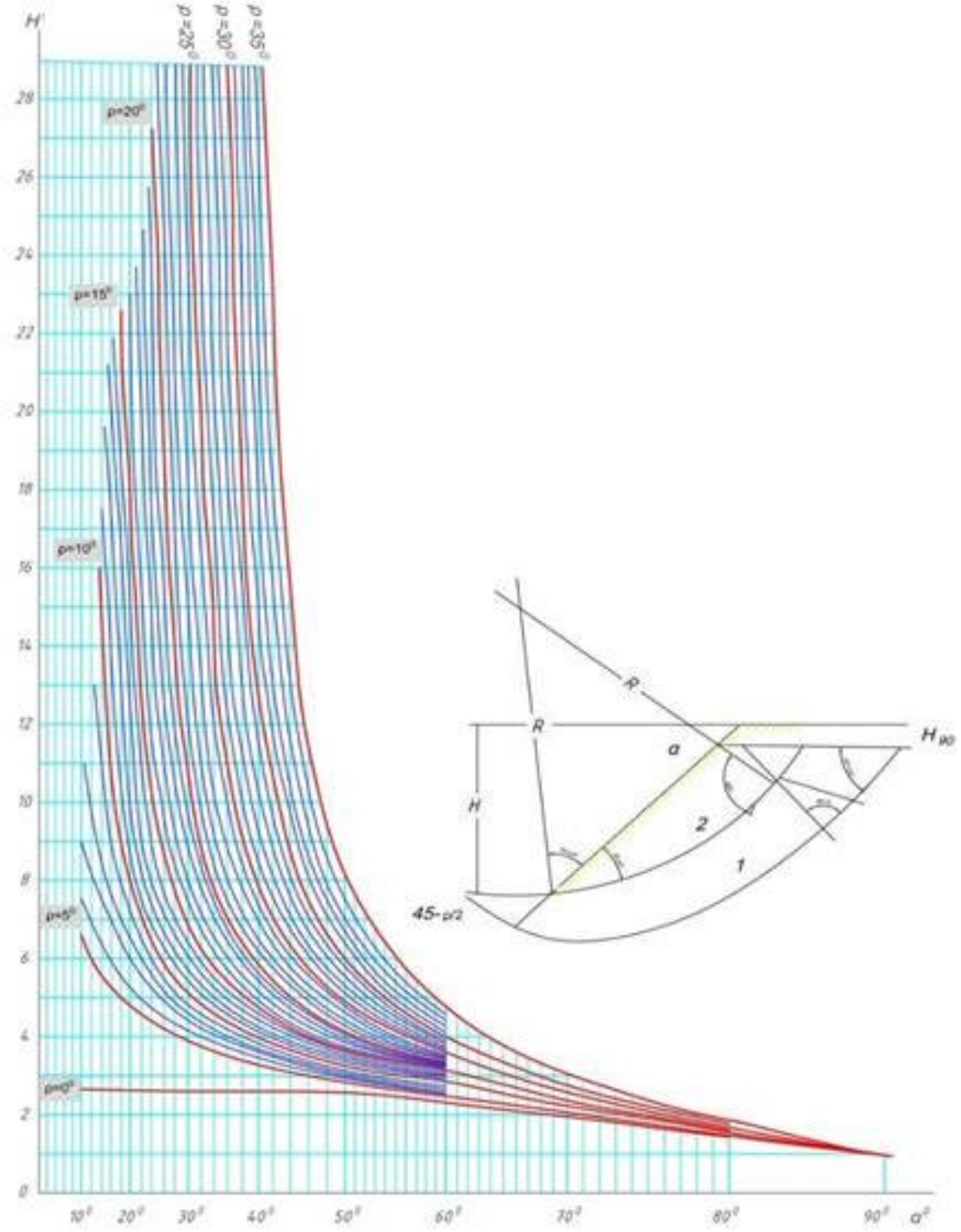


Рис. 3.2 – график зависимости между высотой плоского откоса и его углом

Ширина экскаваторной заходки

Ширина экскаваторной заходки для экскаватора LIEBHERR R964C при погрузке вскрышных пород в автотранспорт определяется по выражению:

$$A_п = 1,5 \times R_ч, \text{ м}$$

где $R_ч$ – наибольший радиус черпания экскаватора на уровне стояния – 11,6 м.

$$A_п = 1,5 \times 11,6 = 17,4 \text{ м}$$

Для экскаватора Komatsu PC300-8M0:

$$A_п = 1,5 \times 10,3 = 15,4 \text{ м}$$

Ширина рабочей площадки

Рабочая площадка служит для размещения на ней горного оборудования и транспортных коммуникаций. Ширина рабочей площадки определяется размерами и видами горнотранспортного оборудования, а также физико-механическими свойствами разрабатываемых пород. Расчет ширины рабочей площадки при погрузке взорванных пород в автосамосвалы произведен по формуле:

$$Ш_{р.п.} = А + П_п + П_о + П_о' + П_б$$

$Ш_{р.п.}$ = 17,4+5,0+3,5+3,0+0,48 = 29,4 м (для вскрышных работ)

$Ш_{р.п.}$ = 15,4+5,0+3,5+3,0+0,48 = 27,4 м (для добычных работ)

где:

А – ширина экскаваторной заходки по целику, м;

$П_п$ – ширина проезжей части, при одностороннем движении 5,0 м;

$П_о$ – ширина обочины с нагорной стороны – со стороны вышележащего уступа, с учетом водоотводной канавы и площадки для сбора осыпей, 3,5 м;

$П_о'$ – ширина обочины с низовой стороны с учетом лотка и ограждения, 3,0 м;

$П_б$ – ширина полосы безопасности – призмы обрушения, 0,48 м

Ширина предохранительной бермы

Ширина предохранительной бермы должна составлять не менее 30% от высоты уступа в нерабочем положении для данного типа пород, а также обеспечивать возможность механизированной очистки бермы.

Ширина предохранительной бермы равна:

$$a = d + c + b$$

$$a = 1,0 + 3,0 + 1,0 = 5 \text{ м}$$

где

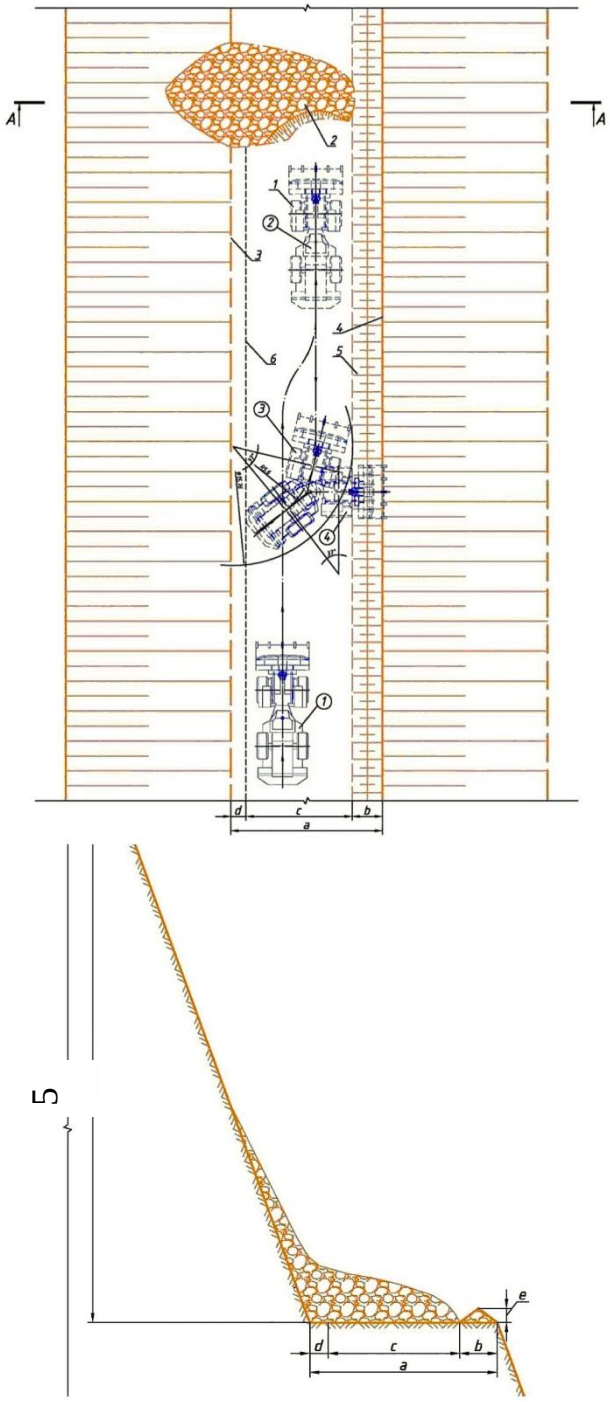
a – предохранительная берма;

d – ширина безопасной зоны между откосом уступа и погрузчиком ZL-50G;

c – рабочая зона погрузчика ZL-50G;

b – ширина ограничительного вала.

Исходя из сроков эксплуатации карьера, и используемого для очистки берм погрузчика, принимаем ширину предохранительных берм – 5 м.



Условные обозначения

1 - погрузчик ZL50G
2 - осыпь
3 - нижняя бровка уступа
4 - верхняя бровка уступа
5 - ограничительный вал
6 - безопансая зона между откосом уступа и погрузчиком
① - порядок/последовательность маневрирования погрузчиком ZL50G при очистке осыпи
a - ширина предохранительной бермы, 5 м
b - ширина ограничительного вала, *b = 1,0 м*
c - рабочая зона погрузчика ZL50G, *c = 3 м*
d - ширина безопасной зоны между откосом уступа и погрузчиком ZL50G, *d = 1,0 м*
e - высота ограничительного вала, *e = 0,6 м*

Рис. 3.3 – схема к расчету ширины предохранительной бермы

3.8 Горно-капитальные работы

Горно-капительные работы на карьере – комплекс работ, выполняемых для подготовки месторождения к эксплуатации и обеспечения дальнейшего ведения добычных работ.

С учетом небольшой мощности вскрышных пород объем горно-капительных работ ограничивается снятием вскрышных пород, устройством транспортных съездов и подготовкой рабочих площадок на эксплуатационных горизонтах.

Горно-капитальные работы на карьере месторождения Аймандай предусматривают проходку стационарного съезда на каждом рабочем горизонте с поверхности до дна карьера.

Объем стационарного съезда рассчитан на высоту уступа 5 м. Уклон съездов составляет 80‰.

Объем автосъезда:

$$Va = H^2/i*(b/2+H/(3tg\alpha))$$

где, H – конечная глубина автосъезда, м

i – уклон автосъезда, м

b – ширина съезда понизу, м

α – угол откоса борта автосъезда

$$Va = 5^2/0{,}08*(12/2+5/(3tg70)) = 2\,062{,}5 \text{ м}^3$$

3.9 Общая схема организации работ в карьере

Общая схема организации работ в карьерах предусматривается применение транспортной системы разработки месторождения, с последующей вывозкой горной массы автотранспортом.

При разработке используется цикличное забойно – транспортное оборудование (экскаватор-автосамосвал).

При разработке вскрышных пород: экскаватор – автосамосвал – отвал; при разработке полезного ископаемого: экскаватор – автосамосвал – ДСК.

Общая схема производства работ в карьере заключается в следующем:

– производство горно-подготовительных работ (проходка временных съездов, разрезных траншей).

– производство вскрышных работ (выемка покрывающих и вмещающих пустых пород, в т.ч. проведение съездов на нижележащие горизонты карьера).

– добычные работы.

Выемка и складирование горной массы будет селективная.

3.10 Технология добычных работ

Отработку предусматривается выполнять горнотранспортным оборудованием: одноковшовым экскаватором-обратная лопата типа Komatsu PC300-8M0 с ковшом 1,4 м^3, в комплексе с автосамосвалами HOWO ZZ5707V364CJ грузоподъёмностью 40 тонн или их аналогами. Отработка добычных уступов ведется с разделением на подуступы высотой по 2,5 м.

Добычные работы по скальным породам будут производится с предварительным рыхлением буровзрывным способом.

Режим работы на добычных работах принят с шестидневной рабочей неделей в 1 смену.

Отработка уступов производится селективным способом с разделением на границах контуров утвержденных запасов на добычные и вскрышные блоки геолого-маркшейдерской службой предприятия. Для определения содержания

золота в руде и установления точных границ утвержденных запасов при необходимости будет проводиться эксплуатационное опробование при подходе к контакту рудного тела (на расстоянии 2,0-4,0 м от контакта).

При зачистке уступов и на планировочных работах применяется бульдозер Shantui SD-32.

3.11 Технология вскрышных работ

Горно-геологические условия участка открытой отработки предопределили применение транспортной системы разработки с вывозом пород вскрыши на внешний отвал.

Режим работы на вскрышных работах принят с шестидневной рабочей неделей в 1 смену.

Средняя мощность почвенно-растительного слоя (ПРС) 0,2 м. Почвенно-растительный слой срезается бульдозером с образованием «валов», в дальнейшем грузится погрузчиком в автотранспорт и перемещается за границы карьерного поля на склад ПРС. Снятие ПРС предусматривается с площади карьера, площади отвала вскрышных пород. Для хранения ПРС предусматривается 1 склад ПРС.

Весь снятый при разработке ПРС будет в дальнейшем использоваться для целей рекультивации нарушенных земель.

Отработка вскрышных уступов производится экскаватором-обратная лопата типа LIEBHERR R964C с ковшом 4 м^3, в комплексе с автосамосвалами HOWO ZZ5707V364CJ грузоподъёмностью 40 тонн или их аналогами.

Отработка вскрышных уступов предусматривается высотой по 5 м.

3.12 Карьерный транспорт

Горнотехнические, горно-геологические и организационные условия отработки месторождения Аймандай обуславливают выбор автомобильного вида транспорта для перевозки золотосодержащих руд и вскрышных пород. Основными преимуществами автомобильного транспорта в данных условиях являются: высокая маневренность, мобильность, независимость от внешних источников энергоснабжения, а также упрощение процесса отвалообразования и сокращение транспортных коммуникаций.

Для транспортировки добытой руды и вскрышных пород рекомендуется использование автосамосвалов HOWO ZZ5707V364CJ грузоподъёмностью 40 тонн, также возможно использование автосамосвалов других марок и моделей со схожими техническими характеристиками.

Транспортирование горной массы намечено производить по сети временных автомобильных дорог, прокладываемых на уступах, скользящих съездах и на поверхности. Учитывая срок разработки карьера, строительство капитальных дорог на поверхности не предусматривается. Временные

автомобильные дороги предусмотрено соединить с существующей транспортной сетью района и области. Все рабочие горизонты карьера являются транспортными.

Режим работы автотранспорта принят аналогичным режиму работы добычного оборудования.

3.13 Вспомогательные работы

Планировка поверхности внешнего отвала предусматривается осуществлять бульдозером Shantui SD-32.

Для планирования рабочих площадок и зачистки забоев, предохранительных берм предусматривается использование колесного погрузчика ZL50G, емкостью ковша 3,0 м^3.

Для полива автодорог и забоев предусматривается применение поливомоечного автомобиля Dongfeng kingrun. Для заправки горнотранспортного оборудования предусмотрен автотопливозаправщик Dongfeng C180. Для доставки технической воды предусмотрена автоцистерна АКН-10ОД на шасси КАМАЗ 43118-50, для питьевой воды предусмотрена прицеп-цистерна объемом 3 м^3.

Допускается использование других автомобилей и прицепов с аналогичными характеристиками.

3.13.1 Технология механизированной очистки предохранительных берм карьера

Ширина предохранительных берм – 5 м.

Технология и организация очистки бермы осуществляется следующим образом: погрузчик, перемещаясь вдоль очищаемой бермы, производит наполнение ковша насыпной массой из кучи «осыпи», затем с наполненным ковшом движется вдоль бермы до безопасного места разгрузки, определяемого в стадии подготовки к очистке и фиксируемого в организации работ по очистке бермы. Таких мест разгрузки может быть несколько на определенных участках вдоль бермы (например, через интервал 25-100 м). На этих участках производится разгрузка ковша со сбрасыванием массы осыпи на нижележащую берму, с учетом конкретных условий и возможностей. На концевых участках бермы, длиной до 200-250 м от места въезда на берму, набранная в ковш масса «с осыпи» может вывозиться с бермы и затем перегружаться в транспортные средства. В процессе очистки насыпная масса может быть разгружена также на ограничительный вал бермы, с увеличением его высоты и ширины до размеров, не препятствующих свободному перемещению и работе погрузчика.

Обязательным условием разгрузки осыпи, со сбрасыванием на нижележащую берму и на ограничительный вал, является исключение всяких работ у борта карьера на нижележащих горизонтах.

3.14 Параметры устойчивости бортов карьера

На основании инженерно-геологической характеристики пород и руд, для конструирования бортов карьера приняты следующие параметры уступов и бортов:

- в зоне выветрелых пород и руд - 60°;
- в зоне крепких пород - 75°.

Угол откоса уступа при погашении принимается:

- в зоне выветрелых пород и руд - 50°;
- в зоне крепких пород – 70°.

Угол откоса борта карьера при этом составляет 36°.

Другие параметры:

-высота уступов на предельном борту – 5-10 м;

-ширина предохранительных берм – 5 м;

-ширина съезда – 12 м;

-руководящий уклон автодороги – 0,08 ‰.

Для обеспечения устойчивости бортов карьера необходимо проведение мероприятий, направленных на предупреждение катастрофических явлений, связанных с нарушением технологии разработки.

Предусмотреть меры касающиеся устойчивости бортов карьера в массивах, имеющих склонность к выклиниванию изменением угла заоткоски, отличным от проектного в 60-75°, до необходимых более пологих, не нарушая естественного угла подсечения пород, и не нарушая их целостности.

В соответствии с п. 1726 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» при ведении горных работ осуществляется контроль за состоянием бортов, траншей, уступов, откосов и отвалов.

При разработке твердых полезных ископаемых осуществляется контроль 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.

3.15 Рациональное и комплексное использование и охрана недр

При разработке месторождений полезных ископаемых важнейшее значение придается рациональному и комплексному использованию недр и охраны недр.

Требованиями в области рационального и комплексного использования недр и охраны недр являются:

- обеспечение полноты опережающего геологического изучения недр для достоверной оценки величины и структуры запасов полезных ископаемых, месторождений и участков недр, предоставляемых для проведения операций по недропользованию, в том числе для целей, не связанных с добычей;
- обеспечение рационального и комплексного использования ресурсов недр на всех этапах проведения операций по недропользованию;
- обеспечение полноты извлечения из недр полезных ископаемых, не допуская выборочную отработку богатых участков;
- достоверный учет извлекаемых и погашенных в недрах запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и попутных компонентов, в том числе продуктов переработки минерального сырья и отходов производства при разработке месторождений;
- исключение корректировки запасов полезных ископаемых, числящихся на государственном балансе, по данным первичной переработки;
- соблюдение установленного порядка приостановления, прекращения операций по недропользованию, консервации и ликвидации объектов разработки месторождений.

Принимаемые технологии добычи полезного ископаемого должны обеспечить полноту его выемки, сохранение его качества, безопасные условия для окружающей среды, людей.

С целью снижения потерь и сохранения качественных и количественных характеристик полезного ископаемого, т.е. рационального использования недр и охраны недр необходимо:

- Вести строгий контроль за правильностью отработки месторождения;
- Учет количества добываемого полезного ископаемого производить двумя способами: по маркшейдерской съемке горных выработок и оперативным учетом (оперативный учет должен обеспечивать определение объемов, вынутых каждой выемочно-погрузочной единицей с погрешностью не более 5%);
- Проводить регулярную маркшейдерскую съемку;
- Обеспечить полноту выемки почвенно-плодородного слоя и следить за правильным размещением его на рекультивируемые бермы;
- Обеспечить опережающее ведение вскрышных работ;
- Обеспечить строжайший контроль за карбюраторной и маслогидравлической системой работающих механизмов и машин;
- Следить за состоянием автомобильных дорог, предусмотреть регулярное орошение и планировку полотна автодорог, тем самым снизить величину транспортных потерь, увеличить пробег автотранспорта и уменьшить вредное воздействие выхлопов на окружающую среду;
- Вести постоянную работу среди ИТР, служащих и рабочих карьера по пропаганде экологических знаний;

- Разработать комплекс мероприятий по охране недр и окружающей среды;
- Наиболее полное извлечение полезного ископаемого с применением рациональной технологии горных работ, что позволит свести потери до минимума;
- Обеспечение экологических требований при складировании и размещении промышленных и бытовых отходов;
- Сохранение естественных ландшафтов.
- И другие требования согласно Кодексу «О недрах и недропользовании» от 27 декабря 2017 г. и Законодательству РК об охране окружающей среды.

3.16 Эксплуатационная разведка

Эксплуатационная разведка - стадия геологоразведочных работ, проводимых в процессе разработки месторождения.

Основная задача эксплуатационной разведки — уточнение полученных при детальной разведке данных о морфологии, контурах распространения, внутреннем строении тел полезных ископаемых, составе и технологических свойствах полезных ископаемых (при необходимости — геометризации технологических марок и сортов), о гидрогеологических и горно-геологических условиях разработки на вскрываемых эксплуатационных горизонтах. Результаты эксплуатационной разведки используются для уточнения схем и проектных решений по подготовке тел полезных ископаемых к отработке, для определения и учёта величин, подготовленных и готовых к выемке запасов, текущего (годового) и оперативного (квартального, месячного, суточного) планирования добычи полезных ископаемых, установления размеров фактической добычи, потерь и разубоживания и соответственно для систематического контроля за полнотой и качеством использования недр.

Период эксплуатации карьера по утвержденным запасам составляет 4 года.

Основная рекомендация начать отработку месторождения с проведением опережающей эксплуатационной разведки, со сгущением сети буровых работ до 20×20 м, с целью уточнения морфологии рудных тел и выявления новых. Обратить внимание на оценку минерализованных пород на периферии погашенных блоков (при исторической добыче) и в этом же ключе провести эксплоразведочные работы в юго-западной части месторождения.

Объемы работ эксплуатационной разведки приведены в таблице 3.7

Таблица 3.7

Объемы эксплуатационной разведки

Год	Вид работ	Объем
1	Буровые работы	-
2	Буровые работы	2000 п.м/год
3	Буровые работы	2000 п.м/год
4	Буровые работы	1000 п.м/год

Выполнение вышеприведенных объемов буровых работ Планом горных работ предусматривается буровым станком типа HFDX-6, также возможно использование аналогичного станка.

3.17 Геолого-маркшейдерское обеспечение

Для обеспечения горных работ открытым способом всеми видами маркшейдерской документации и производственного контроля за качественным и безопасным ведением горных работ на предприятии необходима организация геолого-маркшейдерской службы.

Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ осуществляется недропользователем либо специализированной подрядной организацией, привлекаемой на договорной основе.

Для создания отдельной маркшейдерской службы необходимо наличие главного маркшейдера, участкового маркшейдера и помощника участкового маркшейдера.

Для выполнения задач геологической службы предусматривется наличие не менее трех специалистов – геологов, обеспечивающих геологическое сопровождение основных производственных процессов. Распределение обязанностей предусматривает выполнение работ по эксплуатационной разведке, геологическому сопровождению добычных работ и геологическому контролю рудного склада.

Основными задачами отдельной геологической и маркшейдерской службы являются:

- оперативное-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 запасов.
- выполнение всех работ, указанных в п. 2447-2 – 2447-11 Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы.

Съемка карьера будет выполняться в масштабе 1: 1000 или 1: 2000, внешних отвалов – 1:2000 или 1:5000. Если требуется более крупное изображение, то планы будут составляться в более крупном масштабе, указывая масштабы плана и съемки.

Определение пунктов в съемочных сетях относительно ближайших пунктов маркшейдерской опорной сети будут осуществляться с погрешностью, не превышающей 0,4 мм на плане в принятом мсштабе съемки и 0,2 м по высоте.

Съемочная сеть на карьере будет закрепляться центрами долговременной сохранности и центрами временного пользования.

Плановое и высотное положение пунктов съемочной сети будет определяться спутниковой аппаратурой.

Съемку карьера будет выполняться методами аэро-или наземной фотограмметрической съемки, тахеометрической съемки.

Объектами съемки карьера являются:

- горные выработки (уступы, съезды, траншеи, линии закола при взрыве блоков, развалы, скважины, водоотводные канавы, участки укрепленных откосов и т.п.);
- разведочные выработки и элементы геологического строения месторождения, видимые в натуре;
- границы опасных зон (зоны оползней, обрушений и т.п.);
- транспортные пути в карьере.

Для выполнения маркшейдерских работ рекомендуется следующее оборудование:

Таблица 3.8

№ п/п	Тип оборудования	Кол-во едениц	Марка, модель	Ориентировочная стоимость, тыс. $	
				за 1 ед.	Всего
1	Электронный тахеометр	1	Leica TS07	9,0	9,0
2	GNSS RTK-комплект (база+ровер)	1 база, 1 ровер	South G7	9,75	19,5
3	Полевой контроллер	1	South	1,4	1,4
4	Веха	1	Leica	0,14	0,14
5	Штатив	1	Leica	0,15	0,15
		1	South	0,15	0,15
6	Отражатель	2	Leica	0,25	0,5
7	Ноутбук для обработки данных	2	Intel Core i7, 32 ГБ RAM	2,2	4,4
8	Маркшейдерское программное обеспечение	2 лицензии	Micromine	28,0	56,0
		1	AutoCad	3,8	3,8
Всего					**95,04**

Допускается применение оборудования других производителей с аналогичными или улучшенными техническими характеристиками.

Все работы будут производиться в Балтийской системе высот и географической системе координат. Определение высотной отметки будет выполняться в режиме реального времени приемниками типа GNSS и (или) другими с подключением к ближайшим базовым станциям.

Периодичность съемки устанавливается исходя из производственной необходимости, но не реже одного раза в три месяца. Если съемка

предназначена для определения объемов выемки в целях оплаты за экскавацию и транспортирование горной массы, то ее будут выполнять ежемесячно.

Объемы вынутых горных пород по данным маркшейдерской съемки будут определяться программами, обеспечивающими необходимую точность результата, такими как AutoCAD Civil 3D и другими.

Контрольный подсчет объемов добычи и вскрыши по карьеру выполняется 1 раз в год – до 30 апреля года, следующего за отчетным.

Для контрольного подсчета объемов будут использованы съемки, выполненные в начале и в конце контролируемого периода, или проводят разовую съемку карьера (части карьера).

Маркшейдерское обеспечение буровзрывных работ включает:

- подготовку графической документации (маркшейдерской основы) для составления проекта буровзрывных работ;

- вынос в натуру проекта расположения взрывных выработок;

Для составления проекта буровзрывных работ изготавливают выкопировку с плана и при необходимости с разреза горных выработок. Планы пополняют на момент составления проекта.

При расположении взрываемого блока у контура карьера и проходке капитальных съездов положение взрывных выработок на площадку уступа выносят инструментально.

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

3.18 Информация о геомеханических работах, проводимых на проектируемом карьере

Производство горных работ в карьере сопровождается геомеханическими процессами, происходящими в прибортовых массивах по мере углубки и формирования выработанного пространства. Прибортовой массив из-за воздействия тектонических напряжений и взрывных работ теряет свое первоначальное структурно-тектоническое строение, происходит раскрытие сомкнутых и образование новых трещин, в результате чего изменяются условия устойчивости уступов и бортов карьеров.

Горные работы должны проводиться с обязательным геомеханическим сопровождением. Для обеспечения безопасного и эффективного ведения горных работ на руднике предусматривается привлечение специализированной организации, выполняющей функции геомеханического сопровождения.

Для создания отдельной геомеханической службы на карьере месторождения Аймандай в штате предприятия необходимо наличие инженера-геомеханика (руководителя геомеханической службы), инженера по геомеханическому мониторингу.

Оборудование перечисленное в таблице 3.9 Плана горных работ может использоваться для геомеханического сопровождения горных работ.

Геомеханической службой будут проводиться следующие работы:

- расчет устойчивости бортов карьера и отвалов с применением современных методов расчета;
- оптимизация конструкций бортов карьера;
- построение геотехнической блочной модели;
- анализ и оценка негативного влияния взрывных работ на борт карьера и сооружения, расположенных вблизи карьера.
- реализация научно-исследовательских работ по определению геомеханических параметров. Проведение инструментальных наблюдений за деформациями уступов и бортов карьера, а также объектов, попадающих в зону влияния работ.
- проведение анализа данных натурных наблюдений (в том числе георадарный, призменный и спутниковый мониторинг) за изменениями карьера, с выдачей заключения о геомеханическом состоянии объекта и рекомендаций по его изменению.
- проведение численного моделирования развития деформационных процессов при открытом способе освоения месторождений полезных ископаемых.
- построение/обновление структурной модели месторождения.
- исследование трещиноватости массива бортов карьера и подземных выработок.
- все работы в соответствии с п. 2447-12 – 2447-15 Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы.

Все работы по геомеханическому сопровождению будут проводиться в соответствии с требованиями и нормами, действующими на территории Республики Казахстан.

4. ОТВАЛООБРАЗОВАНИЕ

4.1 Выбор способа и технологии отвалообразования

Объем транспортировки и хранения вскрышных пород за время существования карьера составит 698,8 тыс. м^3.

Размещение вскрышных пород с проектного карьера предусматривается на отвал, с формированием на конец отработки одноярусного отвала, высотой яруса 15 метров.

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

$$S_0 = \frac{W * K_p}{n * h}, м^2$$

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

K_p – коэффициент разрыхления пород в отвале, 1,15;

h – высота отвала;

n - коэффициент использования площади отвала, 0,8.

Площадь отвала вскрышных пород составит

$$S = \frac{698800 * 1{,}15}{0.8 * 15} = 66968{,}3 м^2 = 6{,}65\ га$$

Таблица 4.1

Параметры отвала вскрышных пород на конец отработки

Длина, м	**Ширина, м**	**Высота, м**	**Объем, тыс. м^3**	**Площадь, м^2**
260	258	15	698,8	67080

Общий объем снятия ПРС составит 20300 м^3, в.т.ч:

- с площади карьера – 3,9 тыс. м^3;
- с площади отвала вскрыши – 13,4 тыс. м^3;
- с площади промплощадки – 3,0 тыс. м^3.

Почвенно – растительный слой (ПРС) будет складироваться в отдельный склад ПРС. Площадь склада ПРС составит:

$$S = \frac{20300 * 1{,}1}{0.8 * 5} = 5582{,}5 м^2$$

Таблица 4.2

Параметры склада ПРС

Длина, м	**Ширина, м**	**Высота, м**	**Площадь, м^2**	**Объем, тыс.м^3**
95	59	5	5605	20,3

Промежуточные отвалы не предусматриваются. Участки размещения отвала и склада ПРС расположены за границами участка, подлежащего отработке открытым способом (за границей контура карьера на конец отработки).

4.2 Технология и организация работ при автомобильно-бульдозерном отвалообразовании

Формирование отвала при бульдозерном отвалообразовании осуществляют двумя способами – периферийным и площадным.

При периферийном отвалообразовании автосамосвалы разгружаются по периферии отвального фронта в непосредственной близости от верхней бровки отвального откоса или под откос. Часть породы в этом случае сталкивается бульдозером под откос.

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

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.

Согласно п.п. 1765, 1766 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» автомобили и транспортные средства разгружаются на отвале в местах, предусмотренных паспортом, вне призмы обрушения (сползания) породы. Размеры призмы устанавливаются работниками маркшейдерской службы организации и регулярно доводятся до сведения лиц, работающих на отвале.

Площадки бульдозерных отвалов должны иметь по всему фронту разгрузки поперечный уклон не менее 3°, направленный от бровки откоса в глубину отвала на длину базы работающих автосамосвалов, и фронт для маневровых операций автомобилей, бульдозеров и транспортных средств.

Зона разгрузки ограничивается с обеих сторон знаками. Для ограничения движения машин задним ходом разгрузочные площадки должны иметь предохранительную стенку (вал) высотой не менее 0,7 метров для автомобилей грузоподъемностью до 10 тонн и не менее 1 метров для автомобилей грузоподъемностью свыше 10 тонн. При отсутствии предохранительной стенки не допускается подъезжать к бровке разгрузочной площадки ближе чем на 3 метра машинам грузоподъемностью до 10 тонн и ближе чем 5 метров грузоподъемностью свыше 10 тонн. Предохранительный вал служит ориентиром для водителя. Наезд на предохранительный вал при разгрузке не допускается.

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

Возведение отвала, сдвигание под откос выгруженной породы и планировка отвальной бровки осуществляется с помощью бульдозера Shantui SD-32.

Ширина въезда на отвал принята – 12,0 м. Продольный уклон въезда с учетом типа автосамосвалов и покрытия дороги принят 80 ‰.

Угол откоса отвала принят 35°, угол устойчивого откоса – 30^0. Ширина призмы возможного обрушения на отвале составит 4,6 м.

Принятые расчетом проектные параметры отвала обеспечивают необходимую устойчивость и полностью соответствуют действующим нормативам устойчивости отвалов.

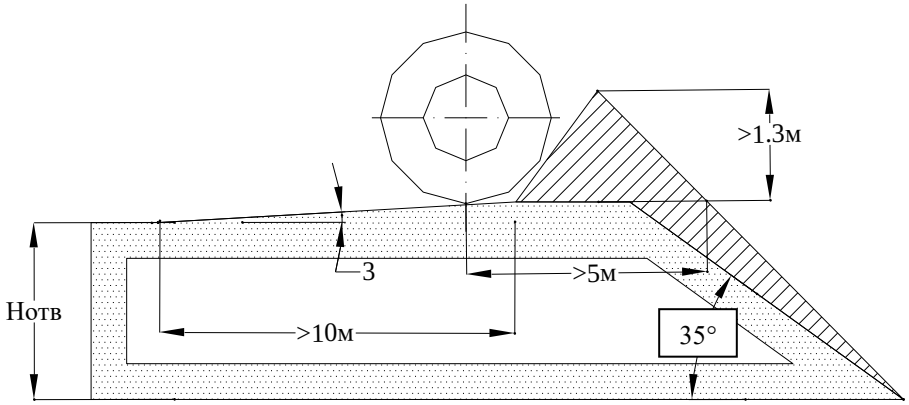


Рис. 4.1 – Схема разгрузочной площадки отвала

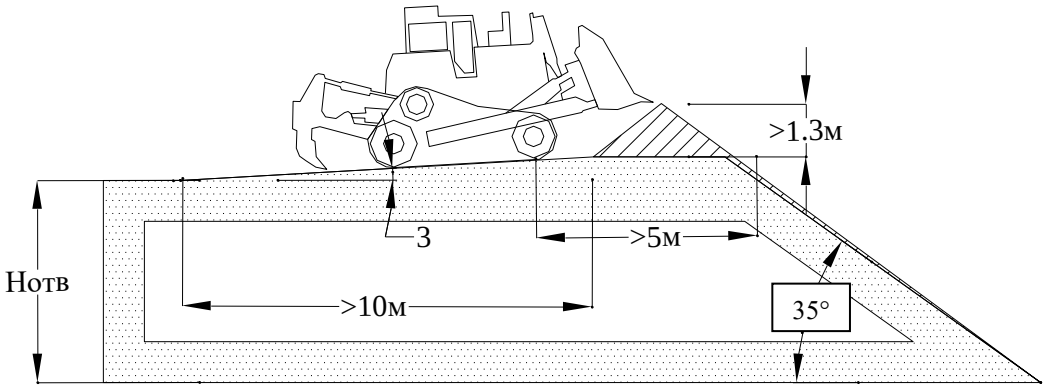


Рис. 4.2 – Формирование разгрузочной площадки отвала бульдозером SD-22

5. ВОДООТЛИВ

5.1 Расчет ожидаемых водопритоков в карьер

В целом месторождение по гидрогеологическим условиям простое. В разведочных скважинах подземные воды не отмечены.

При планируемой разработке запасов открытым способом, водопритоки возможны только за счет атмосферных осадков в теплое время года и таяния снега.

Ниже в таблице приводятся параметры карьера месторождения Аймандай.

Таблица 5.1

Параметры карьера

Наименование параметров	Единицы измерения	Значения параметров
Площадь карьера по поверхности	$м^2$	39449,2
Отметка дна	м	+200
глубина (от максимальной отметки поверхности)	м	45

5.1.1 Расчет водопритока в карьер за счет снеготаяния в паводковый период

Приток талых вод в карьер определяется по формуле:

$$Q_c = \frac{\alpha \cdot \beta \cdot m_c \cdot F_b}{t_c}$$

где Q_c - приток снеготалых вод, $м^3$/сут;

α - коэффициент поверхностного стока для бортов и дна карьера, сложенных скальными породами – 0,8;

β- коэффициент, учитывающий степень удаления снега из карьера в процессе вскрышных и добычных работ, β = 0,5;

m_c – среднемноголетнее количество зимне-весенних атмосферных осадков, m_c = 0,077 м;

F_b - площадь снегосбора, равная площади карьера по верху, 39449,2 $м^2$;

t_c – средняя продолжительность интенсивного снеготаяния, t_c = 14 суток.

Тогда, $Q = \frac{0,8 \times 0,5 \times 0,077 \times 39449,2}{14} = 86,8 м^3/сут = 3,6 м^3/час = 1 л/с$.

5.1.2 Расчет водопритоков в карьер за счет атмосферных осадков в теплое время года

Водоприток за счет атмосферных осадков в теплое время определяется по формуле:

$$Q_{am} = \frac{\alpha \times A \times F_{верх}}{t_c},$$

где, α – испарение, 50%;

F – площадь карьера;

А – среднее многолетнее количество осадков в теплое время, 192 мм (СП РК 2.04-01-2017 Строительная климотология);

t_c – время с апреля по октябрь, 210 сут.

Тогда водоприток дождевых вод в карьер составит:

$$Q_{ат} = (0,5*0,192*39449,2)/(210*24) = 0,75 \text{ м}^3/\text{час}$$

Таблица 5.2

Ожидаемые водопритоки в карьер месторождения Аймандай при его эксплуатации

Источники водопритоков	**Расчетный водоприток,**		
	м³/час	**м³/сут**	**м³/год**
Максимально-возможный водоприток за счет снеготалых вод паводкового периода	3,6	86,8	1215
Водоприток в карьер за счет атмосферных осадков в теплое время года	0,75	18	3787
Суммарный водоприток	4,35	104,8	5002

5.2 Мероприятия по осушению карьера

Перед разработкой карьера предварительного осушения поля карьера от поверхностных вод не требуется.

Для отвода поверхностных вод, стекающих к карьеру с более возвышенных мест водосборной площади в период весеннего снеготаяния и после ливней, по периметру карьера планируется нагорные канавы и предохранительные дамбы. Сечение канав рассчитывается по максимальному притоку и доступной скорости течения воды в ней.

Водоотводные канавы проектируется с таким расчетом, чтобы они ограждали поле карьера от поверхностных вод в течение всего периода его эксплуатации.

Для сбора атмосферных осадков, выпадающих непосредственно в карьере необходимо предусмотреть системы водосборных канав в карьере со сбором воды в зумпфе на дне карьера и последующей откачки. Откачиваемые воды будут использованы для пылеподавления.

6. ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ

6.1 Перевозка, хранение и разгрузка взрывчатых веществ

Буровзрывные работы при разработке месторождения Аймандай будут проводиться на договорной основе специализированной организацией, имеющей соответствующую лицензию. Все нижеуказанные работы будут проводиться подрядной организацией.

Порядок погрузки, перегрузки и выгрузки ВМ исключает возможность столкновения рабочих, выполняющих работы, или задевания их грузом.

Контроль за количеством поступивших мест с ВМ обеспечивается на месте разгрузки.

Перевозка ВМ транспортными средствами, приемка ВМ осуществляется согласно технологическому регламенту.

ВМ допускается перевозить предназначенными для перевозки ВМ, оборудованными для перевозки ВМ автомобилями и автомобилями общего назначения.

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 в соответствии с Правилами перевозок опасных грузов автомобильным транспортом, утвержденными постановлением Правительства Республики Казахстан от 12 марта 2004 года № 316.

Не допускается шоферам (водителям) и возчикам оставлять загруженные ВМ транспортные средства без разрешения сопровождающего лица.

В нагруженном ВМ транспортном средстве не допускается нахождение людей, не связанных с их транспортированием.

Сопровождающее лицо во время движения нескольких транспортных средств с ВМ находится на переднем из них, а на последнем - лицо охраны.

Порядок доставки ВМ к местам работ

Доставка ВМ проводится по установленным маршрутам, обученным персоналом.

ВВ и средства инициирования доставляют и перевозят раздельно в сумках, кассетах, заводской упаковке. Средства инициирования и боевики переносятся (кроме погрузочно-разгрузочных операций) только взрывниками.

Боевики с детонаторами переносятся в сумках с жесткими ячейками (кассетах, ящиках), покрытых внутри мягким материалом.

При совместной доставке средств инициирования и ВВ взрывник переносит не более 12 кг ВМ. Масса боевиков, переносимых взрывником, не более 10 кг.

При переноске в сумках ВВ без средств инициирования допускается норма до 24 кг.

Переноска ВВ в заводской упаковке осуществляется в пределах действующих норм переноски тяжестей.

Совместная перевозка ВВ, средств инициирования и прострелочных взрывных аппаратов допускается при соблюдении следующих условий:

1) загрузки транспортного средства не более 2/3 его грузоподъемности;

2) размещения средств инициирования в передней части транспортного средства в плотно закрывающихся ящиках с внутренними мягкими прокладками со всех сторон;

3) разделения упаковок с ВВ и ящиков со средствами инициирования способами, исключающими соприкосновение между ними;

4) размещения порохов и перфораторных зарядов в заводской упаковке или в специальных ящиках и не ближе 0,5 метра от других ВМ;

5) закрепления ящиков и другой тары с ВМ, исключающего удары и трение их друг о друга.

Доставка к местам работ взрывников и подносчиков вместе с выданными им ВМ допускается транспортом, предназначенным для этой цели.

6.2 Исходные данные для проектирования буровзрывных работ

Породы у руды месторождения Аймандай представлены в основном скальными и полускальными породами.

Объемный масса скальных пород и руд варьирует от 2,0 до 2,70 т/м^3, предел прочности на сжатие 47,4 – 150 Мпа (среднее 106,3), максимальный коэффициент крепости по шкале М.М. Протодьяконова составляет 16,7.

В настоящем Плане горных работ приведен ориентировочный расчет основных параметров буровзрывных работ, выполненный для определения технологических показателей разработки месторождения. Фактические параметры буровзрывных работ будут уточняться в процессе эксплуатации с учетом горно-геологических условий, физико-механических свойств пород, применяемого оборудования и требований промышленной безопасности.

На каждый массовый взрыв в период эксплуатации месторождения подрядной организацией, ведущей буровзрывные работы будет разрабатываться отдельный проект (паспорт) массового взрыва, содержащий обоснование и расчет всех необходимых параметров БВР.

6.3 Выбор типа ВВ для производства работ

Для выполнения ориентировочных расчетов в настоящем плане горных работ принято взрывчатое вещество Гранулит Э.

Следует отметить, что разработанные в Республике Казахстан гранулированные ВВ на основе безопасной водомасляной эмульсии холодного смешения-гранулиты Э (патент №906 РК с приоритетом от 09.01.91г.), отличительной особенностью которых является высокое содержание воды (25-75%) от массы эмульсии, успешно могут использоваться для производства взрывных работ как в сухих, так и слабо обводненных горных породах. В таблице 6.1 приведены критерии оптимальности применяемых ВВ.

Таблица 6.1

Критерии оптимальности применяемого ВВ

Коэф. крепости пород, *f*	Рекомендуемые параметры взрывчатого разложения ВВ		Рекомендуемые выпускаемые типы промышленных ВВ
	Скорость детонации, км/с	Плотность заряда, кг/м^3	
1-18	3,0-3,5	1200-1350	Гранулит Э

Использование эмульсий в смеси с гранулами АС, стабилизаторами, энергетическими добавками в определенной пропорции позволяют создавать водоустойчивые эмульсионные ВВ с длительностью хранения более 1 месяца. Смесь гранул АС и эмульсии в соотношении 60/40 при выдерживании ее в проточной воде в течение 1 месяца теряет только 3% своей первоначальной массы.

Получаемые эмульсии могут, иметь плотность от 0,9 г/см^3 до 1,28 г/см^3 и при их смешивании с гранулами АС получаемое ВВ имеет, плотность 1,0-1,4 г/см^3, за счет чего значительно повышается объемная энергия заряда ВВ.

Гранулит Э по взрывным характеристикам при заряжании скважин на карьерах превосходит штатные заводские ВВ (граммонит 79/21), при этом стоимость его примерно в 2 раза ниже ВВ заводского изготовления.

6.4 Ориентировочный расчет параметров буровзрывных работ

В таблице 6.2 приведены исходные параметры БВР.

Таблица 6.2

№ п/п	Исходные параметры БВР		
	Параметры	**Руда**	**Вскрыша**
1	Вместимость ковша экскаватора, м^3	1,4	4,0
2	Высота уступа, $H_у$, м	5	5
3	Диаметр скважины, $d_{скв}$, мм	125	150
4	Удельный расход ВВ, кг/м^3	1,0	1,0
5	Плотность заряда ВВ, $ρ_{ВВ}$, г/см^3	1200	1200
6	Коэффициент работоспособности ВВ, $К_{вв}$	1,1	1,1
7	Коэффициент крепости пород по М.М. Протодьяконову	16,7	

Таблица 6.3

Расчет параметров буровзрывных работ

Рассчитанные показатели буровзрывных работ				
Показатель	**Формула**	**Ед. изм.**	**Значение**	
			Руда	**Вскрыша**
Вес заряда ВВ, размещаемого в 1м скважины (вместимость)	$P_{зар}=0{,}785d^2_{скв}\rho_{вв}$	кг/м	15	22
Расчетная величина линии сопротивления по подошве	$W_p = 0{,}9\sqrt{\frac{P}{q_{уд}}}$	м	3,5	4,5
Величина перебура скважины	$L_{пер}$ = (0,1-0,25)×Ну	м	0,5	0,5
Средний размер куска взорванной породы	$d_{ср}=\frac{\sqrt[3]{E}}{3}$	мм	373	529
Глубина скважин на уступе	Lскв=Ну+Lпер, м	м	5,5	5,5
Расстояние между скважинами	a=(0,7÷0,9)*W	м	2,5	3,6
Вес заряда в скважине для первого ряда скважин	$Q_{скв}=q_{уд}$*a*W*Ну	кг	44	81
Для второго и последующих рядов скважин	$Q_{скв}=q_{уд}$*a*в*$Н_у$	кг	32	65
Длина заряда для первого ряда	Lзар=Qскв / Рзар	м	2,9	3,7
Длина заряда для последующих рядов			2,1	3,0
Длина забойки ВВ в скважине для первого ряда	Lзаб =Lскв-Lзар	м	2,6	1,8
Длина забойки ВВ в скважине для последующих рядов			3,4	2,5
Расстояние между рядами, при квадратном расположении скважин	b≈a	м	2,5	3,6
Объем горной массы на 1 скважину	$V_{скв}$ = a×b×$Н_у$	$м^3$	32	65

6.4.1 Годовые показатели буровых и взрывных работ

Таблица 6.4

Показатель	**Формула**	**Ед. изм**	**Годы отработки**			
			1	**2**	**3**	**4**
Максимальный объем взрывного блока за 1 массовый взрыв	-	тыс.$м^3$	5			
Руда						
Вскрыша			15,0			
Расход ВВ за 1 массовый взрыв:	$Q=V_{бл}×q_п$	кг	5000			
Руда						
Вскрыша			15 000			
Количество скважин на 1 массовый взрыв	$N=V_{бл}/V_{скв}$	шт	157			
Руда						
Вскрыша			231			

Показатель	Формула	Ед. изм	Годы отработки			
			1	2	3	4
Объем бурения на 1 массовый взрыв	$\Sigma lскв = N_{скв} * L_{скв}$	пог. м	863,5			
Руда						
Вскрыша			1270,5			
Годовой объем буровзрывных работ в том числе:	$V_Г$	тыс.$м^3$	**110,91**	**393,79**	**190,87**	**71,1**
руда			5,01	35,28	19,77	7,8
вскрыша			105,9	358,51	171,1	63,3
Количество скважин в год в том числе:	$N=V_{бл}/V_{скв}$	шт	**1787**	**6619**	**3251**	**1218**
руда			157	1103	618	244
вскрыша			1630	5516	2633	974
Годовой объем бурения в том числе	$\Sigma lскв = N_{скв} * L_{скв}$	пог. м	**9828,5**	**36404,5**	**17880,5**	**6699**
руда			863,5	6066,5	3399	1342
вскрыша			8965	30338	14481,5	5357
Годовой расход ВВ	$Q_{год}=V_Г * q$	тонн	**110,91**	**393,79**	**190,87**	**71,1**
руда			5,01	35,28	19,77	7,8
вскрыша			105,9	358,51	171,1	63,3
Техническая производительность станка: (СБУ-100Г)	$H_в$	п.м/см	66,0			
Годовая производительность бурового станка:	$Q_{год.\ б} = Q_{см} * n_{см} * N_{раб}$, где $n_{см}$ – кол-во смен в сутки, 1; $N_{раб}$-кол-во рабочих дней в году, 210	м/год	13 860			
Необходимое кол-во буровых станков	$N_{ст} = L_{скв.год}/Q_{год.б}$	шт	1	3	2	1
Количество смен работы бурового станка	$N_{см} = L_{скв.год}/ H_в$	-	149	184	135,4	101,5

6.5 Меры охраны зданий и сооружений

Модульные здания и сооружения промплощадки на месторождении Аймандай предусматривается располагать за пределами опасной зоны от ведения взрывных работ.

Размеры опасных зон приведены ниже.

Для снижения сейсмического воздействия на здания и сооружения применено короткозамедленное взрывание, безопасное расстояние определяется расчетом при эксплуатации карьера для каждого конкретного взрыва.

Опасные зоны уточняются руководителем взрывных работ для каждого взрыва в увязке с конкретными горно-геологическими условиями. Люди выводятся за пределы опасной зоны.

Важным вопросом при проектировании взрывов является правильное установление размеров опасных зон по разлету кусков, по воздействию воздушной ударной волны и сейсмическому воздействию взрыва.

6.5.1 Расчет радиуса опасной зоны

Определение опасной зоны по разлету отдельных кусков породы при взрыве:

$$R_p = 1250 \cdot \eta_з \cdot \sqrt{\frac{f}{1+\eta_{заб}} \cdot \frac{d}{a}}$$

f = 16,7 - максимальный коэффициент крепости по шкале проф. М. М. Протодьяконова;

$\eta_{заб}$ - коэффициент заполнения скважины забойкой, при полном заполнении забойкой свободной от заряда верхней части скважины $\eta_{заб}$ = 1;

d - диаметр скважины 0,150 м;

a - расстояние между скважинами 3,6 м;

$\eta_з$- коэффициент заполнения скважины взрывчатым веществом равен отношению длины заряда в скважине $l_з$ (м) к глубине пробуренной скважины L (м);

$$\eta_з = l_з / L = 3,0/5,5 = 0,54$$

$$R_p = 1250 \cdot 0,54 \cdot \sqrt{\frac{16,7}{1+1} \cdot \frac{0.150}{3,6}} = 398 \approx 400 \text{ м}$$

Безопасные расстояния от места взрыва до механизмов, зданий, сооружений определяются в проекте на взрыв с учетом конкретных условий.

Определяие сейсмически безопасного расстояния при взрывах:

Сейсмически безопасное расстояние определяется согласно п. 1.2.8. Приложения 11 к Правилам промышленной безопасности для опасных производственных объектов (Далее по тексту Правила), ведущих взрывные работы по формуле:

$$r_c = \frac{К_г К_c a}{N^{1/4}} Q^{1/3}$$

$К_г$ = 5 - коэффициент свойств грунта, для скальных пород;

$К_c$ = 2 - коэффициент, зависящий от типа охраняемых сооружений;

a = 1 - коэффициент условий взрывания;

Q = 15000,0 кг – максимальная масса зарядов;

N = 231 количество зарядов;

r_c= ((5*2*1)/3,89)*24,66 = 63,4 ≈ 65 м

Сейсмически безопасное расстояние при взрыве равно 65 м.

Определение расстояний, безопасных по действию ударной воздушной волны (УВВ) при взрывах

1) безопасное расстояние по действию ударной воздушной волны для зданий и сооружений рассчитывается по формуле:

$$r_в = k_в * \sqrt[3]{Q}$$

где $r_в$ – безопасное расстояние, м;

Q – масса заряда ВВ, 15 000 кг;

$К_в$ – коэффициент пропорциональности, принимается в зависимости от степени повреждений в соответствии с таблицей 2 приложения 11 Правил.

Планом горных работ принимается первая степень повреждений (отсутствие повреждений), при зарядах массой менее 20 тонн коэффициент пропорциональности $К_в$ равен 50.

$$r_в = 50 * \sqrt[3]{15000} = 1233 \text{ м}$$

2) безопасное расстояние по действию ударно-воздушной волны на застекленение $r_в$:

$$r_в = 65\sqrt{Q_э}, \text{ при } 2 \leq Q_э < 1000 \text{ кг}$$

где $Q_э$ – эквивалентная масса заряда, кг

$$Q_э = 12PdK_3N$$

где: P = 22 – вместимость ВВ 1 м скважины, кг;

$К_З$ – коэффициент, значение которого зависит от отношения длины забойки $l_{заб}$ к диаметру скважины d:

$К_З$ = 2,5/0,150= 16,7 м, при lзаб/d = 16,7 коэффициент $К_З$ = 0,002

N – количество скважин в ряду, 21;

d – диаметр скважин, 0,150м

$$Q_э = 12*22*0{,}150*0{,}002*21 = 1{,}66 \text{ кг}$$

Радиус опасной зоны при взрыве скальных пород с учетом крепости пород интервала замедления между группами и отрицательной температуры воздуха:

$$r_в = 65 * 1{,}5 * 1{,}5 * 1{,}5\sqrt{1{,}66} = 282{,}6 \approx 283 \text{ м}$$

Все расчеты по определениям радиусов опасных зон выполнены исходя из максимальных параметров взрывных работ.

7. Первичная переработка (дробление и грохочение) золотосодержащей руды

Первичная переработка золотосодержащей руды месторождения Аймандай заключается в дроблении руды с целью получения фракции 10-40 мм.

К основным технологическим процессам первичной переработки золотосодержащей руды для получения фракции 10-40 мм относятся дробление и грохочение - сортировка исходного сырья. Для учета поступающей руды и для контроля готовой продукции планом горных работ рекомендуется установка весовой типа SCS-60-18 при въезде/выезде промышленной площадки.

Технические данные всех агрегатов дробилок, а также технологическая схема дробильно-сортировочного комплекса приведены ниже.

Технологическая схема дробления и сортировки материала фракции 10-40 мм.

1. Разгрузка руды

Руда, добытая в карьере, доставляется автосамосвалами на весовую, далее после взвешивания руда доставляется на дробильно-сортировочный комплекс и разгружается в приемный бункер вместимостью 20 м³. Для предотвращения попадания негабаритных кусков приемный бункер оборудуется колосниковой решеткой.

2. Подача материала

Из приемного бункера руда равномерно подается вибрационным питателем ZSW380x95 в щековую дробилку Liming PE750x1060. При необходимости питатель оснащается колосниковой секцией для предварительного отделения мелкой фракции и снижения нагрузки на дробилку.

3. Первичное дробление

Первичное дробление осуществляется щековой дробилкой Liming PE750x1060, обеспечивающий переработку кусков размером до 500 мм. После дробления максимальный размер материала составляет около 120-150 мм.

4. Транспортировка

Дробленный материал ленточным конвейером подается на вибрационный грохот.

5. Грохочение

На вибрационном грохоте 3YK1548 материал разделяется на три класса:

- менее 10 мм (отсев);
- 10 - 40 мм (готовая продукция);
- более 40 мм (надрешетный продукт).

6. Вторичное дробление

Материал крупнее 40 мм направляется ленточным конвейером в конусную дробилку Liming PYB900 (или аналогичную гидравлическую конусную дробилку), где дробится до крупности менее 40 мм.

7. Замкнутый цикл

После конусной дробилки материал повторно поступает на вибрационный грохот. Цикл повторяется до тех пор, пока весь материал не достигнет требуемой крупности.

8. Складирование готовой продукции

Фракция 10 - 40 мм из конуса фронтальным погрузчиком перегружается на рудный склад.

9. Обращение с отсевом

Фракция менее 10 мм (отсев), количество которой ориентировочно составляет 10% от массы перерабатываемой руды, складируется отдельно. В зависимости от принятой технологии она может:

- использоваться в последующих технологических процессах;
- смешиваться с основной рудой в допустимых количествах;
- направляться в отдельный склад мелкой фракции.

Таблица 7.1

Рекомендуемый состав дробильно-сортировочного комплекса

№ п/п	Наименование	Рекомендуемая модель
1	Весовая	SCS-60-18
2	Приемный бункер	БП-20
3	Вибрационный питатель	ZSW380x95
4	Щековая дробилка	Liming PE750x1060
5	Ленточные конвейеры	B800
6	Вибрационный грохот	3YK1548
7	Конусная дробилка	Liming PYB900

Таблица 7.2

Технические характеристики весовой SCS-60-18

Характеристики	Ед. изм	Показатели
Страна производитель		Китай
Наибольший предел взвешивания	кг	6000
Наименьший предел взвешивания	кг	400
Размер платформы (шхд)	м	3x18
Количество секций		3
Весовые датчики	шт	8
Весовой терминал		IND310
Источник питания	В	220
Эксплуатационная температура	град	-25 ~ + 45

Таблица 7.3

Технические характеристики вибрационного питателя ZSW380x95

Характеристики	Ед. изм	Показатели
Производительность	т/ч	96-160
Макс. размер куска на входе	мм	500

Характеристики	Ед. изм	Показатели
Мощность двигателя	кВт	11
Размер желоба	мм	3800x950x960
Частота вибрации	об/мин	710

Таблица 7.4

Технические характеристики щековой дробилка Liming PE750x1060

Характеристики	Ед. изм	Показатели
Размер загрузочного окна	мм	750x1060
Максимальный размер исходного материала	мм	630
Диапазон регулирования разгрузочной щели	мм	80-140
Производительность	т/ч	110-250
Мощность двигателя	кВт	110
Габаритные размеры (дхшхв)	мм	2710x2430x2800
Масса дробилки	кг	27 000

Таблица 7.5

Технические характеристики ленточного конвейера B800

Характеристики	Ед. изм	Показатели
Ширина ленты	мм	800
Производительность	т/ч ($м^3$/ч)	550 (360-700)
Скорость ленты	м/с	1,3-1,6
Мощность привода	кВт	5,5-15
Угол наклона	град	20-25

Таблица 7.6

Технические характеристики вибрационного грохота 3YK1548

Характеристики	Ед. изм	Показатели
Производительность	т/ч	50-250
Размер ситовой поверхности (шхд)	мм	1500x4800
Количество дек	шт	3
Частота вибрации	об/мин	970
Амплитуда колебаний	мм	8
Размер ячеек сита	мм	5-50
Мощность электродвигателя	кВт	11-15
Габаритные размеры	мм	5120x2590x3540

Таблица 7.7

Технические характеристики конусной дробилки Liming PYB900

Характеристики	Ед. изм	Показатели
Производительность	т/ч	90

Характеристики	Ед. изм	Показатели
Мощность двигателя	кВт	55
Разгрузочное отверстие	мм	30
Масса	кг	10200
Напряжение питания	В	380
Максимальный размер фракции	мм	115
Габаритные размеры (дхшхв)	мм	3050х1640х2350

Рекомендуемая технологическая схема дробления золотосодержащей руды

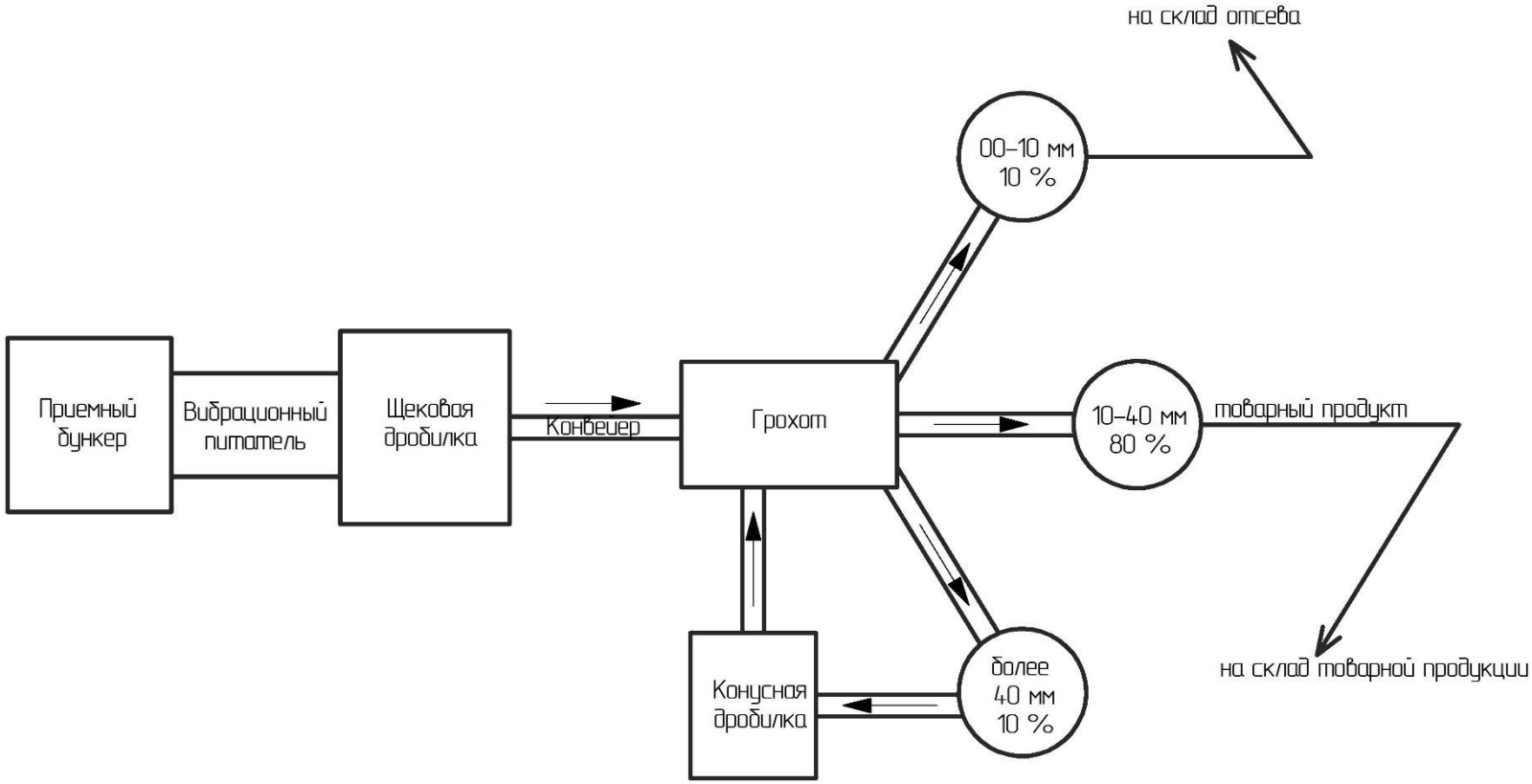


Рис. 7.1

8. ГОРНО-МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

8.1 Основное и вспомогательное горное оборудование. Штаты

В таблице 8.1 приведен перечень рекомендованного планом горных работ основного и вспомогательного оборудования. Все перечисленные типы и модели техники широко и успешно эксплуатируются на горнодобывающих предприятиях Республики Казахстан, подтвердив свою надежность и высокую адаптивность к местным горнотехническим и климатическим условиям.

В процессе эксплуатации могут применяться экскаваторы, погрузчики, автосамосвалы, бульдозеры и другое горнотранспортное оборудование различных производителей и моделей, обладающее аналогичными технико-экономическими характеристиками, обеспечивающими выполнение предусмотренных технологических процессов.

Таблица 8.1

Перечень основного и вспомогательного горного оборудования

№№ п/п	Наименование оборудования	Потребное количество в соответствующий год (шт.)			
		1	2	3	4
1	Экскаватор LIEBHERR R964C	1	1	1	1
2	Экскаватор Komatsu PC300-8M0	1	1	1	1
3	Погрузчик XCMG ZL50GN версия High lift	1	1	1	1
4	Автосамосвал HOWO ZZ5707V364CJ	2	5	3	2
5	Бульдозер Shantui SD-32	1	1	1	1
6	Буровой станок ROC L6(25)	1	3	2	1
7	Поливомоечная машина Dongfeng Kingrun	1	1	1	1
8	Автотопливозаправщик Dongfeng C180	1	1	1	1
9	Автоцистерна АКН-10ОД на шасси КАМАЗ 43118-50	1	1	1	1
10	Буровой станок типа HFDX-6		2	2	2

Потребность в рабочем персонале, сформированная исходя из принятого парка горнотранспортного оборудования и режима работы объекта, приведена ниже.

Таблица 8.2

Явочный состав трудящихся (карьер)

№№ п/п	Наименование	В смену 1-й год	В смену 2-й год	В смену 3-й год	В смену 4-й год
1	Машинист экскаватора Komatsu PC300-8M0	1	1	1	1
2	Машинист экскаватора Komatsu LIEBHERR R964C	1	1	1	1
3	Машинист Погрузчик XCMG ZL50GN версия High lift	1	1	1	1

№№ п/п	Наименование	В смену 1-й год	В смену 2-й год	В смену 3-й год	В смену 4-й год
4	Водители автосамосвалов HOWO ZZ5707V364CJ	2	5	3	2
5	Машинист бульдозера Shantui SD-32	1	1	1	1
6	Машинист бурового станка ROC L6(25)	1	3	2	1
7	Водитель поливомоечной машины Dongfeng Kingrun	1	1	1	1
8	Водитель автотопливозаправщика Dongfeng C180	1	1	1	1
9	Водитель автоцистерны АКН-10ОД на шасси КАМАЗ 43118-50	1	1	1	1
10	Машинист бурового станка HFDX-6		2	2	2
11	Горнорабочий	1	1	1	1
12	Охрана	1	1	1	1
	Руководители и специалисты				
13	Начальник участка	1	1	1	1
14	Горный мастер	1	1	1	1
15	Геолог выполняющий работы по эксплуата-ционной разведке	1	1	1	1
16	Геолог сопровождающий добычные работы	1	1	1	1
17	Геолог по контролю рудного склада	1	1	1	1
18	Главный маркшейдер	1	1	1	1
19	Участковый маркшейдер	1	1	1	1
	Итого по карьеру	19	26	23	21

Технические характеристики и параметры основного горнотранспортного оборудования приведены ниже.

Таблица 8.3

Основные характеристики экскаватора LIEBHERR R964C

Характеристики	**Ед. изм.**	**Показатели**
Объем ковша	$м^3$	4,0
Эксплуатационная масса	кг	65 700
Мощность двигателя	кВт/л.с	320/435
Тип топлива		Дизель
Макс. радиус черпания	мм	11600
Макс. глубина копания	мм	7300
Макс. высота разгрузки	мм	8150
Двигатель	модель	Liebherr D-9508-TL
Усилие резания грунта	кН	308

Таблица 8.4

Основные технические характеристики экскаватора Komatsu PC300-8M0

Характеристики	**Ед. изм.**	**Показатели**
Двигатель	модель	Komatsu SAA6D114E-3
Полезная мощность	кВт/л.с.	187/255
Эксплуатационная масса	кг	31 100

Характеристики	Ед. изм.	Показатели
Объем ковша	$м^3$	1,4
Максимальная глубина копания	мм	7380
Максимальный радиус копания	мм	10 300
Высота выгрузки	мм	7110
Габариты, д*ш*в	мм	11180*3190*3285

Таблица 8.5

Технические характеристики погрузчика XCMG ZL50GN

Характеристики	Ед. изм.	Показатели
Грузоподъемность	кг	5000
Эксплуатационная масса	кг	18200
Объем ковша	$м^3$	3,0
Высота выгрузки	мм	3780
Вырывное усилие	кН	175
Двигатель	модель	Weichai WD10G220E23
Мощность	кВт/л.с.	162/220
Габаритные размера дхшхв	мм	8500x3016x3485
Размер шин		23.5-25
Радиус поворота	мм	6400
Рабочий цикл	с	17

Таблица 8.6

Технические характеристики автосамосвала HOWO ZZ5707V364CJ

Характеристики	Ед. изм.	Показатели
Модель двигателя		D12.42T2
Тип топлива		Дизельное
Объем двигателя	$см^3$	11596
Мощность	Мл/Квт	309
Количество колес	шт	10
Размер шин		14.00R25
Количество осей		3
Габаритные размеры (дхшхв)	мм	8379x3310x4085
Общая масса	кг	70000
Высота борта кузова самосвала	мм	3634
Минимальный радиус разворота	м	22
Емкость топливного бака	л	500

Таблица 8.7

Технические характеристики бульдозера Shantui SD-32

Характеристики	Ед. изм.	Показатели
Траспортная длина	мм	6880
Траспортная ширина	мм	4130
Траспортная высота	мм	3725
Рабочий объём цилиндров	л	14,01

Мощность двигателя	кВт (л.с.)	235 (320)
Номинальная частота вращения	об/мин	2000
Число цилиндров		6
Диаметр цилиндра на ход поршня	мм	139,7х152,4
Минимальный удельный расход топлива	г/кВт.ч	245
Колея гусеничного хода	мм	2140
Удельное давление на грунт	Мпа	0,105
Высота отвала	мм	1720
Ширина отвала	мм	4030

Таблица 8.8

Технические характеристики бурового станка ROC L6(25)

Характеристики	**Ед. изм.**	**Показатели**
Рекомендуемый диаметр скважин	мм	110-152
Глубина скважины	м	45
Двухступенчатый винтовой компрессор		Atlas Copco XRX 10
Макс. рабочее давление	бар	30
Производительность	л/с	354
Тип хода		гусеничный
Тип двигателя		дизельный, CAT
Топливный бак	л	760
Габаритные размеры (ДхШхВ)	мм	10 700х2 500х3 200
Вес установки	кг	21 700

Таблица 8.9

Технические характеристики поливомоечной машины Dongfeng Kingrun

Характеристики	**Ед. изм.**	**Показатели**
Название		Dongfeng 10000 водовоз с поливальным оборудованием
Колесная формула		4х2
Цвет		белый
Грузоподъемность	кг	10000
Снаряженная масса	кг	7000
Внешние габариты	мм	8200х2500х3100
Колесная база	мм	3950
Максимальная скорость	км/ч	98
Шины		9,00 R20, 6+1
Объем цистерны	$м^3$	10
Оснащение		Форсунки спереди и сзади
Ширина полива	м	14

Таблица 8.10

Технические характеристики автотопливозаправщика Dongfeng C180

Характеристики	**Ед. изм.**	**Показатели**
Колесная формула		4х2
Полная масса автомобиля	кг	18000

Характеристики	Ед. изм.	Показатели
Колесная база	мм	3950
Двигатель		Cummins ISD 300 50
Объем	л	6,7
Мощность	л/с	300
Максимальная скорость	км/ч	90
Грузоподъемность шасси	т	12,47
Объем топливного бака	л	400
Тормозная система		пневматическая
Объем цистерны	$м^3$	10

Таблица 8.11

Технические характеристики автоцистерна АКН-10ОД
на шасси КАМАЗ 43118-50

Характеристики	Ед. изм.	Показатели
Колесная формула		6х6
Мощность двигателя	л.с.	300
Масса перевозимого груза	кг	10200-11500
Технически допустимая максимальная масса транспортного средства	кг	21600
Технически допустимая масса буксируемого прицепа	кг	12000
Шины		425/85 R21 или 390/95R20
Внешний габаритный радиус поворота автомобиля по переднему буферу	м	12,2
Вместимость топливных баков	л	350+210
Расход топлива:	л/100км	29,5
- автомобиля - автопоезда		29,5 39
Объем цистерны	$м^3$	10
Особенности конструкции		с механическим открыванием заднего днища
Материал цистерны		Низколегированная сталь марки 09Г2С, тощиной 4 мм
Крепление цистерны к надрамнику		при помощи металлических лент
Технологическая горловина		Ду 500 мм, оборудована системой предупреждения попадания закачиваемой жидкости в насос
Электронная отсечка		Индуктивный датчик для глушения двигателя шасси при заполнении цистерны
Предохранительные клапана:		Клапан ограничения вакуума Клапан ограничения давления
Электрооборудование		4 габаритных фонаря по бокам цистерны, 2 габаритных фонаря сверху на заднем днище, фара-

Характеристики	Ед. изм.	Показатели
		прожектор на заднем днище, фонарь освещения вакуумного насоса

Таблица 8.12

Технические характеристики бурового станка HFDX-6

Характеристики	Ед. изм.	Показатели
Двигатель		Cummins
Мощность	кВт	179
Глубина бурения по типам труб BQ (55,6 мм)	м	2000
NQ (69,9 мм)	м	1600
HQ (88,9 мм)	м	1300
PQ (114,3 мм)	м	1000
Частота вращения шпинделя	об/мин	до 2200
Крутящий момент	Н*м	6400
КПД гидравлической системы	%	92
Угол бурения	град	45-90
Общий вс установки	т	9,3

9 ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ЛИКВИДАЦИИ КАРЬЕРА НА УЧАСТКЕ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ

В соответствии с кодексом РК «О недрах и недропользовании», предприятия по добыче полезных ископаемых при прекращении, либо приостановлении проведения операций по недропользованию должны быть приведены в состояние, обеспечивающее безопасность жизни и здоровья населения, охрану окружающей природной среды.

При ликвидации предприятия пользователь недр обязан обеспечить соблюдение утвержденных в установленном порядке стандартов (норм, правил), регламентирующих условия охраны недр, атмосферного воздуха, земель, лесов, вод, а также зданий и сооружений от вредного влияния работ, связанных с пользованием недрами, а также привести участки земли и другие природные объекты, нарушенные при пользовании недр, в состояние, пригодное для их дальнейшего использования.

Ликвидация предприятия – карьера на участке открытой отработки будет рассмотрена отдельным проектом после завершения горных работ.

Наиболее эффективной мерой снижения отрицательного влияния открытых горных разработок на окружающую среду является своевременная рекультивация нарушенных земель, которая обеспечивает не только создание оптимальных ландшафтов с соответствующей организацией территории, флорой, фауной, но и способствует надежной охране воздушного бассейна и водных ресурсов. При этом техническая рекультивация рассматривается как неотъемлемая часть процесса горного производства, а качество и организация рекультивационных работ - как один из показателей культуры производства.

Возможны следующие направления рекультивации:

- сельскохозяйственное – с целью создания на нарушенных землях сельскохозяйственных угодий;
- лесохозяйственное - с целью создания лесных насаждений различного типа;
- рыбохозяйственное - с целью создания в понижениях техногенного рельефа рыбоводческих водоемов;
- водохозяйственное - с целью создания в понижениях техногенного рельефа водоемов различного назначения;
- рекрационное - с целью создания на нарушенных землях объектов отдыха;
- санитарно-гигиеническое - с целью биологической или технической консервации нарушенных земель, оказывающих отрицательное воздействие на окружающую среду, рекультивация которых для использования в народном хозяйстве экономически неэффективна или нецелесообразна в связи с относительной кратковременностью существования и последующей утилизацией этих объектов;
- строительное - с целью приведения нарушенных земель в состояние, пригодное для промышленного и гражданского строительства.

Выбор направления рекультивации земель осуществляется с учетом следующих факторов:

- природных условий района (климат, почвы, геологические, гидрогеологические и гидрологические условия, растительность, рельеф, определяющие геосистемы или ландшафтные комплексы);

- агрохимические и агрофизические свойства пород и их смесей в отвалах, гидроотвалах, хвостохранилищах;

- хозяйственных, социально-экономических и санитарно-гигиенических условий в районе размещения нарушенных земель;

- срока существования рекультивационных земель и возможности их повторных нарушений:

- технологии производства комплекса горных и рекультивационных работ;

- требований по охране окружающей среды;

- планов перспективного развития территории района горных разработок;

- состояния ранее нарушенных земель, т.е. состояния техногенных ландшафтов карьерно-отвального типа, степени и интенсивности их самовозгорания.

В технологическом плане выработанное пространство выемки может затопляться, полностью заполняться вскрышными породами, заполняться частично или оставаться незаполненными.

В данном случае планом горных работ предусматривается создание водоема затоплением выработанного пространства подземными водами, а также обваловка вокруг карьера.

Ниже излагаются основные требования правил техники безопасности при проведении рекультивационных работ.

При проведении рекультивационных работ должно быть обеспечено:

- лица, ответственные за содержание строительных машин в рабочем состоянии, обязаны обеспечивать проведение их технического обслуживания и ремонта в соответствии с требованиями эксплуатационных документов завода-изготовителя;

- до начала работы с применением машин руководитель должен определить схему движения и место установки машин, указать способы взаимодействия и сигнализации машиниста (оператора) с рабочим - сигнальщиком, обслуживающим машину, определить (при необходимости) место нахождения сигнальщика;

- место работы машин должно быть определено так, чтобы было обеспечено пространство, достаточное для обзора рабочей зоны и маневрирования.

- значение сигналов, передаваемых в процессе работы или передвижения машины, должно быть разъяснено всем лицам, связанным с ее работой.

- в зоне работы машины должны быть установлены знаки безопасности и предупредительные надписи;

- оставлять без присмотра машины с работающим (включенным) двигателем не допускается;

- при эксплуатации машин должны быть приняты меры, предупреждающие их опрокидывание или самопроизвольное перемещение под действием ветра или при наличии уклона местности;

- при перемещении машин своим ходом или на транспортных средствах должны соблюдаться требования Правил дорожного движения;

- валуны и камни, а также отслоения грунта, обнаруженные на откосах, должны быть удалены;

- изучение и выполнение исполнителями рекультивационных работ правил по безопасному ведению работ, а также мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий;

- для предотвращения аварий нельзя допускать пересечения потоков транспортных перевозок;

- систематическое проведение осмотров рабочих мест, оборудования;

- прекращение работ при возникновении опасности, либо аварии.

По контуру участка на период производства земляных работ необходимо установит знаки с надписью, запрещающей вход и въезд посторонних лиц и механизмов.

Перед началом работ каждая машина должна пройти техническое освидетельствование.

Ликвидация карьера на участке открытой отработки меняет характер техногенной нагрузки на окружающую среду в регионе.

А после проведения работ по ликвидации и технической рекультивации предусматривается биологический этап рекультивации.

10 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

10.1 Решения по генеральному плану

Настоящий План горных работ предусматривает добычу золотосодержащих руд месторождения Аймандай открытым способом с дальнейшим её дроблением и грохочением.

В состав предприятия входят:

- карьер;
- внешний отвал вскрыши;
- промышленная площадка;
- склад почвенно-растительного слоя;

При въезде на территорию рудника будет расположен пункт охраны, установлен шлагбаум. Размещение объектов производства по добыче золотосодержащих руд месторождения Аймандай показано на графических приложениях.

На промплощадке расположены следующие объекты:

- ДСК;
- весовая;
- склад готовой продукции (фракция 10-40 мм);
- склад отсева (0-10 мм);
- вагон – рудного склада;
- вагод весовой;
- вагон для сотрудников ИТР (инженерно-технических работников);
- вагон для отдыха и приема пищи;
- туалет с выребной ямой;
- вагон склад;
- контейнер для твердых бытовых отходов – 2 шт.

Вывоз отходов будет осуществляться согласно Договору по вывозу ТБО заключенному с коммунальным предприятием региона, имеющим лицензию на сбор, перевозку и хране ТБО.

10.2 Электроснабжение

Электроснабжение объектов рудника предусматривается от автономного источника электроэнергии – дизельной электростанции, поскольку на участке ведения горных работ отсутствуют централизованные электрические сети.

Основными потребителями электроэнергии являются:

- дробильно-сортировочный комплекс;
- автомобильная весовая;
- наружное освещение промышленной площадки;
- административно-бытовые потребители весовой;
- насосное оборудование системы пылеподавления;
- вспомогательное технологическое оборудование.

В состав дробильно-сортировочного комплекса входят:
- приемный бункер объемом 20 м³;
- вибрационный питатель Liming ZSW380×95;
- щековая дробилка Liming PE750×1060;
- конусная дробилка Liming PYB900;
- вибрационный грохот Liming 3YK1548;
- ленточные конвейеры;
- система пылеподавления.

Суммарная установленная мощность основных потребителей составляет порядка 240 - 250 кВт.

Для обеспечения надежной работы оборудования рекомендуется дизельная электростанция АД-300С-Т400-1РКМ7 номинальной мощностью 300 кВт, напряжением 400/230 В, частотой 50 Гц, в шумозащитном кожухе, либо аналогичная по техническим характеристикам.

Таблица 10.1

Технические характеристики дизельной электростанции АД-300-С-Т400-1РКМ7

Характеристики	**Ед. изм.**	**Показатели**
Постоянная мощность	кВт/кВА	300/375
Резервная мощность	кВт/кВА	330/413
Напряжение	В	230/400
Частота	Гц	50
Количество фаз		трехфазная
Первичный дизельный двигатель		WEICHAI WP13D385E200
Синхронный генератор		Azimut ZC4FC
Исполнение		в защитном кожухе
Степень автоматизации		1-я
Габариты (ДхШхВ)	мм	4320x1440x2360
Вес	кг	4372
Расход топлива при 100% нагрузке	л/час	82,1
Топливный бак	л	750

Распределение электроэнергии осуществляется от главного распределительного щита дизельной электростанции по кабельным линиям к распределительным шкафам дробильно-сортировочного комплекса и автомобильной весовой. Все электрооборудование предусматривается с защитой от коротких замыканий, перегрузок, утечек тока и перенапряжений, а также с устройством защитного заземления в соответствии с требованиями действующих нормативных документов Республики Казахстан.

Карьер и дробильно-сортировочный комплекс работают в одну дневную смену продолжительностью 10 часов, в связи с чем технологические процессы осуществляются исключительно в светлое время суток. Постоянное рабочее освещение карьера, площадки разгрузки горной массы и технологического оборудования дробильно-сортировочного комплекса не предусматривается.

В соответствии с п. 2282 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных проихводственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», территория карьера и объектов на его поверхности освещаются светильниками и прожекторами, встроенными в конструкцию машин.....».

Наружное освещение предусматривается только для обеспечения безопасной эксплуатации объектов в утренние и вечерние часы, а также при выполнении ремонтных, наладочных и аварийно-восстановительных работ.

Освещению подлежат:

- площадка дробильно-сортировочного комплекса;
- приемный бункер;
- автомобильная весовая;
- площадка дизельной электростанции;

Для наружного освещения предусматривается применение светодиодных прожекторов мощностью 200-300 Вт, устанавливаемых на металлических опорах высотой 8-10 м. Расстановка осветительных приборов выполняется с учетом обеспечения нормативной освещенности рабочих зон. Минимальная освещенность рабочих площадок в соответствии с Приложением 51 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных проихводственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» принимается не менее 5 лк.

Управление освещением осуществляется вручную либо автоматически посредством фотореле.

Для освещения необходимо прожекторов:

- ДСК – 4 прожектора;
- весовая – 1 прожектор;
- дизельная электростанция – 1 прожектор.

Планом горных работ рекомендуется применение светодиоидных прожекторов GALAD Эверест LED-320.

Таблица 10.2

Технические характеристики прожектора GALAD Эверест LED-320

Характеристики	**Ед. изм.**	**Показатели**
Номинальная мощность	Вт	320
Частота питания	Гц	50
Класс защиты от поражения электрическим током		1
Световой поток	лм	35280
Диапазон цветовой температуры	К	4000
Тип КСС		асимметричная
Напряжение сети	В	230
Степень защиты светильника		IP65

Автомобильная весовая размещается в модульном здании, оборудованном внутренним рабочим освещением, розеточной сетью и источником бесперебойного питания для обеспечения непрерывной работы весового терминала и компьютерного оборудования.

Для обеспечения надежной эксплуатации дизельной электростанции предусматривается устройство площадки с бетонным основанием, системы заземления, молниезащиты, а также организация запаса дизельного топлива, обеспечивающего автономную работу оборудования в течение не менее одной рабочей смены.

Принятые решения по электроснабжению обеспечивают надежную и безопасную эксплуатацию дробильно-сортировочного комплекса, автомобильной весовой и вспомогательных объектов рудника в течение установленного режима работы продолжительностью 10 часов в дневное время суток.

10.2.1 Защитное заземление

Для обеспечения электробезопасности персонала и защиты электрооборудования от поражения электрическим током предусматривается устройство защитного заземления электроустановок дробильно-сортировочного комплекса, дизельной электростанции, автомобильной весовой и объектов наружного освещения.

Защитное заземление предусматривается для следующих объектов:

- дизельной электростанции АД-300С-Т400-1РКМ7;
- главного распределительного щита;
- электродвигателей дробильного оборудования;
- щековой дробилки Liming PE750×1060;
- конусной дробилки Liming PYB900;
- вибрационного питателя Liming ZSW380×95;
- вибрационного грохота Liming 3YK1548;
- электродвигателей ленточных конвейеров;
- металлических корпусов шкафов управления;
- металлических конструкций дробильно-сортировочного комплекса;
- прожекторов наружного освещения;
- оборудования автомобильной весовой.

Система защитного заземления выполняется путем создания общего заземляющего устройства с присоединением всех металлических нетоковедущих частей электрооборудования к главной заземляющей шине.

В качестве заземляющего устройства предусматривается контур из вертикальных заземлителей и горизонтального соединительного проводника.

Ориентировочный состав заземляющего устройства:

- вертикальные электроды из стальной трубы или уголка длиной 3 м;
- количество электродов — не менее 4–6 шт.;

- расстояние между электродами — 3–6 м;
- соединение электродов выполняется стальной полосой сечением не менее 40×4 мм методом сварки.

От контура заземления предусматриваются заземляющие проводники к:
- корпусу дизельной электростанции;
- распределительным шкафам;
- технологическому оборудованию;
- металлическим опорам освещения.

Сопротивление заземляющего устройства принимается в соответствии с требованиями действующих нормативных документов Республики Казахстан и должно обеспечивать надежное срабатывание защитных аппаратов при возникновении аварийных режимов.

Все металлические корпуса электрооборудования, кабельные металлические конструкции и металлические элементы технологического оборудования подлежат обязательному присоединению к системе защитного заземления.

Перед вводом электроустановок в эксплуатацию выполняются:
- проверка целостности заземляющей сети;
- измерение сопротивления защитного заземления;
- оформление протоколов измерений;
- периодический контроль состояния заземляющих устройств.

10.3 Водоснабжение и канализация

Техническое водообеспечение предусмотрено из необходимости потребности технологии и обслуживания площадок и дорог при эксплуатации. Водообеспечение для технических нужд предусмотрено привозное из г. Экибастуз. Для доставки технической воды предусмотрена автоцистерна АКН-10ОД на шасси КАМАЗ 43118-50. Для хранения технической воды предусмотрен резервуар емкостью 50 м^3.

Водообеспечение для питьевых нужд предусмотрено также привозное из г. Экибастуз. Вода питьевого качества доставляется прицп-цистерной объемом 3 м^3. Удаление сточных вод предусматривается вручную в выгребную яму (септик) емкостью 20 м^3. Также в вагончиках предусмотрены умывальники. Удаление сточных вод предусматривается по канализационным трубам в септик.

Пылеподавление рабочей зоны карьера, внутриплощадочных и внутрикарьерных дорог планируется производить поливомоечной машиной Dongfeng Kingrun.

Образующиеся ТБО временно складируются в стандартном металлическом контейнере с крышкой с водонепроницаемым покрытием на специально отведенной площадке для сбора мусора и пищевых отходов, огражденной с трех сторон ограждением стеной 1,5х1,5 м высотой, 15 см от поверхности покрытия. Подъездные пути и пешеходные дорожки к площадке устраивают с

твердым покрытием и отводом атмосферных осадков к водостокам. В дальнейшем, по договору со сторонней организацией, мусор и пищевые отходы по мере заполнения контейнеров вывозятся, для их дальнейшей утилизации.

На территории промплощадки предусмотрено устройство туалета с выгребной ямой обсаженными железобетонными плитами, которая по мере необходимости вычищается ассенизационной машиной, содержимое вывозится по договору со специализированной организацией.

10.4 Автомобильные дороги

В настоящем разделе рассматриваются временные технологические автомобильные дороги карьера.

Перевозка горной массы осуществляется по системе постоянных и временных съездов и автодорог. Временные дороги предусматривается устраивать на вскрышных и добычных уступах, а также на отвал вскрышных пород. Часть объема вскрышных пород, предполагается использовать для насыпи под временные автодороги.

Ширина транспортной бермы составляет 12,0 м. Расчет ширины транспортной бермы приведен в разделе 3.6 Плана горных работ.

Ширина проезжей части технологических автомобильных дорог принята для расчётного автосамосвала HOWO ZZ5707V364CJ.

На временных автомобильных дорогах, на добычных уступах, на скользящих съездах добычных уступов дорожная одежда не устраивается. Для возможности проезда по добычному уступу предусматривается планировка поверхности его бульдозером со срезкой неровностей и уборкой просыпавшихся крупных кусков.

Водоотвод от автомобильных дорог в карьере предусмотрен, путем сбора поверхностных и паводковых вод кюветами, которые устраиваются со стороны вышележащего уступа. Собранная кюветами вода отводится по скользящему съезду на нижележащий уступ, а затем отводится в ближайший водосборник. В местах пересечения кюветом автомобильной дороги предусматривается устройство водопропускного лотка циркульного типа для удобства пересечения его автотранспортом. На поверхности водоотвод от автомобильных дорог решается также путем устройства кюветов с нагорной стороны.

10.4.1 Организация движения

Обеспечение плана перевозок горной массы при безусловном обеспечении безопасности движения, правильное использование автосамосвалов в карьере, повышение производительности перевозок возлагается на инженерно технических работников карьера (ИТР). ИТР обязаны совершенствовать процесс оформления путевой документации, обеспечить содержание в надлежащем состоянии подъездных дорог к местам погрузки и разгрузки, своевременные ремонты и обслуживание автосамосвалов. ИТР карьера обязаны прини-

мать все меры к обеспечению условий работы на линии, способствующих сохранению технического состояния автотранспорта и увеличения срока службы подвижного состава.

Учитывая глубину карьера до 45 м, для обеспечения оперативного управления горными работами предусматривается организация производственной цифровой радиосвязи стандарта DMR между машинистами горного оборудования, водителями автосамосвалов, работниками дробильно-сортировочного комплекса и инженерно-техническим персоналом.

Для расширения зоны покрытия и обеспечения связи в условиях разработки карьера глубиной до 45 м рекомендуется установка базовой мачты связи высотой 12-18 м с размещением ретранслятора. Для связи предусматривается применение переносных и стационарных радиостанций мощностью 5 Вт.

Оптимальная схема радиосвязи

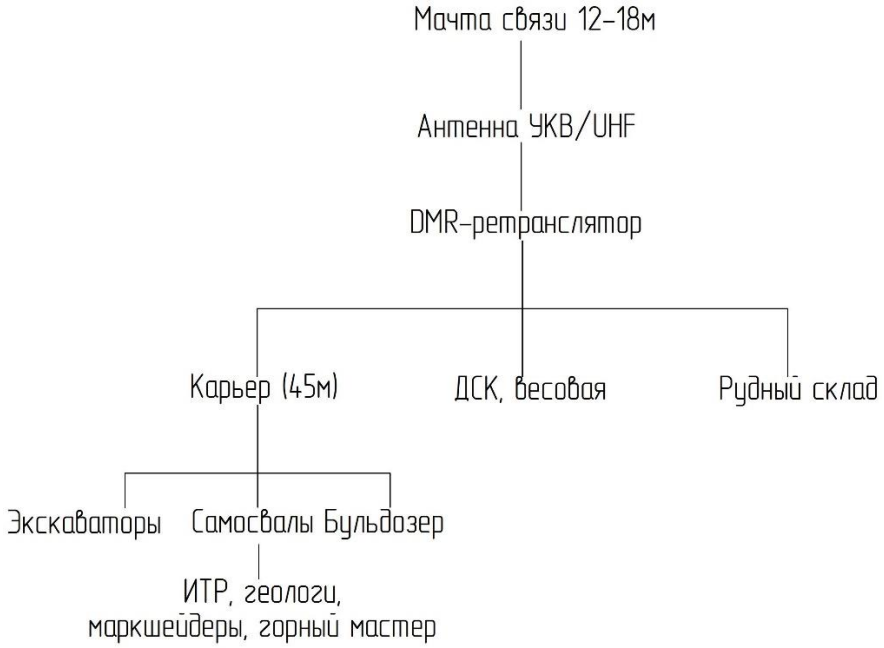


Рис. 9.1

В качестве цифровых радиостанций планом горных работ рекомендуются радиостанции стандарта DMR типа Hytera HP605 или аналогичных по техническим характеристикам. Радиосвязь обеспечивает передачу оперативной информации о производственном процессе, движении транспорта и взаимодействии.

Исходя из изложенного планом горных работ рекомендуется следующее оборудование:

- мачта связи (металлическая телескопическая) – 1 шт., высота 12-18 м, устанавливается на наиболее высокой отметке;
- DMR-ретранслятор – 1 шт., Hytera RD625 или аналог;
- радиостанции переносные – 10 штук, Hytera HP605;
- автомобильные радиостации на экскаваторах и ДСК – 2 шт., Hytera HM685.

11. ИНЖЕНЕРНО - ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

11.1 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера

11.1.1 Мероприятия по обеспечению безаварийной отработки карьера

При возникновении пожара подаются соответствующие сигналы для оповещения работающих, которые выводятся за пределы опасной зоны, а для тушения пожара вводится противопожарное подразделение.

На экскаваторе, бульдозерах, погрузчике, автосамосвалах, буровом станке, а также в помещении рекомендуется иметь углекислотные и пенные огнетушители, ящики с песком и простейший противопожарный инвентарь.

Смазочные и обтирочные материалы хранятся в закрытых металлических ящиках. Хранение на горных и транспортных машинах бензина и других легковоспламеняющихся веществ не допускается.

Необходимо широко популяризировать среди рабочих и ИТР карьеров правила противопожарных мероприятий и обучать их приемам тушения пожара.

Размещение объектов на генплане, автомобильные въезды на территорию и проезды по территории выполнены с учетом требований норм по обслуживанию объектов в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.

11.2 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного характера

На территории карьера исключены опасные геологические и геотехнические явления типа селей, обвалов, оползней и другие. От ливневых осадков территория защищена соответствующей планировкой.

Все помещения и сооружения выполнены с учетом сейсмических воздействий, снеговой и ветровой нагрузки в соответствии с действующими нормами и размещены на надежном основании.

Планом горных работ предусматривается молниезащита сооружений промплощадки карьера. Все помещения и сооружения относятся, в основном к третьей категории по молниезащите. Молниезащита выполняется с помощью стержневых молниеприемников, либо металлической защитной сетки, укладываемой на кровле зданий с присоединением к заземляющим устройствам.

В качестве токоотводов максимально используются металлические и железобетонные элементы строительных конструкций, надежно соединенные с землей.

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

Недропользователем должно быть обеспечено выполнение предусмотренных законодательством правил и норм по безопасному ведению работ, а также проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий, несчастных случаев и профессиональных заболеваний.

План горных работ содержит мероприятия по предусперждению и ликвидации аварий, несчастных случаев и профилактике профессиональных заболеваний, включающий в себя:

1) планирование и проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий;

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

3) использование машин, оборудования и материалов, содержание зданий и сооружений в состоянии, соответствующем требованиям правил и норм безопасности и санитарных норм;

4) учет, надлежащее хранение и транспортирование взрывчатых материалов и опасных химических веществ, а также правильное и безопасное их использование;

5) осуществление специальных мероприятий по прогнозированию и предупреждению внезапных прорывов воды, выбросов газов, полезных ископаемых и пород, а также горных ударов;

6) своевременное пополнение технической документации и планов ликвидации аварий данными, уточняющими границы зон безопасного ведения работ;

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

На месторождении Аймандай отсутствует водопровод, торфяные месторождения, поэтому исключены аварийные прорывы воды, газов, распространение подземных пожаров, а также горные удары.

Профилактика профессиональных заболеваний

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

В организациях оборудуются помещения для хранения средств индивидуальной защиты и организуется уход за ними (чистка, ремонт, замена, проверка).

Радиационная безопасность

На территории производственного участка источники ионизирующего излучения и радиационно-опасные технологии не предусматриваются.

В целях обеспечения радиационной безопасности при ведении горных

работ предусматривается проведение комплекса организационных и контрольных мероприятий, направленных на исключение превышения допустимых уровней содержания природных радионуклидов в добываемой руде и отходах горного производства.

Ответственность за обеспечение радиационной безопасности возлагается на недропользователя. Недропользователь назначает ответственное лицо за организацию и проведение мероприятий по радиационной безопасности.

В обязанности ответственного лица входит:

- организация проведения радиационного контроля;
- контроль соблюдения требований радиационной безопасности;
- организация обучения работников требованиям радиационной безопасности;
- взаимодействие с аккредитованными организациями, выполняющими радиационные исследования.

Перед началом эксплуатации месторождения проводится первичный радиационный контроль горной массы. Радиационные исследования выполняются специализированной организацией, имеющей соответствующую аккредитацию, с применением поверенного дозиметрического оборудования.

Контроль включает:

- измерение мощности дозы гамма-излучения на территории карьера;
- определение содержания естественных радионуклидов в горной массе;
- оценку удельной эффективной активности природных радионуклидов.

При необходимости выполняются лабораторные исследования проб руды и вскрышных пород.

Радиационный контроль проводится:

- при вводе месторождения в эксплуатацию;
- после изменения горно-технологических условий;
- при выявлении участков с повышенным гамма-фоном;
- не реже одного раза в год.

Работники проходят инструктаж по вопросам радиационной безопасности.

При выявлении превышения установленных нормативов принимаются меры по ограничению доступа, дополнительному обследованию участка и разработке мероприятий по снижению воздействия.

Используемые приборы радиационного контроля должны иметь действующую поверку, эксплуатационную документацию, соответствие требованиям Республики Казахстан.

Для проведения оперативного радиационного контроля рекомендуется наличие дозиметра-радиометра типа МКС-АТ6130 или аналогичного прибора. При необходимости лабораторные исследования выполняются специализированной организацией, имеющей соответствующую аккредитацию.

11.4 Осуществление специальных мероприятий по прогнозированию и предупреждению внезапных прорывов воды, выбросов газа, полезных ископаемых и пород, а также горных ударов

Для устранения осыпей предусматривается механизированная очистка предохранительных берм бульдозером. Ширина бермы 5,0 м. Поперечный профиль предохранительных берм имеет уклон в сторону борта карьера под углом 1-2 градуса.

При возникновении пожара подаются соответствующие сигналы для оповещения работающих, которые выводятся за пределы опасной зоны, а для тушения пожара вводится противопожарное подразделение.

На предприятии в обязательном порядке разрабатывается план ликвидации аварий в соответствии с требованиями промышленной безопасности. План ликвидации аварий утверждается руководителем организации и согласовывается с аварийно-спасательными службами и формированиями

На предприятии должны быть заключены с профессиональными аварийно-спасательными службами и формированиями договора на обслуживание или создавать собственные профессиональные аварийно-спасательные службы и формирования.

Размещение зданий и сооружений на генплане, автомобильные въезды на территорию и проезды по территории выполнены с учетом требований норм по обслуживанию объектов в случае возникновения чрезвычайных ситуаций. Количество въездов, ширина проездов, дорожное покрытие и уклоны дорог позволяют в любое время года в случае возникновения ЧС беспрепятственно и оперативно эвакуировать производственный персонал и ввести на территорию карьера силы и средства по ликвидации ЧС.

При чрезвычайных ситуациях основными видами связи являются сети телефонизации, радиосвязи и сотовой связи.

При отработке карьера на месторождении будет организован маркшейдерский отдел, который будет следить за состоянием и устойчивостью откосов уступов для избежание обрушения полезного ископаемого и вскрышных пород с бортов откосов.

Согласно СНиП 2.03-30-2017, приложение 1 списка населенных пунктов Республики Казахстан и карты сейсмического районирования территория работ расположена вне зоны развития сейсмических процессов что исключает возможность возникновения горных ударов.

На территории карьера исключены опасные геологические и геотехнические явления типа селей, обвалов, оползней и другие. От ливневых осадков территория защищена соответствующей планировкой. Для избежания прорывов поверхностных вод, стекающих к карьеру с более возвышенных мест водосборной площади, по периметру карьера будут проведены нагорные канавы и отсыпаны предохранительные дамбы.

Все помещения и сооружения выполнены с учетом сейсмических воздействий, снеговой и ветровой нагрузки в соответствии с действующими нормами и размещены на надежном основании.

В плане горных работ предусматривается молниезащита сооружений промплощадки карьера. Все помещения и сооружения относятся, в основном к третьей категории по молниезащите. Молниезащита выполняется с помощью стержневых молниеприемников, либо металлической защитной сетки, укладываемой на кровле зданий с присоединением к заземляющим устройствам.

В качестве токоотводов максимально используются металлические и железобетонные элементы строительных конструкций, надежно соединенные с землей.

Район работ сейсмически не опасен, что исключает выброс полезных ископаемых и пород, а также горные удары.

11.5 Мероприятия по обеспечению безопасности работ в весеннее и осеннее время, в период таяния снега и ливневых дождей

В соответствии с пунктом Правил 2388 на каждом объекте открытых горных работ ежегодно разрабатываются и утверждаются техническим руководителем организации мероприятия по обеспечению безопасности работ в весеннее и осеннее время, в период таяния снега и ливневых дождей.

Настоящим планом горных работ предусматриваются следующие мероприятия:

1) По мере необходимости производить уборку снега вдоль бортов карьера;

2) Для избежания прорывов поверхностных вод, стекающих к карьеру с более возвышенных мест водосборной площади, по периметру карьера будут проведены нагорные канавы и отсыпаны предохранительные дамбы;

3) В случае гололеда проводить подсыпку автомобильных дорог вскрышными породами;

4) Горным мастерам вести ежесменный контроль за возможным поступлением паводковых вод в карьер;

5) В случае обнаружения мест поступления воды в карьеры произвести дополнительную отсыпку породой в этих местах;

6) В случае поступления воды в карьер в большом количестве, произвести вывод людей и техники на борт карьера;

7) маркшейдерско-геологической службе предприятия проводить регулярный контроль за соблюдением проектных параметров (высота, углы откоса уступов, бортов, ширина предохраниттельных берм и т.д.).

Контроль за исполнением вышеуказанных мероприятий возлогается на горного мастера предприятия.

11.6 Противопожарные мероприятия

В целях обеспечения пожарной безопасности на промышленной площадке предусматривается оснащение территории первичными средствами пожаротушения, включающими пожарный щит, емкость с песком и противопожарный резервуар для хранения воды объемом 50 м³.

Экскаваторы, бульдозеры, автосамосвалы, вспомогательная техника, а также административно-бытовые и производственные помещения оснащаются первичными средствами пожаротушения (порошковыми, углекислотными и (или) воздушно-пенными огнетушителями) в соответствии с требованиями действующих нормативных документов Республики Казахстан.

Все работники карьера до допуска к самостоятельной работе проходят вводный и первичный инструктажи по пожарной безопасности, а также повторные инструктажи в установленные сроки. Проведение инструктажей осуществляется лицом, назначенным приказом руководителя предприятия ответственным за обеспечение пожарной безопасности.

Для оперативного реагирования на возможные возгорания приказом руководителя предприятия создается добровольное противопожарное формирование в составе не менее 6 человек, включающее начальника участка, горного мастера, машиниста экскаватора, машиниста бульдозера, водителей автосамосвалов и (или) других работников, постоянно находящихся на промышленной площадке.

Члены добровольного противопожарного формирования проходят обучение по вопросам пожарной безопасности и практическому применению первичных средств пожаротушения в специализированной организации, осуществляющей обучение в соответствии с законодательством Республики Казахстан. После обучения им выдается соответствующий документ (удостоверение, сертификат или свидетельство в зависимости от программы обучения).

При обнаружении признаков пожара работы в опасной зоне немедленно прекращаются, производится оповещение работников с использованием имеющихся средств связи, персонал организованно эвакуируется в безопасное место. Локализация и тушение возгорания на начальной стадии осуществляются обученными работниками с применением первичных средств пожаротушения. При невозможности ликвидации пожара собственными силами незамедлительно вызывается подразделение государственной противопожарной службы, а до его прибытия принимаются меры по ограничению распространения огня и обеспечению безопасности работников.

Для обеспечения возможности оперативного тушения пожаров на промышленной площадке предусматривается наличие двух переносных мотопом типа Koshin SERH-50B или аналог: одной рабочей и одной резервной, производительностью не менее 800 л/мин каждая. Мотопомпы предназначены для подачи воды из резервуара объемом 50 м^3 к месту возникновения пожара при необходимости.

Мотопомпы комплектуются пожарными напорными рукавами диаметром 77 мм, общей длиной не менее 200 м, рукавами диаметром 51 мм общей длиной не менее 100 м, ручными пожарными стволами, всасывающими рукавами с сетками, соединительной арматурой и необходимым пожарным инвентарем.

Мотопомпы размещаются в доступном месте, обеспечиваются комплектом пожарных рукавов, стволами и необходимым вспомоательным оборудованием. Эксплуатация мотопомп осуществляется работниками, прогедшими обучение правилам пожарной безопасности и практическому применению средств.

11.7 Связь и сигнализация

Для обеспечения оперативного управления горными работами, координации действий работников, передачи распоряжений и обеспечения безопасности производства на объекте предусматривается организация системы связи и сигнализации.

Для связи между руководителями работ, инженерно-техническими работниками, машинистами экскаваторов, бульдозеров, водителями автосамосвалов и другими работниками карьера предусматривается применение радиосвязи.

На территории промышленной площадки и карьера предусматривается организация производственной радиосвязи с использованием переносных и автомобильных радиостанций. Радиостанциями оснащаются:

- начальник участка (руководитель горных работ);
- горный мастер;
- машинисты экскаваторов;
- машинисты бульдозеров;
- водители автосамосвалов;
- водители вспомогательной техники;
- другие работники, которым требуется оперативное взаимодействие при выполнении производственных задач.

Для обеспечения устойчивой радиосвязи в условиях рельефа местности и работы карьера предусматривается установка базовой радиостанции с выносной антенной. При необходимости обеспечения устойчивого покрытия всей территории карьера предусматривается установка антенно-мачтового сооружения с ретранслятором радиосигнала.

Для оперативного взаимодействия с внешними организациями, подразделениями государственной противопожарной службы, аравийно-спасательными службами, поставщиками и другими заинтересованными организациями предусматривается использование мобильной связи.

Для оповещения работников при возникновении аварийных ситуаций, пожара, несчастных случаев и других опасных событий предусматривается использование:

- радиосвязи;

- мобильной связи;
- звуковых сигналов транспортных средств и оборудования.

При проведении массовых взрывов предусматривается применение установленной системы подачи предупредительных, боевых и разрешительных сигналов в соответствии с утвержденным проектом производства взрывных работ.

Все средства связи должны содержаться в исправном состоянии, своевременно проходить техническое обслуживание и обеспечивать надежную передачу информации между участниками производственного процесса.

Ответственность за организацию, исправное состояние и эксплуатацию средств связи возлагается на руководителя предприятия или назначенное ответственное лицо.

11.8 План мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий

11.8.1 Анализ условий возникновения и развития аварий, инцидентов

1) Возможные причины возникновения и развития аварий и инцидентов:

- пожар на автомашинах из-за несоблюдения правил пожарной безопасности;
- пожар на цистерне для дизельного топлива из-за неисправности, курения;
- загорание автомобиля из-за неисправности его узлов;
- удар молнии в цистерну для дизельного топлива;
- несоблюдение правил промышленной безопасности, в том числе безопасности при обращении с ГСМ;
- затопление паводковыми или ливневыми водами;
- диверсии.

2) Сценарии возможных аварий, инцидентов.

При всех возможных авариях по причинам, указанным выше, обслуживающий персонал немедленно извещает диспетчера, принимает меры по тушению пожара, локализации аварии или чрезвычайной ситуации.

Диспетчер оповещает руководителей предприятия, по согласованию с руководителем по ликвидации последствий аварии оповещает ППЧ.

Для тушения пожара используется резервуар с водой, мотопомпа.

Если возникает угроза паров ГСМ, все люди выводятся за пределы опасной зоны, либо в естественные укрытия.

В первую очередь проводятся работы по выводу людей из опасной зоны, оказанию помощи пострадавшим. Затем проводятся работы по ликвидации и локализации аварии.

При пожаре на цистерне для дизельного топлива возможен переход его во взрыв при увеличении выделения паров ГСМ. При этом люди выводятся за

пределы опасной зоны.

При пожаре в помещениях, лица, не занятые ликвидацией пожара, выводятся из помещений.

При возникновении аварийной ситуации работы на объектах приостанавливаются. Люди выводятся за пределы опасной зоны.

Оповещаются акимат и органы ЧС Павлодарской области. Работы могут быть возобновлены только после установления причин аварии и ликвидации их последствий.

11.8.2 Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности и защите населения

Система оповещения о чрезвычайных ситуациях техногенного характера

1) Локальная система оповещения персонала промышленного объекта и населения.

Оповещение руководителей предприятия, персонала об аварии производится средствами радиосвязи и мобильной связи.

2) Схемы и порядок оповещения об авариях, инцидентах.

Начальник проведения добычных работ при получении сообщения об аварии до момента прибытия ответственного лица выполняет обязанности ответственного руководителя по ликвидации аварии:

- в случае пожара вызывает пожарную команду;
- сообщает об аварии руководству ТОО «Dostyk-2023 (Достык-2023)»;
- принимает меры по локализации аварии, производит эвакуацию персонала;
- организует спасение и первичную медицинскую помощь пострадавшим.

3) Требования к передаваемой при оповещении информации.

Информация о чрезвычайной ситуации должна передаваться ясно, членораздельно, четко, конкретно: (Например) - «ПОЖАР НА ТЕРРИТОРИИ ПРОМПЛОЩАДКИ», «ПОЖАР-ВЗРЫВ НА ТЕРРИТОРИИ ПРОМПЛОЩАДКИ».

12 ОХРАНА ТРУДА, ЗДОРОВЬЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ

Все проектные решения по проектированию отработки месторождения приняты на основании следующих нормативных документов: «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», Санитарно-эпидемиологические правила и нормы «Гигиенические нормативы уровней шума на рабочих местах»; Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно - питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» утвержденные Приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 20 февраля 2023 года № 26; СН РК 3.03-01-2013 «Автомобильные дороги»; СП РК 3.03-101-2013 «Автомобильные дороги»; Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» утвержденные Приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 15 декабря 2020 года № ҚР ДСМ-275/2020; Закона Республики Казахстан «О радиационной безопасности населения»; Закон РК «О гражданской защите» и других нормативных документах, действующих на территории Республики Казахстан.

12.1 Обеспечение безопасных условий труда

12.1.1 Общие организационные требования правил техники безопасности

При поступлении на работу, трудящиеся проходят предварительный медицинский осмотр, а в дальнейшем – периодические осмотры. При проведении горных работ должны соблюдаться следующие требования:

а) вновь принятые на работу проходят вводный инструктаж, инструктаж на месте производства работ и прикрепляются к опытным рабочим для стажировки, по окончанию которой, при успешной сдаче экзаменов по ТБ применительно к своей профессии, допускаются к самостоятельной работе.

б) производить предварительное обучение по ТБ для всех рабочих с повторным инструктажем не реже 1 раза в квартал.

в) производственное обучение по профессиям должно проводиться с каждым вновь принятым рабочим, с обязательной сдачей экзаменов, только после этого рабочий получает допуск к работе.

г) согласно ст. 79 Закона РК «О гражданской защите» подготовке подлежат технические руководители, специалисты и работники, участвующие в технологическом процессе опасного производственного объекта, эксплуатирующие, выполняющие техническое обслуживание, техническое освидетельствование, монтаж и ремонт опасных производственных объектов, поступающее

на работу на опасные производственные объекты, а также аттестованных, проектных организаций и иных организаций, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах:

1) должностные лица, ответственные за безопасное производство работ на опасных производственных объектах, а также работники, выполняющие работы на них, - ежегодно с предварительным обучением по десятичасовой программе;

2) технические руководители, специалисты и инженерно-технические работники - один раз в три года с предварительным обучением по сорокачасовой программе.

Переподготовке подлежат технические руководители, специалисты и работники, участвующие в технологическом процессе опасного производственного объекта, эксплуатирующие, выполняющие техническое обслуживание, техническое освидетельствование, монтаж и ремонт опасных производственных объектов, а также аттестованных, проектных организаций и иных организаций, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах, с предварительным обучением по десятичасовой программе в следующих случаях:

1) при введении в действие нормативных правовых актов Республики Казахстан в сфере гражданской защиты, устанавливающих правила промышленной безопасности, или при внесении изменений и (или) дополнений в нормативные правовые акты Республики Казахстан в сфере гражданской защиты, устанавливающие правила промышленной безопасности;

2) при назначении на должность или переводе на другую работу, если новые обязанности требуют от руководителя или специалиста дополнительных знаний по безопасности;

3) при нарушении правил промышленной безопасности;

4) при вводе в эксплуатацию нового оборудования или внедрении новых технологических процессов;

5) по требованию уполномоченного органа или его территориальных подразделений при установлении ими недостаточных знаний правил промышленной безопасности.

д) ТОО «Dostyk-2023 (Достык-2023)» при промышленной разработке месторождения Аймандай разрабатывает:

1) положение о производственном контроле;

2) технологические регламенты;

3) план ликвидации аварии.

е) согласно ст.40 Закона РК «О гражданской защите» производственный контроль в области промышленной безопасности осуществляется в организациях, эксплуатирующих опасные производственные объекты, 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.

Задачами производственного контроля в области промышленной безопасности являются обеспечение выполнения правил промышленной безопасности на опасных производственных объектах, а также выявление обстоятельств и причин нарушений, влияющих на состояние безопасности производства работ.

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.

ж) технологические регламенты разрабатываются и утверждаются на опасных производственных объектах и учитывают особенности местных условий эксплуатации технических устройств.

Технологический регламент содержит: последовательность выполнения технологических операций, их параметры, безопасные условия выполнения, требования к уровню подготовки персонала, применяемым инструментам, приспособлениям, средствам индивидуальной и коллективной защиты при проведении операции.

з) на предприятии разрабатывается план ликвидации аварий. В плане ликвидации аварий предусматриваются мероприятия по спасению людей, действия руководителей и работников, аварийных спасательных служб и формирований.

План ликвидации аварий содержит:

1) оперативную часть;

2) распределение обязанностей между работниками, участвующими в ликвидации аварий, последовательность действий;

3) список должностных лиц и учреждений, оповещаемых в случае аварии и участвующих в ее ликвидации.

План ликвидации аварий утверждается руководителем организации и согласовывается с профессиональными аварийно-спасательными службами и (или) формированиями.

На опасном производственном объекте проводятся учебные тревоги и противоаварийные тренировки по плану, утвержденному руководителем организации.

Учебная тревога и противоаварийная тренировка проводятся руководителем организации совместно с представителями территориального подразделения уполномоченного органа и профессиональных аварийно-спасательных служб и формирований.

и) Перед началом работ каждый рабочий, согласно профессии и разряда, получает конкретное задание на день, о чем делается запись за подписью рабочего в специальной книге сменных заданий.

к) На участок работ должен назначаться общественный инспектор по ТБ, который совместно с исполнителями и руководителями работ следят за

состоянием ТБ, замечания отражаются в журналах замечаний по ТБ.

Согласно п. 2437 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» от 30.12.2014г. № 352, в организациях с числом рабочих менее 300 допускается медицинское обслуживание рабочих ближайшим лечебным учреждением. Согласно санитарным правилам на объектах со списочным составом от 50 до 300 человек предусматривается медицинский пункт, свыше 300 человек фельдшерские или врачебные здравпункты.

Планом горных работ предусматривается ежедневное предсменное медицинское освидетельствование на оценку физического, психоэмоционального и психологического состояния рабочего персонала.

Ежедневное предсменное медицинское освидетельствование работников, занятых выполнением горных работ, с целью оценки физического и психологического состояния, выявления признаков алкогольного, наркотического или иного вида опьянения, а также определения допуска к выполнению производственных обязанностей осуществляется подрядной организацией, выполняющей горные работы.

Подрядчик обязан обеспечить организацию проведения предсменного медицинского контроля работников, наличие квалифицированного медицинского персонала (либо договора с медицинской организацией, имеющей соответствующее право на проведение медицинских осмотров), ведение необходимой документации и недопуск к работе лиц, не прошедших медицинское освидетельствование или имеющих противопоказания к выполнению работ.

Контроль соблюдения требований по проведению предсменных медицинских осмотров осуществляется ответственными лицами подрядной организации и представителями недропользователя в рамках производственного контроля за безопасным ведением горных работ.

К выполнению работ допускаются только работники, прошедшие установленное медицинское освидетельствование, инструктажи по безопасности и имеющие соответствующую квалификацию.

На на территории промышленной площадки предприятия организуется пункт первой медицинской помощи. Организация и обеспечение функционирования пункта первой медицинской помощи является обязанностью подрядной организации, выполняющей горные работы.

Подрядчик обеспечивает наличие оборудованного пункта первой медицинской помощи, оснащенного необходимыми медицнскими средствами и материалами для оказания первой помощи пострадавшим при несчастных случаях, травмах и внезапных ухудшениях состояния здоровья работников.

Подрядчик обеспечивает наличие медицинского персонала либо заключение договора с медицинской организацией, имеющей соответствующее право на оказание услуг, а также назначает ответственных лиц за оказание первой помощи до прибытия до прибытия специализированных медицинских служб.

Все работники обязаны пройти обучение по оказанию первой медицинской помощи.

Подрядчик также обеспечивает обучение работников приемам оказания первой помощи пострадавшим, проведение инструктажей и наличие аптечек первой помощи на рабочих местах, в кабинах горной техники и транспортных средствах.

Контроль выполнения требований по организации медицинского обеспечения работников осуществляется недропользователем в рамках производственного контроля за безопасным ведением горных работ.

Для доставки пострадавших или внезапно заболевших на работе с пункта первой медицинской помощи в лечебное учреждение предусматривается санитарная машина, которую не допускается использовать для других целей. Санитарный автомобиль должен содержаться в технически исправном состоянии, иметь постоянную готовность к выезду, быть оснащенным необходимыми средствами для транспортировки пострадавших и обеспечен средствами связи для оперативного взаимодействия с ответственными лицами и экстренными службами.

Ответственность за обеспечение санитарного тарнспорта, его техническое состояние, укомплектованность и готовность к применению несет подрядная организация, осуществляющая горные работы.

Согласно п. 2437 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» от 30.12.2014г. № 352 при числе рабочих на предприятии до 1000 человек обеспечивается одна санитарная машина.

Вскрытие будет производиться временными автомобильными съездами. Согласно п. 1714 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» для сообщения между уступами горных работ устраиваются прочные лестницы с двусторонними поручнями и наклоном не более 60 градусов или съезды с уклоном не более 20 градусов. Планом горных работ на месторождении для сообщения между уступами предусмотрены временные съезды с уклоном 80 промилей, что соответствует 4°34'. Расстояние между съездами должно быть не более 500 м. По мере продвижения горных работ съезды будут передвигаться вместе с фронтом горных работ.

Меры по предотвращению проникновения на опасный производственный объект посторонних лиц

Согласно закону РК «О гражданской защите» необходимо принимать меры для предотвращения проникновения на опасные производственные объекты посторонних лиц. Планом горных работ предусматривается следующие меры: на въезде на территорию установление шлагбаума и поста охраны с круглосуточной охраной, шлагбаум и пост охраны будут расположены при възде на территорию карьера, в случае наличия полевых дорог перекрытие проездов путём перекапывания подходов и проездов на границе участка, установление информационных щитов, запрещающих нахождение на территории объекта посторонних лиц, обваловка карьера по периметру.

12.1.2 Правила безопасности при эксплуатации горных машин и механизмов

12.1.2.1 Техника безопасности при работе на бульдозере

1. Не разрешается оставлять без присмотра бульдозер с работающим двигателем, поднятым ножом, при работе становиться на подвесную раму и нож. Запрещается работа бульдозера поперек крутых склонов.
2. Для ремонта смазки и регулировки бульдозер должен быть установлен на горизонтальной площадке, двигатель выключен, нож опущен на землю. В случае аварийной остановке бульдозера на наклонной плоскости должны быть приняты меры, исключающие самопроизвольное движение его под уклон.
3. Для осмотра ножа снизу он должен быть опущен на надежные подкладки, а двигатель выключен. Запрещается находиться под поднятым ножом бульдозера.
4. Расстояние от края гусеницы бульдозера до бровки откоса определяется с учетом геологических условий и должно быть занесено в паспорт ведения работ в забое.
5. Максимальные углы откоса забоя при работе бульдозера не более пределов, установленных технической документацией изготовителя.
6. Бульдозер должен иметь технический паспорт, содержащий основные технические и эксплуатационные характеристики, укомплектован средствами пожаротушения, знаками аварийной остановки, медицинскими аптечками, оборудован звуковым прерывистым сигналом при движении задним ходом, на кабине бульдозера должен быть установлен проблесковый маячок желтого цвета, а также зеркала заднего вида.

12.1.2.2 Техника безопасности при работе экскаватора

1. Не разрешается оставлять без присмотра экскаватор с работающим двигателем.
2. Во время работы экскаватора запрещается нахождение людей у загружаемых автосамосвалов, под ковшом.
3. Любое изменение режимов работы во время погрузочных работ должно сопровождаться четкой системой сигналов.
4. В случае угрозы обрушения или оползания уступа во время работы экскаватора или погрузчика, работа должна быть приостановлена, и погрузочные механизмы отведены в безопасное место.
5. Запрещается работа погрузочных механизмов поперек крутых склонов.
6. Подъемные и тяговые устройства подлежат осмотру в сроки, установленные главным механиком предприятия.
7. Для ремонта, смазки и регулировки погрузочное оборудование должно быть установлено на горизонтальной площадке, двигатель выключен,

ковш блокирован.

12.1.2.3 Техника безопасности при работе автотранспорта

Автомобиль-самосвал должен быть исправным и иметь зеркало заднего вида, действующую световую и звуковую сигнализацию, освещение, опорное приспособление необходимой прочности, исключающее возможность самопроизвольного опускания поднятого кузова.

На бортах должна быть нанесена краской надпись: «Не работать без упора при поднятом кузове!».

Скорость и порядок передвижения автомобилей на дорогах карьера устанавливается администрацией, с учетом местных условий, качества дорог, состояния транспортных средств.

Инструктирование по технике безопасности шоферов автомобилей, работающих в карьере, должно производиться администрацией автохозяйства и шоферам должны выдаваться удостоверения на право работать в карьере.

На карьерных автомобильных дорогах движение должно производиться без обгона.

При погрузке автомобилей должны выполняться следующие правила:

- находящийся под погрузкой автомобиль должен быть заторможен;
- ожидающий погрузку, подается под погрузку только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;
- погрузка в кузов автосамосвала должна производиться только сбоку или сзади. Перенос ковша над кабиной автосамосвала запрещается.

Кабина автомобиля должна быть перекрыта специальным защитным «козырьком». В случае отсутствия защитных «козырьков» водители автомобиля на время погрузки должны выходить из кабины.

При работе автомобиля в карьере запрещается:

- движение автомобиля с поднятым кузовом;
- движение задним ходом к месту погрузки на расстояние более 30м;
- перевозить посторонних лиц в кабине;
- сверхгабаритная загрузка, а также загрузка, превышающая установленную грузоподъемность автомобиля;
- оставлять автомобиль на уклоне и подъемах;
- производить запуск двигателя, используя движение автомобиля по уклон.

Уклоны дорог не должны превышать значений, предусмотренных «Строительными нормами и правилами» на въездных траншеях и съездах, и составляют для автомобильных дорог 80‰.

На автомобильных дорогах в карьере предусмотреть направляющие земляные валы (для предотвращения аварийных съездов) в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

12.1.2.4 Техника безопасности при работе погрузчика

1. Не разрешается оставлять без присмотра погрузчик с работающим двигателем.
2. Во время работы погрузчика запрещается нахождение людей у ковша.
3. Любое изменение режимов работы во время погрузочных работ должно сопровождаться четкой системой сигналов.
4. Запрещается работа погрузочных механизмов поперек крутых склонов.
5. В случае угрозы обрушения или оползания уступа во время работы погрузчика, работа должна быть приостановлена, и погрузочные механизмы отведены в безопасное место.
6. Для ремонта, смазки и регулировки погрузочное оборудование должно быть установлено на горизонтальной площадке, двигатель выключен, ковш блокирован.

12.1.2.5 Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности при обслуживании электроустановок

В соответствии с п. 2281 Правил обслуживание осветительных установок с пусковыми устройствами производится по наряду не менее чем двумя лицами, одно из которых имеет квалификационную группу не ниже IV, а второе – не ниже III.

В соответствии с п. 2282 Правил территория карьеров и объектов на его поверхности освещаются светильниками и прожекторами, встроенными в конструкцию машин или установленными на передвижных или стационарных опорах (мачтах).

В соответствии с п. 2285 Правил для освещения карьеров и отвалов рекомендуется применять светильники с ксеноновыми и ртутно-кварцевыми лампами.

В соответствии с п. 2286 Правил не допускается использование источников света без осветительной арматуры, за исключением светильников напряжением до 42 Вольт.

В соответствии с п. 2287 Правил контроль освещенности рабочих мест в карьере с помощью люксметра осуществляется не реже одного раза в шесть месяцев.

На карьере приказом руководства должно быть назначено лицо электротехнического персонала (ИТР), ответственного за общее состояние и безопасную эксплуатацию всего электрохозяйства предприятия.

Указанное лицо должно иметь квалифицированную группу по технике безопасности:

IV – в электроустановках до 1000В

V – в электроустановках выше 1000В.

К обслуживанию электроустановок допускаются лица в соответствии с

требованиями, изложенными в «Правилах технической эксплуатации электроустановок, потребителей», «Правилах ТБ при эксплуатации электроустановок, потребителей» и в «Положении о присвоении квалификационных групп по ТБ при эксплуатации электроустановок».

При обслуживании электроустановок должны применяться необходимые защитные средства (диэлектрические перчатки, боты, коврики, изолирующие подставки). Перед эксплуатацией защитные средства должны быть осмотрены. Защитные средства, должны подвергаться обязательным периодическим электрическим испытаниям в установленные сроки.

Все лица, обслуживающие электроустановки, должны быть обучены способам оказания первой помощи при поражении электротоком. Обслуживающий персонал должен иметь инструмент с изолирующими ручками.

Голые токоведущие части электрических устройств – провода, шины, контакты рубильников, зажимы и т.п. доступные случайным прикосновениям, должны быть защищены надежными ограждениями.

Защита людей от поражения электрическим током в сетях с изолированной нейтралью напряжением до 1000В должна осуществляться защитным заземлением и устройствами защитного отключения (реле утечки) с автоматическим отключением поврежденной сети. Время отключения не должно превышать 0,2 сек.

12.2 Производственная санитария

12.2.1 Борьба с пылью и вредными газами

При ведении горных работ выделяется большое количество вредных веществ, а также происходит интенсивное пылеобразование. Пылеобразование происходит при работе экскаваторов, бульдозеров, при движении автотранспорта. Кроме того, происходит сдувание пыли с поверхности породного отвала и уступов бортов карьера.

При работе экскаваторов, бульдозеров, автосамосвалов и других механизмов с двигателями внутреннего сгорания происходят выбросы в атмосферу ядовитых газов (окись углерода, двуокись азота, углеводород, сернистый ангидрит и сажа).

Для снижения загрязненности воздуха до санитарных норм в настоящем плане горных работ предусматривается комплекс инженерно-технических мероприятий по борьбе с пылью и газами.

Для улучшения условий труда на рабочих местах (в кабинете экскаваторов, бульдозеров и автосамосвалов) предусматривается использование кондиционеров.

Для уменьшения выбросов ядовитых газов на оборудование с двигателями внутреннего сгорания рекомендуется устанавливать нейтрализаторы выхлопных газов.

Пылеподавление при экскавации горной массы и бульдозерных работах

(в теплое время года) предусматривается орошением водой с помощью поливомоечной машины.

Для предотвращения сдувания пыли с поверхности отвала предусматривается орошение их водой.

В настоящем плане горных работ рекомендуются следующие мероприятия по борьбе с загрязнением окружающей природной среды при работе автотранспорта:

- очистка от просыпей автодорог;
- обработка водой;
- установка нейтрализаторов;

Орошение автодорог водой намечено производить поливомоечной машиной Dongfeng Kingrun.

Общая средняя длина орошаемых внутриплощадочных и внутрикарьерных автодорог, отвала вскрыши, и забоев составит 2,5 км. Расход воды при поливе автодорог – 0,5 л/м^2.

Общая площадь орошаемой территории:

$$S_{об}=2500 \text{ м}*14 \text{ м} = 35\,000 \text{ м}^2$$

где:

14 м – ширина поливки поливочной машины.

Площадь, орошаемая одной машиной за смену:

$$S_{см} = Q*К/q = 10000*2/0,5 = 40\,000 \text{ м}^2$$

где:

Q = 10000 л – емкость цистерны;

К = 2 – количество заправок;

q = 0,5 л/м^2 – расход воды на поливку.

Потребное количество поливомоечных машин Dongfeng Kingrun:

$$N = (S_{об}/ S_{см})*n = (35000/40\,000)*1 = 1 \text{ шт}$$

где:

n = 1 кратность обработки автодороги.

Планом горных работ принимается 1 поливомоечная машина Dongfeng Kingrun.

Суточный расход воды на орошение автодорог и отвала вскрыши составит:

$$V_{сут} = S_{об}*q*n* N_{см} = 35000*0,5*1*1 = 17500 \text{ л} = 17,5 \text{ м}^3$$

где:

$N_{см}$ = 1 – количество смен поливки.

12.2.2 Санитарно-защитная зона

Санитарно-защитная зона (СЗЗ) устанавливается с целью обеспечения безопасности населения, размер которой обеспечивает уменьшение воздействия на атмосферный воздух (химического, биологического, физического) до значений, установленных гигиеническими нормами.

Размеры и границы СЗЗ определяются с учетом розы ветров.

Расчет параметров СЗЗ приведен в проекте ОВОС для плана горных работ. Для месторождения Аймандай СЗЗ составляет в размере не менее 1000 метров (от крайних источников).

Расчеты и анализы ожидаемого загрязнения атмосферы, расчет выбросов вредных веществ, оценка оказания вредного влияния на окружающую среду показаны также в разделе ОВОС для плана горных работ.

После ввода объекта в эксплуатацию расчетные параметры подтверждаются результатами годичных исследований атмосферного воздуха.

12.2.3 Борьба с шумом и вибрацией

При ведении открытых горных работ основными источниками шума и вибрации являются карьерные автосамосвалы, экскаваторы, бульдозеры, дробильно-сортировочный комплекс, дизельная электростанция, а также вспомогательное технологическое оборудование.

В целях обеспечения безопасных условий труда Планом горных работ предусматривается комплекс организационных и технических мероприятий, направленных на минимизацию вредного воздействия акустических и вибрационных факторов на персонал.

В соответствии с действующими санитарно-эпидемиологическими нормативами Республики Казахстан на объектах ведения открытых горных работ устанавливаются следующие предельно допустимые уровни (ПДУ) звука на рабочих местах:

- Общие производственные условия (территория карьера, открытые площадки) — не более 80 дБА.
- Кабины тяжелой горной и строительной техники (экскаваторы, бульдозеры) — не более 80 дБА.
- Пульты управления и операторские (без постоянной речевой связи, например, управление ДСК) — не более 75 дБА.
- Максимальный непостоянный шум на любых производственных участках ни при каких обстоятельствах не должен превышать 110 дБА.

Для уменьшения шумового воздействия и поддержания показателей в пределах допустимых норм предусматривается:

- поддержание оборудования в технически исправном состоянии;
- своевременное проведение технического обслуживания и ремонта машин и механизмов;
- недопущение эксплуатации оборудования с неисправными глушителями и повышенным уровнем шума;
- ограничение времени пребывания работников в зонах с повышенным уровнем шума;
- применение средств индивидуальной защиты органов слуха;
- проведение производственного контроля уровней шума и вибрации.

Для минимизации воздействия общей и локальной вибрации предусматривается:

- применение горнотранспортной техники, оборудованной виброизолированными кабинами.

- использование рабочих кресел с пневматической или пружинной амортизационной подвеской.

- регулярное техническое обслуживание и контроль исправности ходовой части и систем подрессоривания техники.

- соблюдение установленного скоростного режима при движении карьерного транспорта по технологическим автодорогам.

- регламентация режимов труда и отдыха с учетом 10-часовой рабочей смены для исключения длительного непрерывного воздействия вибрации.

Организация и обеспечение проведения производственного контроля уровней шума и вибрации возлагаются на подрядную организацию, осуществляющую ведение горных работ.

Контроль уровней шума и вибрации может проводиться специализированной организацией, имеющей аккредитацию на выполнение соответствующих измерений.

Измерения проводятся не реже одного раза в год в рамках программы производственного контроля, а также внепланово после ввода в эксплуатацию нового оборудования, реконструкции или модернизации технологического оборудования, изменения технологического процесса либо поступлении обращений работников на повышенный уровень шума.

Измерения выполняются в рабочих зонах:

- на рабочих местах машинистов экскаваторов;
- водителей карьерных автосамосвалов;
- машинистов бульдозеров;
- оператора дробильно-сортировочного комплекса;
- работников автомобильной весовой;
- в районе дизельной электростанции.

Измерение уровней шума должно осуществляться шумомером класса точности не ниже 2, имеющим действующую поверку и допущенным к применению в Республике Казахстан.

Планом горных работ измерение уровней шума рекомендуется выполнять шумомером CENTER 322 или аналогичным по техническим характеристикам.

Измерение общей и локальной вибрации рекомендуется выполнять анализатором вибрации UT311 или аналогичным поверенным прибором.

Результаты измерений оформляются протоколами установленной формы.

Работники, выполняющие работы в условиях повышенного уровня шума, обеспечиваются средствами индивидуальной защиты органов слуха.

Таблица 12.1

Рекомендованные средства индивидуальной защиты органов слуха

Средства защиты	Модель	Количество
Противошумные наушники	3M Peltor Optime III H540A	по числу работников занятых в зонах повышенного шума +10%
Проивошумные вкладыши	3M E-A-R Classic	по фактической потребности (расходный материал)

12.2.4 Санитарно-бытовое обслуживание

Принимая во внимание непродолжительный срок отработки месторождения, обусловленный небольшим объемом запасов, организация и поддержание комплекса санитарно-бытового обслуживания персонала на территории рудника осуществляется подрядным способом.

В соответствии с условиями договора на выполнение горных работ, полная организационная, материально-техническая и финансовая ответственность за обеспечение санитарно-бытовых условий вощлагается на Подрядчика, осуществляющего горные работы. Недропользователь оставляет за собой право контрольно-надзорных функций за соблюдением Подрядчиком санитарно-эпидемиологических норм и требований охраны труда Республики Казахстан.

Инфраструктура санитарно-бытового комплекса

Исходя из сезонного режима работы и отсутствия производственного процесса в зимний период, капитальное строительство зданий санитарно-бытового назначения не предусматривается.

Для санитарно-бытового обслуживания персонала на территории промплощадки предусматривается размещение мобильного (модульного) комплекса контейнерного типа, адаптированного для эксплуатации в теплый период года. Приобретение, доставка и монтаж комплекса осуществляются силами и средствами Подрядчика.

Планом горных работ рукомендуются следующие помещения в составе модульного комплекса:

- **Гардеробные:** Раздельные блоки для хранения личной и специальной (рабочей) одежды.
- **Душевые и умывальные комнаты:** Оборудованные кабинами с подачей горячей и холодной воды из расчета численности персонала в максимальную смену.
- **Помещение для сушки спецодежды и обуви:** Оборудованное мощной приточно-вытяжной вентиляцией и обогревателями.
- **Помещение для отдыха и приема пищи:** Оборудованные столами, стульями, холодильником, микроволновыми печами, электрочайниками и умывальниками.

- **Санитарные узлы:** Модульные туалеты или санитарные кабины (биотуалеты) с регулярным обслуживанием и утилизацией стоков силами Подрядчика.

Питьевой режим и питание

Ввиду 10-часовой рабочей смены, организация полноценного перерыва на прием пищи и отдыха является обязательной.

- **Питьевая вода:** Подрядчик обеспечивает бесперебойную поставку питьевой воды, соответствующей санитарно-эпидемиологическим требованиям Республики Казахстан.
- **Питание:** Организация горячего питания (привозное питание в индивидуальных ланч-боксах либо организация полевой модульной столовой) осуществляется силами Подрядчика. Прием пищи непосредственно на рабочих местах категорически запрещен.

Санитарное содержание и утилизация отходов

- Санитарная обработка, влажная уборка и поддержание надлежащего состояния модульных зданий осуществляется персоналом Подрядчика на ежедневной основе.
- Ответственность за организацию мест временного накопления, регулярный вывоз и утилизацию твердых бытовых (ТБО) и жидких бытовых отходов (ЖБО) с территории промплощадки возлагается на Подрядчика, с привлечением специализированных лицензированных организаций.

12.2.5 Требования обеспечения мероприятий по радиационной безопасности

Требования обеспечения мероприятий по радиационной безопасности должны соблюдаться в соответствии с санитарными правилами «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности».

Радиационная безопасность персонала, населения и окружающей природной среды обеспечивается при соблюдении основных принципов радиационной безопасности: обоснование, оптимизация, нормирование.

Принцип обоснования применяется на стадии принятия решения уполномоченными органами при проектировании новых источников излучения и радиационных объектов, выдаче лицензий, разработке и утверждении правил и гигиенических нормативов по радиационной безопасности, а также при изменении условий их эксплуатации.

Принцип оптимизации предусматривает поддержание на возможно низком и достижимом уровне как индивидуальных (ниже пределов, установленных «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности»; законом РК «О радиационной безопасности населения»), так и коллективных доз облучения, с учетом социальных и экономических факторов.

Принцип нормирования обеспечивается всеми лицами, от которых зависит уровень облучения людей, который предусматривает непревышение установленных Законом Республики Казахстан «О радиационной

безопасности населения»; «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» индивидуальных пределов доз облучения граждан от всех источников ионизирующего излучения и других нормативов радиационной безопасности.

Оценка радиационной безопасности на объекте осуществляется на основе:

1) характеристики радиоактивного загрязнения окружающей среды;

2) анализа обеспечения мероприятий по радиационной безопасности и выполнения норм, правил и гигиенических нормативов в области радиационной безопасности;

3) вероятности радиационных аварий и их масштабе;

4) степени готовности к эффективной ликвидации радиационных аварий и их последствий;

5) анализа доз облучения, получаемых отдельными группами населения от всех источников ионизирующего излучения;

6) числа лиц, подвергшихся облучению выше установленных пределов доз облучения;

7) эффективности обеспечения мероприятий по радиационной безопасности и соблюдению санитарных правил, гигиенических нормативов по радиационной безопасности.

Общие требования к радиационной безопасности в организации должны включать:

1) соблюдение требований Закона Республики Казахстан «О радиационной безопасности населения», «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» и других нормативных правовых актов Республики Казахстан в области обеспечения радиационной безопасности;

2) разработку контрольных уровней радиационных факторов в организации и зоне наблюдения с целью закрепления достигнутого уровня радиационной безопасности, а также инструкций по радиационной безопасности;

3) планирование и осуществление мероприятий по обеспечению и совершенствованию радиационной безопасности в организации;

4) систематический контроль радиационной обстановки на рабочих местах, в помещениях, на территории организации;

5) проведение регулярного контроля и учета индивидуальных доз облучения персонала;

6) регулярное информирование персонала об уровнях ионизирующего излучения на их рабочих местах и о величине полученных ими индивидуальных доз облучения;

7) подготовку и аттестацию по вопросам обеспечения радиационной безопасности руководителей и исполнителей работ, специалистов служб радиационной безопасности, других лиц, постоянно или временно выполняющих работы с источниками излучения;

8) проведение инструктажа и проверку знаний персонала в области

радиационной безопасности;

9) проведение предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров персонала;

10) своевременное информирование государственных органов, уполномоченных осуществлять государственное управление, государственный надзор и контроль в области обеспечения радиационной безопасности, о возникновении аварийной ситуации, о нарушениях технологического регламента, создающих угрозу радиационной безопасности;

11) выполнение заключений, постановлений и предписаний должностных лиц государственных органов, осуществляющих государственное управление, государственный надзор и контроль в области обеспечения радиационной безопасности.

Радиационная безопасность населения должна обеспечиваться следующими требованиями:

1) созданием условий жизнедеятельности людей, отвечающих требованиям Закона Республики Казахстан «О радиационной безопасности населения»; «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности».

2) организацией радиационного контроля;

3) эффективностью планирования и проведения мероприятий по радиационной защите в нормальных условиях и в случае радиационной аварии;

4) организацией системы информации о радиационной обстановке.

Требования по обеспечению радиационной безопасности населения распространяются на регулируемые природные источники излучения: изотопы радона и продукты их распада в воздухе помещений, гамма-излучение природных радионуклидов, содержащихся в строительных изделиях, природные радионуклиды в питьевой воде, удобрениях и полезных ископаемых.

Контроль за содержанием природных радионуклидов в строительных материалах и изделиях осуществляет организация-производитель. Значения удельной активности природных радионуклидов и класс опасности должны указываться в сопроводительной документации (паспорте) на каждую партию материалов и изделий.

Продуктивная толща месторождения по радиационно-гигиенической безопасности относится к строительным материалам I класса и может использоваться при любых видах гражданского и промышленного строительства.

В связи с вышеизложенным, специальных мероприятий по радиационной безопасности населения и работающего персонала при эксплуатации карьера не требуется.

13. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

План горных работ составляется с учетом требований экологического законодательства Республики Казахстан.

Экологическое состояние недр обеспечивается нормированием предельно допустимых эмиссий, ограничением или запретом деятельности по недропользованию или отдельных ее видов.

Охрана окружающей среды полностью будет рассмотрена отдельным Проектом «Отчет о возможных воздействиях» к Плану горных работ для добычи золотосодержащих руд месторождения Аймандай, расположенного в Павлодарской области.

Проект «Отчет о возможных воздействиях» к Плану горных работ для добычи золотосодержащих руд месторождения Аймандай, расположенного в Павлодарской области разрабатывается в соответствии с «Инструкцией по проведению оценки воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду при разработке предплановой, плановой, предпроектной и проектной документации» утвержденной приказом Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан №400-VI от 02.01.2021 г. и в соответствии с действующими в РК природоохранным законодательством, нормами правилами и с учетом специфики производства, с использованием технической документации предприятия.

Выполненный в составе вышеуказанного Отчета анализ покомпонентного и интегрального воздействия на окружающую среду позволит сделать вывод о том, что намечаемая деятельность при условии соблюдения технических решений не окажет значимого негативного воздействия на окружающую среду. В то же время, ожидается умеренное положительное воздействие на социально-экономическую сферу.

14. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

14.1 Общие положения

Экономическая оценка добычи золотосодержащих руд месторождения Аймандай произведена в контуре отстроенного проектного карьера до горизонта +200,0 м, максимальая глубина карьера 45 м, коэффициент вскрыши 3,8 $м^3/т$.

Планом горных работ предусматриватеся селективная добыча вероятных запасов и предполагаемых ресурсов месторождения, с дальнейшим дроблением и грохочением руды на ДСК.

Готовой продукцией рудника является дробленая товарная руда фракции 10-40 мм, получаемая в результате сухого дробления и сортировки исходной горной массы.

В перспективе на руднике допускается применение технологии кучного выщелачивания для переработки добываемой руды. В случае принятия решения о внедрении данной технологии будут разработаны необходимые проектные материалы, получены все предусмотренные законодательством Республики Казахстан согласования и положительные заключения экспертиз, а также внесены соответствующие изменения и дополнения в План горных работ в установленном порядке.

Плановая годовая производительность по добыче руд (запасы+ресурсы) составляет 1 год – 11,0 тыс. т, 2 год – 94,5 тыс. т, 3 год – 55,0 тыс. т, 4 год – 21,7 тыс. т.

Промышленное освоение месторождения Аймандай проводится недропользователем ТОО «Dostyk-2023 (Достык-2023)» за счет собственных средств.

Операционные расходы на отработку запасов складываются из:

- затрат на добычу горной массы;
- расходов периода, включающих административно-управленческие (косвенные) расходы, расходы на реализацию товарной продукции, налоги и платежи в бюджет.

Налоги и отчисления в бюджет рассчитаны согласно Кодексам Республики Казахстан «О налогах и других обязательных платежах в бюджет» и «О недрах и недропользовании».

Показатели для расчета эксплуатационных затрат приняты по аналогии с действующими предприятиями по добыче золота.

Ценообразование на товарную продукцию

Товарной продукцией предприятия является дробленая золотосодержащая руда фракции 10-40 мм. Ввиду того, что руда реализуется сторонним перерабатывающим предприятиям (ЗИФ) в качестве минерального сырья, рыночная стоимость одной тонны продукции формируется на основании договорных условий и напрямую зависит от содержания драгоценного металла и технологических свойств руды. В зависимости от

извлекаемости золота отпускная цена сырья на рынке обычно варьирует от 20 до 60 % от стоимости содержащегося в нем чистого металла.

Принимая во внимание данный факт, для проведения технико-экономических расчетов в настоящем Плане горных работ стоимость реализации руды принята в размере 38% от биржевой стоимости золота (по котировкам LBMA), содержащегося в 1 тонне добытой руды (с применением дисконта 62% на металлургическую переработку и обогащение).

Учитывая вышеизложенное цена на руду составит:

Наименование	Ед. изм.	Показатели			
		1 -й год	2-й год	3-й год	4-й год
Цена на металл за унцию	$/унция	3850*			
Цена золотосодержащей руды фракции 10-40 мм (40%)	$/грамм	47			
Содержание золота в запасах	гр/т	0,70	1,39	1,40	1,98
Содержанре золота в ресурсах	гр/т	1,51	3,46	3,43	1,48
Стоимость 1 тонны золотосодержащей руды:					
- запасы	$/т	32,93	65,39	65,86	93,14
- ресурсы	$/т	71,03	162,76	161,35	69,62

*Для расчетов в настоящем плане горных работ стоимость металла за тройскую унцию принята 3850 долларов.

14.2 Расчет налогов и других обязательных платежей в бюджет

Согласно Кодексу Республики Казахстан «О налогах и других обязательных платежах в бюджет» (далее НК) рассчитаны следующие налоги и отчисления в бюджет:

- Корпоративный подоходный налог в соответствии со ст. 357 НК начисляется по ставке 20% от налогооблагаемого дохода, уменьшенной на сумму доходов и расходов, предусмотренных статьей 288 НК и на сумму убытков, переносимых в порядке, установленном статьей 300 НК.

- НДПИ - Налог на добычу золота и серебра рассчитывается согласно налоговому кодексу Республики Казахстан (статья 781 НК) от стоимости погашенных запасов по ставке 11%.

- Налог на имущество - 1,5% от стоимости зданий и сооружений (статья 592 НК).

- Плата за эмиссию в окружающую среду производится за размещение отходов обогащения и вмещающих пород. Объектом обложения являются физические объемы эмиссий в окружающую среду. Эмиссия согласно статье 576 НК определяется исходя из размера месячного расчетного показателя (МРП), установленного республиканским бюджетом на 2026 год в размере 4325 тенге. Ставка МРП за размещение 1 тонны: вскрышных пород - 0,002.

Плата за пользование земельными участками (арендный платеж) в период добычи установлена в размере 450 МРП за 1км.кв., в соответствии со ст. 621 Налогового кодекса РК.

Амортизационные отчисления основных фондов рассчитывались согласно статьи 271 НК по предельным ставкам амортизации для каждой группы активов:

1 группа. Здания и сооружения - 10%;

2 группа. Машины и оборудование - 25%.

Обязательные отчисления недропользователя в соответствии со статьей 212 кодекса РК «О недрах и недропользовании»:

- осуществлять финансирование обучения казахстанских кадров в размере одного процента от расходов на добычу, понесенных недропользователем в предыдущем году, в порядке, определяемом компетентным органом совместно с уполномоченным органом в области образования;

- осуществлять финансирование научно-исследовательских, научно-технических и (или) опытно-конструкторских работ в размере одного процента от расходов на добычу, понесенных недропользователем в предыдущем году, в порядке, определяемом компетентным органом совместно с уполномоченным органом в области науки;

- ежегодное финансирование, направленное на социально-экономическое развитие региона и улучшение его инфраструктуры в размере 1% от совокупного годового дохода.

14.3 Эксплуатационные затраты

Эксплуатационные затраты на добычу руды складываются из затрат на вскрышные работы и затрат на добычу товарной руды.

Учитывая благоприятные горно-геологические и горнотехнические особенности месторождения Аймандай, планом горных работ предусматривается отработка запасов открытым способом. Для отработки рудных тел принята транспортная система разработки с вывозкой вскрышных пород во внешний отвал, а добытые руды после дробления на промежуточный рудный склад.

В виду небольшого объема запасов, работы по выемки горной массы, могут выполняться недропользователем самостоятельно или подрядным способом, для расчетов в плане горных работ принимается выполнение горных работ подрядным способом. Услуги по экскавации, погрузке и перевозке горной массы приняты исходя из анализа рынка и фактических удельных показателей по добыче руды на действующих горнодобывающих предприятиях.

Для выполнения расчетов в настоящем плане горных работ предусматривается транспортировка руды автомобильным транспортом до потребителя, расстояние транспортирования принято ориентировочно 90 км.

Таблица 14.1

Эксплуатационные расходы на проведение основных операций по добыче и первичной переработке руды

Наименование операций	**Ед. изм**	**Стоимость**
Добыча руды, в том числе:	**$/т**	**3,6**
- буровзрывные работы	$/т	1,6
- экскавация руды	$/т	1
- транспортировка руды до ДСК	$/т	1
Выемка вскрышных пород, в том числе:	**$/м^3**	**6,6**
- буровзрывные работы	$/м^3	2,6
- экскавация и погрузка пород	$/м^3	1,6
- транспортировка вскрыши на отвал (плечо до 1 км)	$/м^3	1,4
- вспомогательные работы (отвалообразование, зачистка, дороги)	$/м^3	1,0
Дробление и грохочение руды до фракции 10-40 мм, в том числе	**$/т**	**1,6**
- перегрузка товарной руды погрузчиком из конуса на рудный склад	$/т	0,3
Транспортировка руды до потребителя (расстояние до 90 км)	**$/т**	**11,4**

Для обеспечения бесперебойной финансово-хозяйственной, организационной и управленческой деятельности рудника Планом горных работ предусмотрены общие и административные расходы (ОАР). В соответствии с общепринятой практикой технико-экономического проектирования горных предприятий в Республике Казахстан, годовая сумма ОАР принята укрупненно в размере 10% от годовых прямых эксплуатационных затрат.

14.4 Капитальные затраты

Настоящим планом горных работ для добычи и первичной переработки золотосодержащих руд месторождения Аймандай предусматриваются капитальные затраты. Капитальные затраты формируют основу инвестиционного бюджета рудника.

Для первичной переработки руды проектом предусмотрен ввод в эксплуатацию дробильно-сортировочного комплекса на базе оборудования Liming (PE750×1060, PYB900) с сопутствующей инфраструктурой. Рекомендованные планом горных работ ДСК импортируется из Китая, а модульные здания и дизельную станцию возможно приобрести у локальных или российских диллеров. Ниже приведен ориентировочный расчет капитальных затрат на основе актуальных рыночных цен.

В представленной стоимости оборудования не учтены сопутствующие затраты на доставку (логистику) до объекта, проведение строительно-монтажных работ и ввод в эксплуатацию.

Таблица 14.2

Капитальные затраты

Наименование оборудования	Стоимость, тыс.$
Дробильно-сортировочный комплекс:	**206,5**
Приемный бункер (20 м^3)	12,1
Вибрационный питатель ZSW380x95	15,2
Щековая дробилка PE750x1060	55,7
Конусная дробилка PYB900	32,2
Вибрационный грохот 3YK1548	20
Ленточные конвейеры B800 (6шт)	33,6
Металлоконструкции, течки, площадки и электрошкафы	37,8
Инфраструктура и модульные здания:	**62,5**
весовая SCS-60-18 (60 т)	18,9
- ДЭС АД-300-С-Т400-1РКМ7	28,9
- вагон для весовой	3,2
- вагончик ИТР	3,2
- вагон для отдыха/приема пищи	3,2
- вагончик рудного склада	3,2
- вагон-склад (контейнер)	2,1
Строительство капитального пандуса (ЖБИ+отсыпка)	**15,8**
Итого	**284,8**

14.5 Амортизация

Амортизационные отчисления рассчитаны по предельным нормам, установленным налоговым законодательством Республики Казахстан.

Амортизационные отчисления начисляются от остаточной стоимости производственных активов на конец налогооблагаемого года, по нормам, принятым на уровне предельных нормативов амортизации, установленных налоговым законодательством Республики Казахстан по группам производственных активов.

Таблица 14.3

Расчет амортизационных отчислений

Группа	Ставка, %	Годы отработки								
		Стоим.	*1-год*		*2-год*		*3-год*		*4-год*	
			аморт.	ост. ст.	аморт	ост. ст.	аморт	ост. ст.	аморт	ост. ст.
I	10	284,76	28,5	256,28	25,63	230,66	23,07	207,59	20,76	186,83
II	25		0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0	0,00
Всего		284,76	28,5	256,28	25,63	230,66	23,07	207,59	20,76	186,83
Налог на имущество	1,5			3,8		3,5		3,1		2,8

14.6 Финансово-экономическая оценка

Основой финансово-экономической оценки месторождения является составление баланса денежных средств по годам за весь расчетный период.

Такой баланс учитывает все поступления и расходование денежных средств. В качестве критерия оценки использованы следующие показатели: накопленные денежные средства, внутренняя норма прибыли, чистая реальная стоимость (интегральный эффект), период окупаемости капитальных затрат.

В таблице 14.4 приведена финансово-экономическая оценка отработки месторождения Аймандай. Внутренняя норма рентабельности проекта в целом составляет 32%.

Таблица 14.4

Финансово-экономическая оценка отработки месторождения Аймандай

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Года отработки				Всего
			1	2	3	4	
1	Добыча запасов	тыс.т.	10,0	80,0	47,1	20,0	157,10
	Содержание золота в запасах	гр/т.	0,70	1,39	1,40	1,98	
	Содержание серебра в запасах	гр/т.	1,34	2,08	2,27	3,84	
	Количество золота в запасах	кг	7,0	111,9	66,0	39,6	225
	Количество серебра в запасах	кг	13,4	166,8	106,9	76,7	364
2	Добыча ресурсов	тыс.т.	1,02	14,53	7,90	1,68	25
	Содержание золота в ресурсах	гр/т.	1,51	3,46	3,43	1,48	
	Содержание серебра в ресурсах	гр/т.	1,42	3,13	4,01	4,90	
	Количество золота в ресурсах	кг	1,54	50,26	27,10	2,49	81,39
	Количество серебра в ресурсах	кг	1,44	45,42	31,69	8,25	86,80
3	Годовая производительность по вскрыше	тыс. $м^3$	105,9	358,5	171,1	63,3	698,81
	Снятие ПРС	тыс. $м^3$	3,50	0,40	0,00	0,00	3,90
4	Цена золотосодержащей руды (запасы)	$/т	32,93	65,39	65,86	93,14	
	Цена золотосодержащей руды (ресурсы)	$/т	71,03	162,76	161,35	69,62	
5	Стоимость золотосодержащей руды (доход)	тыс. $	401,75	7596,02	4376,63	1979,82	14354,21
	запасы	тыс. $	329,29	5231,05	3101,94	1862,86	10525,13
	ресурсы	тыс. $	72,45	2364,97	1274,69	116,96	3829,08
6	Годовые эксплуатационные расходы:	тыс. $	974,70	4357,69	2262,50	874,92	8469,81
	Вскрышные работы	тыс. $	693,86	2348,94	1121,05	414,74	4578,59
	Добыча руды:	тыс. $	40,11	344,09	200,20	78,92	663,32
	Дробление руды	тыс. $	17,19	147,47	85,80	33,82	284,28
	Транспортировка руды на ЗИФ	тыс. $	126,07	1081,42	629,20	248,02	2084,71
	Расходы по реализации: общие и административные	тыс. $	97,47	435,77	226,25	99,42	858,91

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Года отработки				Всего
			1	2	3	4	
7	Налоги и платежи, всего	тыс. $	165,10	2399,11	1466,32	686,55	4717,07
	НДПИ золото (11%)	тыс. $	116,28	2 207,94	1 267,63	573,09	4164,95
	НДПИ серебро (11%)	тыс. $	3,09	44,12	28,82	17,66	93,69
	Плата за пользование земельными участками	тыс. $	3,899	3,899	3,899	3,899	15,60
	Налог на имущество	тыс. $	3,84	3,46	3,11	2,80	13,22
	Платежи за размещение вскрыши	тыс. $	5,49	18,60	8,88	3,28	36,25
	Обучение казахстанских специалистов	тыс. $		9,75	43,58	22,62	75,95
	НИОКР	тыс. $		9,75	43,58	22,62	75,95
	Отчисления на социально-экономическое развитие региона	тыс. $	4,02	75,96	43,77	19,80	143,54
	Амортизация	тыс. $	28,48	25,63	23,07	20,76	97,93
8	Всего вычетов из дохода: (производственные расходы + налоги и отчисления + амортизация)	тыс. $	1139,80	6756,80	3728,82	1561,46	13186,88
9	Производственная прибыль (доход – производственные расходы – налоги и отчисления – амортизация)	тыс. $	-738,05	839,22	647,81	418,36	1167,33
10	Налог на прибыль -корпоративный подоходный налог (ставка 20 %)	тыс. $		167,84	129,56	83,67	381,08
11	Чистая прибыль (производственная прибыль – налог на прибыль)	тыс. $	-738,05	671,37	518,25	334,69	786,26
12	Капитальные затраты	тыс. $	284,8				284,76
13	Денежный поток (чистая прибыль + амортизация-кап.затраты)	тыс. $	-994,33	697,00	541,31	355,45	599,43
14	Суммарный денежный поток	тыс. $	-994,33	-297,33	243,98	599,43	
15	Чистая современная стоимость	тыс. $					
	ЧСС (NPV) при @ =30%	тыс. $	-764,84	412,42	246,40	124,44	18,42
	ЧСС (NPV) при @ =35%	тыс. $	-736,50	382,45	219,99	107,02	-27,04
16	Внутренняя норма прибыли (ВНП=IRR)	%	32%				

Список использованной литературы

1. Кодекс Республики Казахстан «О недрах и недропользовании».
2. Закон Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года №188-V «О гражданской защите».
3. Инструкция по составлению плана горных работ (Утверждена приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 года №351).
4. Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки. РК, 2013г.
5. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы. Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352.
6. Отчет по оценке минеральных ресурсов и минеральных запасов золотосодержащих руд месторождения Аймандай в Павлодарской области, по состоянию на 01.01.2026 года в соответствии с Кодексом KAZRC.

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Расчет производительности экскаватора Komatsu PC300-8M0 на добычных работах

Наименование	Усл.обоз.	Ед. изм.	Показатели
			руда
Часовая производительность	Qчас		
Qчас=3600*E*Кн/Тц		м^3/час	227
Qчас=3600*E*Кн/Тц*q		т/час	574
где:емкость ковша;	E	м^3	1,40
коэфф. использования ковша;	Кн	-	0,90
оперативное время на цикл экскавации;	Тц	сек.	20
средний объемный вес	q	т/м^3	2,53
Сменная производительность	Qсмен	м^3/см	1309
Qсмен=(Тсм-Тпз-Тотд-(Тлн+Ттп)*К1)*Vпс* Кнад*Ксел*Кбвр*Кнег*Км*Кпов/(Тпа+Туа),			
где:продолжительность смены;	Тсм	мин	600
время на подготов.-закл.операции;	Тпз	мин	30
время на отдых;	Тотд	мин	30
время на личные надобности;	Тлн	мин	10
время на технологические перерывы из-за ожидания подчистки автоподъездов бульдозером;	Ттп	мин	10
коэфф. перевода из 8-ми часовой в 10-ти часовую смену;	К1	-	1,25
объем кузова в целике: Vпа=V/Краз	Vпа	м^3	27,83
геометрический объем кузова;	V	м^3	32,00
коэфф. разрыхления породы;	К раз	-	1,15
коэфф. надежности экскаватора;	Кнад	-	0,92
коэфф.,учитывающий селекцию;	Ксел	-	1,00
коэфф.,учитывающий БВР;	Кбвр	-	1,00
коэфф.,учитывающий наличие негаборитов ;	Кнег	-	1,00
коэфф.,учитывающий отработку влаж-ных и смерзшихся грунтов;	Км		0,90
коэфф.,учитывающий угол поворота более 140 град.;	Кпов	-	0,90
время погрузки автосамосвала: Тпа=Тц*Nk/60;	Тпа	мин.	7,36
количество ковшей, погружаемых в автосамосвал; Nk=Vпс/Vк	Nk	шт.	22,1
объем ковша в плотном теле;	Vk	м^3	1,3
время установки самосвала под погрузку	Туа	мин	0,8
Суточная производительность Qсут=Qсмен*n,	Qсут	м^3/сут	1309
где: число смен в сутки.	n	шт.	1
Годовая производительность	Qгод	тыс.м^3/год	249,9
Qгод=Qсут*Тгод*Ккл,		тыс. т/год	632,3
где;годовое время работы экскаватора; Тгод=Тк-Трем-Ткл-Тпер	Тгод	сут.	201
календарное время работы разреза;	Тк	сут.	210
время простоя в ремонтах;	Трем	сут.	5
время простоя по метеоусловиям;	Ткл	сут.	
время на технологические перегоны;	Тпер	сут.	4
коэфф.,учитывающий климат.	Ккл	-	0,95

Приложение 2

Расчет производительности экскаватора LIEBHERR R964C на вскрышных работах

Наименование	Усл. обоз.	Ед. изм.	Показатели
			вскрыша
Часовая производительность	Qчас		
Qчас=3600*E*Кн/Тц		$м^3$/час	432
Qчас=3600*E*Кн/Тц*q		т/час	1089
где:емкость ковша;	E	$м^3$	4,00
коэфф. использования ковша;	Кн	-	0,90
оперативное время на цикл экскавации;	Тц	сек.	30,00
средний объемный вес породы.	q	т/$м^3$	2,52
Сменная производительность	Qсмен	$м^3$/см	2287
Qсмен=(Тсм-Тпз-Тотд-(Тлн+Ттп)*К1)*Vпс* Кнад*Ксел*Кбвр*Кнег*Км*Кпов/(Тпа+Туа),			
где:продолжительность смены;	Тсм	мин	600
время на подготов.-закл.операции;	Тпз	мин	30
время на отдых;	Тотд	мин	30
время на личные надобности;	Тлн	мин	10
время на технологические перерывы из-за ожидания подчистки автоподъездов бульдозером;	Ттп	мин	10
коэфф. перевода из 8-ми часовой в 10-ти часовую смену;	К1	-	1,25
объем кузова в целике: Vпа=V/Краз	Vпа	$м^3$	27,83
геометрический объем кузова;	V	$м^3$	32,0
коэфф. разрыхления породы;	К раз	-	1,15
коэфф. надежности экскаватора;	Кнад	-	0,92
коэфф.,учитывающий селекцию;	Ксел	-	1,00
коэфф.,учитывающий БВР;	Кбвр	-	1,00
коэфф.,учитывающий наличие негаборитов ;	Кнег	-	1,00
коэфф.,учитывающий отработку влаж-ных и смерзшихся грунтов;	Км		0,90
коэфф.,учитывающий угол поворота более 140 град.;	Кпов	-	0,90
время погрузки автосамосвала: Тпа=Тц*Nk/60;	Тпа	мин.	3,87
количество ковшей, погружаемых в автосамосвал; Nk=Vпс/Vк	Nk	шт.	7,7
объем ковша в плотном теле;	Vk	$м^3$	3,6
время установки самосвала под погрузку	Туа	мин	0,8
Суточная производительность Qсут=Qсмен*n,	Qсут	$м^3$/сут	2287
где: число смен в сутки.	n	шт.	1
Годовая производительность Qгод=Qсут*Тгод*Ккл,	Qгод	тыс.$м^3$/год	436,7
		тыс. т/год	1100,5
где;годовое время работы экскаватора; Тгод=Тк-Трем-Ткл-Тпер	Тгод	сут.	201
календарное время работы разреза;	Тк	сут.	210
время простоя в ремонтах;	Трем	сут.	5
время простоя по метеоусловиям;	Ткл	сут.	
время на технологические перегоны;	Тпер	сут.	4
коэфф.,учитывающий климат.	Ккл	-	0,95

Приложение 3

Расчет количества и производительности автосамосвалов рабочего парка на добычных работах

Наименование показателей Тип автосамосвала Тип экскаватора	Ед. измерения	1-й год HOWO ZZ5707V364CJ Komatsu PC300-8M0	2-й год HOWO ZZ5707V364CJ Komatsu PC300-8M0	3-й год HOWO ZZ5707V364CJ Komatsu PC300-8M0	4-й год HOWO ZZ5707V364CJ Komatsu PC300-8M0
1	2	3	4	5	6
Вид транспортируемого груза		руда	руда	руда	руда
Qп - грузоподъемность а/с паспортная	т	40	40	40	40
Vш - объем платформы с шапкой	$м^3$	32	32	32	32
Vk - объем горной массы в целике в ковше экскаватора	$м^3$	1,30	1,30	1,30	1,30
Крд - количество рабочих дней в году	шт	210	210	210	210
Ксм - количество смен	шт	1	1	1	1
Тсм - время одной смены	мин	600	600	600	600
lф - расстояние транспортирования (фактич)	км	1,0	1,2	1,5	1,5
lпр - приведенное расстояние транспорт-я lпр=(lф+Кп*hп/1000+Кс*hс/1000)*(1-0.2*Уус)	км	1,05	1,40	1,86	2,04
где hп - высота подъема груза	м	5	20	30	45
hс - высота спуска груза	м	0	0	0	0
Кп - коэффициенты приведения высоты подъема		10	10	12	12
Кс - коэффициент приведения высоты спуска		6,5	6,5	8	8
Уус - удельный вес участков пути с усовершенствованным покрытием Уус=lус/lф		0	0	0	0
где: lус - длина участков пути с усовершенствованным покрытием	км	0	0	0	0
lгар - расстояние от гаража до карьера	км	1	1	1	1
Vср - средняя скорость движения	км/час	30	30	30	30
Тхд - время хода в обоих направлениях	мин	4,2	5,6	7,44	8,16
j - объемный вес горной массы	$т/м^3$	2,139	2,602	2,7	2,7
Кп - категория горной массы		3	3	3	3
Кр- коэффициент разрыхления		1,15	1,15	1,15	1,15
Qм - грузоподъемность а/с при максимальном	т	59,52	72,4	75,13	75,13

использовании емкости кузова с шапкой Qм = Vш*j/Кр					
Qпр - принятая грузоподъемность а/с	т	40,00	40,00	40,00	40,00
Qп >= Qпр <= Qм					
Va - объем горной массы в целике в кузове автосамосвала	$м^3$	18,70	15,37	14,81	14,81
Va = Qp/j					
забой : тупиковый(1), фронтальный(0)		0	0	0	0
tпп - время установки под погрузку	мин	0,8	0,8	0,8	0,8
tп - время на погрузку одного а/с	мин	4,79	3,94	3,8	3,8
где: nk=Va/Vk - колич. ковшей	шт	14,3	11,8	11,3	11,3
tцоп - оперативное время одного цикла экскавации	сек	20	20	20	20
tож - время ожидания у экскаватора	мин	0,9	0,9	0,9	0,9
tпр - время установки под разгрузку	мин	0,6	0,6	0,6	0,6
tр - время разгрузки одного а/с	мин	0,8	0,8	0,8	0,8
Тоб=Тхд+tп+tр+tож+tпр+tпп	мин	12	13	14	15
Тож - время ожидания подчистки подъез- дов к экскаватору бульдозером	мин	10	10	10	10
Тпз - время выполнения подготовительно- заключительных операций	мин	40	40	40	40
Тлн - время на личные надобности	мин	10	10	10	10
Время в работе автосамосвала в смену	мин	392,0	392,1	392,0	392,1
Нсм - сменная производительность а/с	т	1306,8	1206,4	1120,0	1045,6
Нсм=Qр*N					
где: N - количество рейсов а/с в смену	шт	32,67	30,16	28	26,14
N =(Тсм-Тож-Тпз-Тлн)/Тоб*(К1*..*К7)					
Коэффициенты, учитывающие :					
К1-очистку кузова а.с. от налипающих пород		0,9	0,9	0,9	0,9
К2-разницу высоты уступа и высоты ковша		0,95	0,95	0,95	0,95
К3-остановку при взрываний		0,97	0,97	0,97	0,97
К4-орошение забоя в течении смены		0,97	0,97	0,97	0,97
К5-дальность транспортирования		0,95	0,95	0,95	0,95
К6-расстояние от гаража до карьера		1	1	1	1
К7-разработку налипающих пород		0,95	0,95	0,95	0,95

Нг - годовая производительность самосвала	тыс.т	260,7	240,7	223,4	208,6
Нг=Нсм*Ксм*Крд*Ккл/1000 , где					
Кк-коэфф., учитывающий влияние климата		0,95	0,95	0,95	0,95
Пг - годовой пробег а/с рабочего парка	тыс.км	14,41	17,73	21,87	22,4
Пг=2*N*lпр*Ксм*Крд					
G - годовой расход дизтоплива	т	8,34	10,26	12,65	12,96
G=Пг/100*р*jт*Км*Кз*Кг					
р - расход дизтоплива на 100 км. пробега	л	55	55	55	55
Коэффициенты, учитывающие :					
Км - расход топлива на маневры		1,1	1,1	1,1	1,1
Кз - повышение расхода топлива в зимнее время		1,06	1,06	1,06	1,06
Кг - расход горючего для внутригаражных нужд		1,1	1,1	1,1	1,1
jт - удельный вес топлива	т/м^3	0,82	0,82	0,82	0,82
Wг - годовая производительность карьера	тыс.т	11	94,5	55	21,7
Ар - рабочий парк автосамосвалов	шт	0,05	0,45	0,28	0,12
Ар=Wг/Нг*Кн					
где: Кн - коэффициент неравномерности		1,15	1,15	1,15	1,15
Аокр - округленный рабочий парк	шт	1	1	1	1
Аи - инвентарный парк	шт	1	1	1	1
Аи=Ар*Ки		0,07	0,61	0,38	0,16
где: Ки - коэффициент инвентарности		1,35	1,35	1,35	1,35
Прп - годовой пробег всего рабочего парка	тыс.км	1	8	6	3
Прп=Пг*Ар					
Gрп - годовой расход дизтоплива рабочим парком; Gрп=G*Ар	т	0,42	4,62	3,54	1,56

Приложение 4

Расчет количества и производительности автосамосвалов рабочего парка на вскрышных работах

Наименование показателей Тип автосамосвала Тип экскаватора	Ед. изме-рения	1-й год HOWO ZZ5707V364CJ LIEBHERR R964C	2-й год HOWO ZZ5707V364CJ LIEBHERR R964C	3-й год HOWO ZZ5707V364CJ LIEBHERR R964C	4-й год HOWO ZZ5707V364CJ LIEBHERR R964C
1	2	3	4	5	6
Вид транспортируемого груза		вскрыша	вскрыша	вскрыша	вскрыша
Qп - грузоподъемность а/с паспортная	т	40	40	40	40
Vш - объем платформы с шапкой	$м^3$	32	32	32	32
Vk - объем горной массы в целике в ковше экскаватора	$м^3$	3,60	3,60	3,60	3,60
Крд - количество рабочих дней в году	шт	210	210	210	210
Ксм - количество смен	шт	1	1	1	1
Тсм - время одной смены	мин	600	600	600	600
lф - расстояние транспортирования (фактич)	км	0,5	1,0	1,0	1,0
lпр - приведенное расстояние транспорт-я lпр=(lф+Кп*hп/1000+Кс*hс/1000)*(1-0.2*Уус)	км	0,55	1,20	1,30	1,45
где hп - высота подъема груза	м	5	20	30	45
hс - высота спуска груза	м	0	0	0	0
Кп - коэффициенты приведения высоты подъема		10	10	10	10
Кс - коэффициент приведения высоты спуска		6,5	6,5	6,5	6,5
Уус - удельный вес участков пути с усовершенствованным покрытием Уус=lус/lф		0	0	0	0
где: lус - длина участков пути с усовер-шенствованным покрытием	км	0	0	0	0
lгар - расстояние от гаража до карьера	км	1	1	1	1
Vср - средняя скорость движения	км/час	30	30	30	30
Тхд - время хода в обоих направлениях	мин	2,2	4,8	5,2	5,8
j - объемный вес горной массы	$т/м^3$	2,01	2,64	2,7	2,7
Кп - категория горной массы		3	3	3	3
Кр- коэффициент разрыхления		1,15	1,15	1,15	1,15

Qм - грузоподъемность а/с при максимальном использовании емкости кузова с шапкой Qм = Vш*j/Кр	т	55,93	73,46	75,13	75,13
Qпр - принятая грузоподъемность а/с Qп >= Qпр <= Qм	т	40,00	40,00	40,00	40,00
Va - объем горной массы в целике в кузове автосамосвала Va = Qp/j	$м^3$	19,90	15,15	14,81	14,81
забой : тупиковый(1), фронтальный(0)		0	0	0	0
tпп - время установки под погрузку	мин	0,8	0,8	0,8	0,8
tп - время на погрузку одного а/с	мин	3,22	2,46	2,4	2,4
где: nk=Va/Vk - колич. ковшей	шт	5,527915976	4,208754209	4,115226337	4,115226337
tцоп - оперативное время одного цикла экскавации	сек	35	35	35	35
tож - время ожидания у экскаватора	мин	0,9	0,9	0,9	0,9
tпр - время установки под разгрузку	мин	0,6	0,6	0,6	0,6
tр - время разгрузки одного а/с	мин	0,8	0,8	0,8	0,8
Тоб=Тхд+tп+tр+tож+tпр+tпп	мин	9	10	11	11
Тож - время ожидания подчистки подъез-дов к экскаватору бульдозером	мин	10	10	10	10
Тпз - время выполнения подготовительно-заключительных операций	мин	40	40	40	40
Тлн - время на личные надобности	мин	10	10	10	10
Время в работе автосамосвала в смену	мин	392,0	392,1	392,0	392,0
Нсм - сменная производительность а/с Нсм=Qр*N	т	1742,4	1568,4	1425,6	1425,6
где: N - количество рейсов а/с в смену N =(Тсм-Тож-Тпз-Тлн)/Тоб*(К1*..*К7)	шт	43,56	39,21	35,64	35,64
Коэффициенты, учитывающие :					
К1-очистку кузова а.с. от налипающих пород		0,9	0,9	0,9	0,9
К2-разницу высоты уступа и высоты ковша		0,95	0,95	0,95	0,95
К3-остановку при взрываний		0,97	0,97	0,97	0,97

К4-орошение забоя в течении смены		0,97	0,97	0,97	0,97
К5-дальность транспортирования		0,95	0,95	0,95	0,95
К6-расстояние от гаража до карьера		1	1	1	1
К7-разработку налипающих пород		0,95	0,95	0,95	0,95
Нг - годовая производительность самосвала	тыс.т	347,6	312,9	284,4	284,4
Нг=Нсм*Ксм*Крд*Ккл/1000 , где					
Кк-коэфф., учитывающий влияние климата		0,95	0,95	0,95	0,95
Пг - годовой пробег а/с рабочего парка	тыс.км	10,06	19,76	19,46	21,7
Пг=2*N*lпр*Ксм*Крд					
G - годовой расход дизтоплива	т	5,82	11,43	11,26	12,55
G=Пг/100*р*jт*Км*Кз*Кг					
р - расход дизтоплива на 100 км. пробега	л	55	55	55	55
Коэффициенты, учитывающие :					
Км - расход топлива на маневры		1,1	1,1	1,1	1,1
Кз - повышение расхода топлива в зимнее время		1,06	1,06	1,06	1,06
Кг - расход горючего для внутригаражных нужд		1,1	1,1	1,1	1,1
jт - удельный вес топлива	т/м^3	0,82	0,82	0,82	0,82
Wг - годовая производительность карьера	тыс.т	212,9	946,5	462,0	170,9
Ар - рабочий парк автосамосвалов	шт	0,7	3,48	1,87	0,69
Ар=Wг/Нг*Кн					
где: Кн - коэффициент неравномерности		1,15	1,15	1,15	1,15
Аокр - округленный рабочий парк	шт	1	4	2	1
Аи - инвентарный парк	шт	1	5	3	1
Аи=Ар*Ки		0,95	4,7	2,52	0,93
где: Ки - коэффициент инвентарности		1,35	1,35	1,35	1,35
Прп - годовой пробег всего рабочего парка	тыс.км	7	69	36	15
Прп=Пг*Ар					
Gрп - годовой расход дизтоплива рабочим парком; Gрп=G*Ар	т	4	40	21	9

Приложение 5

Расчет производительности бульдозера Shantui SD-32 при отвалообразовании и снятии ПРС

Наименование	Усл. обознач.	Ед. изм.	Показа-тели
Сменная производительность при перемещении	Qсмен.n.	$м^3$/см	3344,3
			3344,3
Qсм=(3600*Тсм*V*Ку*Кв*Кп)/(Кр*Тц)			
где: продолжительность смены;	Тсм	час	10
объем грунта в плотном состоянии, перемещаемый бульдозером;	V	$м^3$	10,5
коэффициент, учитывающий потери грунта в процессе перемещения;	Кп	-	0,8
коэффициент разрыхления;	Кр	-	1,1
коэффициент использования во времени;	Кв	-	0,8
коэффициент, учитывающий влияние уклона;	Ку	-	1
продолжительность цикла	Тц	сек	65,5
$Тц=l_1/v_1+l_1/v_2+t_п+2t_р$;			65,5
время, затраченное на переключение скоростей;	$t_п$	сек	9
расстояние транспортирования грунта;	l_1	м	25
скорость при движении с грузом;	v_1	м/сек	1,2
тоже при движении порожняком;	v_2	м/сек	1,6
время одного разворота бульдозера	$t_р$	сек	10
Суточная производительность	Qсут	$м^3$/сут	3344,3
Qсут=Qсмен*п,			3344,3
где: число смен в сутки.	n	шт	1
Годовая производительность	Qгод	тыс.$м^3$	556,0
Qгод=Qсут*Тгод*Ккл,			555990,3
где годовое время работы;	Тгод	сут	175
Тгод=Тк-Трем-Ткл-Тпер			
календарное время работы карьера;	Тк	сут	210
время простоя в ремонтах;	Трем	сут	10
время простоя по метеоусловиям;	Ткл	сут	10
время на технологические перегоны;	Тпер	сут	15
коэффициент, учитывающий климат.	Ккл	-	0,95
Рабочий парк бульдозеров	Ар	шт	0,8
Ар = Wг/Qгод*Кн			0,8
макс. годовая производительность карьера	Wг	тыс.$м^3$	370,3
коэф. неравномерности	Кн		1,15
Аи = Ар*Ки			0,9
округленный рабочий парк	Аокр	шт	1
инвентарный парк	Аи	шт	0,9
коэффициент инвентарного парка	Ки		1,2

Приложение 6

Расчет производительности погрузчика XCMG ZL50GN при погрузке руды и почвенно-растительного слоя в автосамосвалы

Наименование	Усл. обо-знач.	Ед. изм.	Показатели	
			ПРС	Руда
Сменная производительность погрузчика Qсм=(3600*Тсм*Е*Кн*Ки)/(Кр*Тц)	Qсм	$м^3$/см	2829,9	2075,3
где: продолжительность смены;	Тсм	час	10	10
емкость ковша погрузчика;	Е	$м^3$	3	3
коэффициент наполнения ковша;	Кн		0,7	0,7
коэффициент использования;	Кп		0,7	0,7
коэффициент разрыхления пород;	Кр		1,1	1,5
продолжительность цикла				
	Тц	сек	17	17
Суточная производительность	Qсут	$м^3$/сут	2829,9	2075,3
Qсут=Qсмен*п,				
где: число смен в сутки.	n	шт	1	1
Годовая производительность	Qгод	тыс.$м^3$	510,8	374,6
Qгод=Qсут*Тгод*Ккл,				
где годовое время работы;	Тгод	сут	190	190
Тгод=Тк-Трем-Ткл				
календарное время работы карьера;	Тк	сут	210	210
время простоя в ремонтах;	Трем	сут	10	10
время простоя по метеоусловиям;	Ткл	сут	10	10
коэффициент, учитывающий климат	Ккл	-	0,95	0,95
Рабочий парк бульдозеров	Ар	шт	0,05	0,1
Ар = Wг/Qгод*Кн				
Макс. Производительность карьера	Wг	тыс. $м^3$	20,3	36,3
коэф. неравномерности	Кн		1,15	1,15
Аи = Ар*Ки			0,1	0,1
округленный рабочий парк	Аокр	шт	1	1
инвентарный парк	Аи	шт	1	1
коэффициент инвентарного парка	Ки		1,2	1,2